



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI



Vol. 10

ISSN 2289-6376 July 2023

DIGESPMU

POLITEKNIK MUKAH, SARAWAK

**7TH TECHNOLOGY & INNOVATION INTERNATIONAL
CONFERENCE 2023**

EMPOWERING TVET TOWARDS ACCELERATING DIGITAL TRANSFORMATION



DIGES PMU

POLITEKNIK MUKAH, SARAWAK

July 2023

Special Issue Tenth Edition 2023

First Edition 2014

© Research, Innovation & Commercialization Unit,
Politeknik Mukah Sarawak

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, except as permitted from Director of Politeknik Mukah Sarawak.

Published by,
Politeknik Mukah,
KM 7.5, Jalan Oya,
96400 Mukah, Sarawak

Committee

Patron

Hisamudin bin Mohd Tamim
Director of Politeknik Mukah

Advisors

Iskandar bin Reduan
Deputy Director (Academic) of Politeknik Mukah
Sophian bin Sout
Deputy Director (Academic Support) of Politeknik Mukah

General Chair

Dr. Habsah binti Mohd Sabli
Head of Research, Innovation and Commercialization Unit of Politeknik Mukah

Conference Chair

Ts. Juhaidie Zamani Bin Jamaludin

Co-Conference Chair

Ts. Dr. Bong Siaw Wee
Deputy of Research, Innovation and Commercialization Unit of Politeknik Mukah
Mohamad Sobri Bin Suhaili

Editors-In-Chief

Dr. Nur Adilla binti Kasim

Editorial Team

Haswa-Sofilah Binti Ab. Wahab
Alfan Bin Serail
Norasiah Binti Abd Razak
Khairulbadri Bin Ahmad
Zulaikha Bte Abdullah
Muhammad Nur Azuan Bin Kamaruddin
Mohamad Amirul Bin Md Ali

Webmaster & Typeset

Nurzaihan Bin Ismawi
Timotius Petrus Anak Ayi @ Michael Julin
Ag. Aswan bin Ag. Mohd Kassim

List of Reviewers

Name	Affiliation
Henry Elochukwu Okafor	Curtin University Sarawak
Dr. Ros Eliana Ahmad Zuki	Institut Pendidikan Guru Kampus Darulaman
Dr. Zamsalwani Zamri	Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti
Dr. Maziidah Ab Rahman	Kolej Komuniti Bera
Dr. Azilahwati Adam	Kolej Komuniti Jasin
Normadiyah Mohamad	Kolej Komuniti Jasin
Helen Yong Lee Geok	Kolej Komuniti Kuala Pilah
Dr. Lewis Liew Teo Piaw	Kolej Komuniti Mas Gading
Dr. Hasmaini Hashim	Kolej Komuniti Masjid Tanah
Dr. Mohammad Firdaus Ani	Kolej Komuniti Taiping
Dr. Azizah Wahy	Kolej Vokasional Klang
Dr. Ho Shuh Huey	MAHSA University
Aida Zuraina Mir Ahmad Talaat	Politeknik Balik Pulau
Nur Syuhada Mohamad Rodzi	Politeknik Balik Pulau
Syamsiah Hussin	Politeknik Balik Pulau
Ts. Norhanisha Yusof	Politeknik Balik Pulau
Ts. Zakiah Binti Osman	Politeknik Balik Pulau
S. Thivviah Sanmugam	Politeknik Banting Selangor
Ts. Rama Rao Lachanna	Politeknik Banting Selangor
Dr. Hartiny Abd Kahar	Politeknik Banting Selangor
Dr. Noor Ainniesafina Zainal	Politeknik Ibrahim Sultan
Dr. Nurul Azhani Mohd Azmin	Politeknik Ibrahim Sultan
Dr. Prasanna Kesavan	Politeknik Ibrahim Sultan
Ts. Dr. Nor Hidayu Binti Shahadan	Politeknik Ibrahim Sultan
Ts. Lim Hooi Peng	Politeknik Ibrahim Sultan
Ts. Dr. Zinvi Fu	Politeknik Ibrahim Sultan
Dr. Siti Nor Fatimah Zakaria	Politeknik Jeli Kelantan
Dr. Mohd Isa Jaffar	Politeknik Kota Kinabalu
Dr. Sharifah Nurulhuda Tuan Mohd. Yasin	Politeknik Kuala Terengganu
Dr. Nur Zakiah Hani Dato Dr. Kamarolzaman	Politeknik Kuching Sarawak
Cr. Dr. Ling Ying Leh	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Lily Siong	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Ling Ying Leh	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Muhd Nazmi Ismail	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Ong Tze Ching	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Poland Jelihi	Politeknik Kuching Sarawak
Ts. Dr. Sylvia Ong Ai Ling	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Yusnenti Faziran Mohd Yunos	Politeknik Kuching Sarawak
Dr. Erita Mazwin Mazlan	Politeknik Melaka
Dr. Kannan Rassiah	Politeknik Melaka
Dr. Norhana Ahad	Politeknik Melaka
Dr. Aspalilla Main	Politeknik Merlimau
Normazlina Mat Isa	Politeknik Merlimau

Dr. Norhafizah Ismail
Dr. Muhammad Nazri Abdul Halim
Dr. Noraindah Abdullah Fahim
Dr. Khairul Nizam Mohd Khalid
Dr. Muhammad Nazri Abdul Halim
Dr. Mohd Fadly Lamri
Dr. Affizah Mohamad Ghaffar
Dr. Mohd Norulhisham Abd.Rashid
Dr. Mohd Shahril Mohd Hassan @ Abdul Ghani
Nurull Zuraida Shafie
Canarisa Nipi Anak Ah Lian
Dr. Habsah Mohamad Sabli
Dr. Muhammad Sufyan Safwan Mohamad Basir
Noraida Razali
Dr. Nur Adilla Kasim
Ts. Dr. Bong Siaw Wee
Ts. Dr. Chen Wong Keong
Dr. Dewi Fadila
Dr. Indrayani
Dr. Rita Martini
Assoc. Prof. Sari Lestari Zainal Ridho
Dr. Mohamad Siri Muslimin
Dr. Mazlina Binti Mohd Tahir
Dr. Parameswari Shunmugam
Ts. Deenesh Kumar A/L Nalathambi
Ts. Dr. Amran Bin Hj. Asan
Dr. Yusni Mohamad Yusak
Dr. Annafatmawaty Ismail
Dr. Roslina Mat Yazid
Dr. Nurul Ihsaniah Omar
Dr. Rohani M.M Yusoff
Ts. Dr. Segar Rajamanickam
Dr. Yeap Sock Beei
Dr. Mhd Azmin Mat Seman
Dr. Mazita Mat Ali
Dr. Siti Salwani Yaacob
Dr. Nor Aziza Abdul Aziz
Dr. Hasmawi Bin Khalid
Dr. Norashady Mohd Noor
Dr. Normala Rahmat
Dr. Nurulaini Hafizah Mohd Hafir
Dr. Salwa Amirah Awang
Dr. Siti Asmiza Muzafar
Dr. Roshamimi Faisal
Dr. Norliza Abdullah
Dr. Hayati Ibrahim
Dr. Mazlina Jamaludin
Dr. Mohamad Kazar Razali
Ts. Dr. Ramu Velusamy

Politeknik Mersing
Politeknik METrO Johor Bahru
Politeknik METrO Johor Bahru
Politeknik METrO Johor Bahru
Politeknik METrO Kuantan
Politeknik Muadzam Shah
Politeknik Muadzam Shah
Politeknik Muadzam Shah
Politeknik Muadzam Shah
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Mukah Sarawak
Politeknik Negeri Sriwijaya
Politeknik Negeri Sriwijaya
Politeknik Negeri Sriwijaya
Politeknik Negeri Sriwijaya
Politeknik Port Dickson
Politeknik Port Dickson
Politeknik Port Dickson
Politeknik Port Dickson
Politeknik Port Dickson
Politeknik Port Dickson
Politeknik Sandakan Sabah
Politeknik Sandakan Sabah
Politeknik Seberang Perai
Politeknik Seberang Perai
Politeknik Seberang Perai
Politeknik Seberang Perai
Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah
Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah
Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah
Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah (POLIMAS)
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Azlan Shah
Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah
Politeknik Sultan Idris Shah
Politeknik Sultan Idris Shah
Politeknik Sultan Idris Shah
Politeknik Sultan Idris Shah
Politeknik Sultan Idris Shah

Dr. Marlina Ramli
 Dr. Mohd Shahrom Ismail
 Dr. Norani Abd Karim
 Dr. Norhaslin Abu Hassan
 Ts. Dr. Ts. Tshin Lip Vui
 Dr. Janet Ho Siew Ching
 Dr. Massitah Kipli
 Dr. Rashdan Rashid
 Dr. Muhamad Saufiyudin Omar
 Norhaida Hussain
 Dr. Reezlin Abd Rahman
 Dr. Syaripah Za'Imah Haji Syed Jaapar
 Dr. Syaripah Za'Imah Binti Haji Syed Jaapar
 Dr. Anis Sakinah Zainal Abidin
 Aminah Bibi Bawamohiddin
 Dr. Izwah Binti Ismail
 Dr. Rosmawati Mat Jihin
 Dr. Suraya Akmar Mokhtaruddin
 Dr. Siti Rosminah Md Derus

Reviewer Name Combine

Dr. Aidah Abdul Karim
 Dasima Binti Shahinan
 Dr. Faieza Samat
 Prof. Madya Dr. Zainol Mustafa
 Dr. Noor Hasmini Abd Ghani
 Prof. Dr. Mohammad Ismail
 Dr. Nur Hafizah Muhammad
 Dr. Noorshella Che Nawi
 Dr. Hoh Wei Siang
 Ts. Siti Normaziah Binti Ihsan
 Dr. Umami Naiemah Saraih
 Dr. Nur Aqilah Mohamad
 Dr. Nelson Lajuni
 Dr. Nur Aqilah Mohamad
 Dr. Syarifah Hanum Ali
 Dr. Abdul Razak Abdul Karim
 Dr. Azman Bujang Masli
 Dr. Collin Anak Jerome
 Dr. Lim Soh Fong
 Assoc. Prof. Dr. Abdullah Hj Yassin
 Dr. Azhaili Baharun
 Dr. Roslan Ali
 Dr. Fauzi Sedon @ M. Dom
 Dr. Mazlin Mohamed Mokhtar
 Dr. Rusliza Yahaya
 Dr. Syed Ismail Bin Syed Mohamad
 Ts. Dr. Irdyanti Binti Mat Nashir
 Dr. Jamilah Din

Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah
 Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah
 Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah
 Politeknik Tawau Sabah
 Politeknik Tawau Sabah
 Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin
 Politeknik Tun Syed Nasir
 Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail
 Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail
 Politeknik Ungku Omar
 Politeknik Ungku Omar
 Politeknik Ungku Omar
 Politeknik Ungku Omar
 Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI), Jabatan Pendidikan
 Politeknik dan Kolej Komuniti
 Reviewer's Institution
 Universiti Kebangsaan Malaysia
 Universiti Kebangsaan Malaysia
 Universiti Kebangsaan Malaysia
 Universiti Kebangsaan Malaysia
 Universiti Malaysia Kelantan
 Universiti Malaysia Kelantan
 Universiti Malaysia Kelantan
 Universiti Malaysia Kelantan
 Universiti Malaysia Pahang
 Universiti Malaysia Pahang
 Universiti Malaysia Perlis
 Universiti Malaysia Sabah
 Universiti Malaysia Sabah
 Universiti Malaysia Sabah
 Universiti Malaysia Sabah
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Malaysia Sarawak
 Universiti Pendidikan Sultan Idris
 Universiti Pendidikan Sultan Idris
 Universiti Pendidikan Sultan Idris
 Universiti Pendidikan Sultan Idris
 Universiti Pendidikan Sultan Idris
 Universiti Putra Malaysia

Muhammad Yasir Yahya	Universiti Putra Malaysia
Dr. Rozi Nor Haizan Nor	Universiti Putra Malaysia
Dr. Mohd Najwadi Yusoff	Universiti Sains Malaysia
Prof. Ir. Ts. Dr. Sivarao Subramonian	Universiti Teknikal Malaysia Melaka
Dr. Ahmad Azlan Ab Aziz	Universiti Teknologi Brunei
Dr. Nor Akmal Fadil	Universiti Teknologi Malaysia
Dr. Norhaya Hanum Mohamad	Universiti Teknologi MARA
Dr. Nurhuda Nizar	Universiti Teknologi MARA
Dr. Nurul Ajleaa Abdul Rahman	Universiti Teknologi MARA
Dr. Khadijah Said Hashim	Universiti Teknologi MARA (UiTM)
Dr. Sarah Sabir Ahmad	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Kedah
Dr. Wan Nazihah Wan Mohamed	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Kelantan
Dr. Ahmad Rosli Mohd Nor	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Melaka
Dayang Hummida Binti Abang Abdul Rahman	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Melaka
Prof. Madya Dr. Margaret Chan	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Melaka
Dr. Ellen Chung Siew Mee	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Melaka
Dr. Mohammad Fahmi Abdul Hamid	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Melaka
Ts. Dr. Siti Zulaiha Ahmad	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Perlis
Dr. Abdul Rahman Saili	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Sarawak
Dr. Baljinder Singh	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Sarawak
Dr. Ling Siew Eng	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Sarawak
Dr. Yusman Yacob	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Sarawak
Dr. Thevaneyan Krishta	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Shah Alam
Sr Dr. Siti Mazzuana Shamsuddin	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Shah Alam
Syafiza Abd Hashib	Universiti Teknologi MARA (UiTM) Shah Alam
Dr. Khairol Anuar Kamri	Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
Dr. Siti Sarawati Johar	Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
Dr. Kadzrina Binti Abdul Kadir	Universiti Utara Malaysia
Dr. Norashidah Hashim	Universiti Utara Malaysia
Dr. Ling Jen Hua	University of Technology Sarawak
Dr. Salfarina Abdul Gapor	University of Technology Sarawak
Dr. Winnie Wong Poh Ming	University of Technology Sarawak
Dr. Mohd. Zainal Munshid Harun	University of Technology Sarawak
Nor Asrina Ramlee	University of Technology Sarawak
Dr. Sim Swee Ling	University of Technology Sarawak

Opening Remarks by the Patron of DIGES 2023

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh and Greetings,



It gives me great pleasure to welcome you to the 7th Technology and Innovation International Conference (TECHON) 2023 held under the theme “**Empowering TVET towards Accelerating Digital Transformation**”. This conference was organized in cooperation with Research, Innovation & Technology Transfer Centre, JPPKK in collaboration with Politeknik Negeri Nunukan, Indonesia and other collaboration partners: Politeknik Mukah, Sarawak (PMU), Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Sarawak, Politeknik Negeri Sambas, Indonesia, Politeknik Negeri Pontianak, Indonesia, Politeknik Negeri Sriwijaya Indonesia, EMAA Business Scholl, Morocco, IANA Miricle Training & Consultation Centre and Politeknik Negeri Jakarta.

The conference aims to empower TVET by prioritizing high-impact programs involving digitization to develop human capital and skilled workforce to meet current industry needs. With the increasing pace of technological change, there is a growing need to equip workers with the digital skills necessary to succeed in the modern workplace. This issue could explore strategies for integrating digital literacy into TVET programs and preparing learners for the jobs of the future. It will not be easy for us to move towards accelerating digital transformation because there is a risk of leaving out those who lack access to technology or face other barriers to digital inclusion. As such we will try to rise to the challenge of exploring this issue and break through strategies to address the digital divide and ensure that all students have access to high quality TVET opportunities.

Here I would like to express my gratitude to the organizing committee who are so dedicated in making this event a success. Congratulations to all participants for their support to participate and make this conference a success. Your participation can develop and have a big impact in the field of education towards realizing digital transformation for students in the future.

Thank you.

HISAMUDIN BIN MOHD TAMIM
Director
Politeknik Mukah

Welcome Notes by the General Chair of TECHON 2023

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,



Indeed, I am very honored and grateful to our esteemed keynote speakers, presenters and participants and esteemed guests for your strong support for this 7th Technology and Innovation International Conference (TECHON) 2023. Special thanks to our sponsors, Ministry of Education, Innovation and Talent Development Sarawak, Business Events Sarawak, Tribe Legacy Sarawak Campaign and Olive House. Tracing the theme of the 7th TECHON 2023 conference which is **"Empowering TVET towards Accelerating Digital Transformation"** is an idea that reflects the need for change in the field of educational research.

As we know, digital transformation presents opportunities for TVET institutions to innovate and develop new approaches to teaching and learning. This issue could explore how TVET institutions can foster a culture of innovation and support the development of new digital tools and approaches. Therefore, research practices in education now need to keep up with the technological boom and issues and challenges in the field of education. Educators need to try to find a mold or ingredient in order to have a sustainable identity, quality and have a first-class mindset. Accordingly, this seminar can be used as one of the foundations for the generation of new knowledge that can contribute to improving the quality of professionalism in the teaching and learning process of educators.

I would also like to take this opportunity to thank the organizing committee for their cooperation and high commitment to ensure the success of this conference. Sincere thanks also to all our local and foreign participants, who have provided excellent cooperation. It is expected that you will enjoy this conference and get a chance to interact with the speakers we have brought together today. Your participation makes this event truly beneficial for all.

Thank you.

DR. HABSAH BINTI MOHD SABL
Head of Research, Innovation and Commercialization Unit
Politeknik Mukah

Table of Contents

Research Area: Electrical and Electronic Engineering

- A Development of Power Meter Trainer for Polytechnic Students** 1-6
Nuwairani Azurawati binti Siha, Zainudin bin Mat Taib and Rafiza binti Hassan
- Development of Smart Electricity Control System with Blynk IoT Application** 7-13
Zainudin bin Mat Taib, Nuwairani Azurawati binti Siha and Lingeswarran a/l Sundram
- Kajian Sistem Penggera Kebakaran Dan Asap Dengan Menggunakan Blynk Dan Wemos** 14-19
Azman Bin Husin, Noor Azlyn Binti Ab Ghafar dan Mohd Hafili Bin A Halim

Research Area: Mechanical and Manufacturing Engineering

- A Short Review on Metal 3D Printing Using Fused Deposition Modelling Method** 20-26
Dasima Shahinan, Kaswadi Ali, Mohd Fazrullah Bin Zakaria
- Design of Go/No Go Jig for Quick Checking of Workpiece Length** 27-31
Muhammad Nur Azuan Kamaruddin, Khairulbadri Ahmad and Alfan Serail
- Kajian Proses Pengisaran Pemesinan Terhadap Sifat Kekasaran Permukaan Komposit Poliester Bertetulang Gentian Kaca** 32-35
Muhammad Azam Bin Ngah dan Haswa-Sofilah Binti Ab. Wahab
- Pengurangan Geseran Permukaan Terhadap Saiz Lekukan Pada Permukaan Keluli AISI 1016** 36-40
Mohd Rahimi Bin Ramli dan Norasiah Binti Abd Razak
- Perbandingan Komposisi Adunan Botol Kitar Semula Jenis Polyethylene Terephthalate (PET) Dengan PET Asli Terhadap Kebolehrintangan Bahan Pada Lekukan Kekal** 41-46
Haswa-Sofilah Binti Ab. Wahab dan Muhammad Azam Bin Ngah
- The Development of Portable Sandblasting Machine** 47-50
Khairulbadri bin Ahmad, Muhammad Nur Azuan bin Kamaruddin and Alfan bin Serail

Research Area: Civil Engineering and Architecture

- A Comparison Establishing Control Points By Using Static And Real-Time Kinematic Methods** 51-54
Lee Kong Fah, Tiong Hua Sang and Pang Siow Juen
- Assessment of Thermal Comfort at Classroom and Office Building** 55-57
Norain Binti Ali, Shahrulnizam Bin Bahari, Suzana Binti Isenen, and Ayub Bin Abdullah
- Kajian Kekuatan Bata Termampat Berasaskan Tanah Laterit** 58-62
Mohd Rizal bin Khatib, Rahayu Binti Ali, Mohammad Fadzli bin Jawawi

Kajian Pematuhan Keselamatan Dari Aspek Kebakaran Di Bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam 63-66

Rosidi bin Muhamad Nor, Cheryl Elmyra Anak Bonie dan Nur Atikah binti Azman

Kajian Kekuatan Sambungan Kayu Berdasarkan Diameter Paku Pada Beberapa Jenis Kayu di Mukah, Sarawak 67-71

Mohd Fahmi Bin Abd Razak dan Siti Zuraiifa Binti Md Sah

Spatial analysis of road crashes by type of vehicles 72-76

Norhafizah Binti Manap, Muhamad Nazri Borhan and Muhamad Razuhanafi Mat Yazid

Research Area: Information Technology

Tinjauan Pasaran Kerja Graduan Teknologi Maklumat Politeknik Mukah 77-82

Muhamad Faizal Bin Md Zulkifli dan Mohd Azlan Ab Aziz

Research Area: Computer and Information Technology

Mengkaji Kebolehpasaran Pekerjaan Dan Melanjutkan Pengajian Bagi Pelajar Program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital), Politeknik Mukah 83-86

Nurul Asmahani binti Osman, Ahmad Shahril bin Mohamad Shahudin, Aiza Natasha binti Mohd Shurizam dan Mohd Azlan Bin Ab. Aziz

Pembangunan Dan Penggunaan Aplikasi Dimea Dalam Pembelajaran Dan Pengajaran 87-93

Mariati binti Masduki, Rohaliza binti Karim, dan Siti Hasmah binti Abang Mon

Research Area: Financial and Accounts

Level of Financial Management of Students from TVET Institution 94-99

Nur Riana Binti Abdul Rahim and Norzihan Binti Mohamad

Research Area: E-learning

Kepenggunaan Aplikasi Mudah Alih bagi Kursus *Problem Solving and Program Design* 100-103

Mohamad Ruzaini bin Mohd Roni, dan Noor Syahida binti Drahman

Tahap Penerimaan Peranti Mudah Alih Dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Mukah 104-107

Mohamad Ruzaini bin Mohd Roni dan Noor Syahida binti Drahman

Research Area: Social Sciences

Mengenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Hybrid Cutter Di Kalangan Pelajar Unit Teknologi Signal Dan Komunikasi Rel Kolej Komuniti Masjid Tanah Serta Jabatan Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Di Politeknik Mersing 108-114

Rafiza Binti Hassan, Nuwairani Azurawati Binti Siha dan Mohd Zamri B. Jamil

Persepsi Pelajar Terhadap Pengalaman Belajar Di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Dan Politeknik Kuala Terengganu 115-120
Azman Bin Husin, Mohd Hafili Bin A.Halim dan Hisyamsani Bin Idris

Research Area: Science and Technology

Incorporation of Sweet Potato Puree into Chili Sauce: Effects on Chemical, Physical and Microbiological Attributes 121-125
Syukriah Safie, Nurul Balqish Abdul Wahab and Puteri Nazlin Alamin

Research Area: Education Studies

Alarming Levels of English-Speaking Anxiety from Different Factors Among Students in Politeknik METrO Betong Sarawak Based on FLSAS (Foreign Language Speaking Anxiety Scale) 126-132
Muhamad Qastari Syamim bin Abdullah, Agnes Anak Buda and Gregory Evan Ak Nanson

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembelajaran Matematik Dan Hubungannya Dengan Pencapaian Pelajar Di Kolej Komuniti Seberang Jaya 133-145
B. Chitthra Balakrishnan, Noradilah binti Saad dan Najmi Hawa binti Abdul Wahab

Kajian hala tuju pelajar Diploma Kejuruteraan Awam Politeknik Mukah era Pre-Pandemik dan Pandemik Covid-19 dari tahun 2018 hingga 2021 146-149
Ahmad Shahril bin Mohamad Shahudin, Nurul Asmahani binti Osman, Aiza Natasha binti Mohd Shurizam, Mohammed Azmi bin Ladi dan Mohd Rizal bin Khatib

Kajian Tahap Keberkesanan Pengurusan *Lean* Melalui Aplikasi Laporan Case Study Bagi Kursus *Discrete Mathematics* 150-154
Nik Khatijah Binti Nik Mustaffa, Mohd Ridzuan Bin Abdul Rahman dan Mudzalifah Binti Akbar

Keberkesanan Program *Design Thinking* Dalam Pembangunan Projek Bagi Kursus DJJ40182 Diploma Politeknik Malaysia 155-159
Marlina Mohamad, Rahmat Nor Mohd Sharif dan Nur Adilla Kasim

Penggunaan Alat Inovasi *Intelligent Green Zero Standby Power Extension Cable for Computer* Dalam Makmal Komputer Di Kolej Komuniti Besut, Terengganu 160-164
Mat Sazilin Bin Ayub dan Zaleha Binti Sulong

Persepsi Pelajar Terhadap Keberkesanan Bengkel *Excellent Engineering Science* Bagi Menghadapi *Theory Test DBS10012 Engineering Science* 165-170
Muhammad Nazrin Bin Jasni dan Chang Sheue Nee

Tahap kesediaan penggunaan, penerimaan dan keberkesanan *mobile learning* dalam teknologi *augmented reality* (AR) bagi kursus *Introduction to Computer System (ICS)* di kalangan pelajar Politeknik Mukah 171-175
Nurul Asmahani binti Osman, Noor Fazreen Shuhaza Ghazali dan Ahmad Shahril bin Mohamad Shahudin

The Effects of Second Language Anxiety on English Speaking Skill Among Students in Politeknik Kota Bharu, Kelantan 176-181
Yuzaimi Yazid, Nik Nur Fathiha Nik Din and W. Farhana W. Halim

The Level of Knowledge of TVET Lecturer on Outcome Based Education (OBE) Before and After the OBE Workshop Organized by Civil Engineering Department, Politeknik Mukah 2022

182-187

Siti Zuraifa Binti Md Sah, Nik Nur Dina Binti Nik Azmi, and Mohammad Fadzli Bin Jawawi

Research Area: Education for Community

Hubungan Amalan Komunikasi Berkesan Pensyarah Dan Tahap Motivasi Pelajar Di Politeknik Kuching Sarawak

188--197

Wida Yanti binti Mohammad Zen, Mohamad Faizal bin Ahmat dan Salina binti Abdul Manan

Keberkesanan Inovasi Israk Mikraj *Education Board Game* (MIKRAJ) Kepada Masyarakat Komuniti Dalam Memahami Peristiwa Israk Dan Mikraj: Kajian Kes Di Sekitar Kuching Sarawak

198-203

Mohamad Shahrin bin L Bari, Wida Yanti binti Mohammad Zen Umar dan Mohamad Faizal bin Ahmat

Research Area: Mathematics

Kajian Keberkesanan Penggunaan Alat Bantu Mengajar *Wheel of Calculus* Dalam Pembelajaran Kursus Business Mathematics di Politeknik Mukah

204-209

Ahmad Nabil bin Mohamad, Nur Anisah binti Ezuddin dan Izan Fahmee binti Nordin

Research Area: Multidisciplinary

Kajian Keberkesanan *Tungsten Inert Gas (TIG) Sharpener Jig Welding Using Hand Grinder Machine* Sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) Bagi Kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*

210-213

Abdul Rahman Bin Mat Abu dan Mohd Zakaria Bin Mohd Noh

Tren Analisis dan Pelan Tindakan *Graduate on Time (GOT)* Politeknik Mukah

214-220

Aisyah Suhailla binti Jili dan Amir Haziq bin Loh Bojeng

A Development of Power Meter Trainer for Polytechnic Students

Nuwairani Azurawati binti Siha^{1*}, Zainudin bin Mat Taib², and Rafiza binti Hassan³

¹Department of Electrical Engineering, Politeknik Mukah

²Department of Mathematics, Science and Computer, Politeknik Mukah

³Unit Teknologi Signal & Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah

*Corresponding author: nuwaisiha@pmu.edu.my

Abstract

The Power Meters Trainer was designed to facilitate learning and teaching in the context of the course DEE10012, Measurement Devices, specifically Chapter 5: Power Meters. This course is intended for students enrolled in the first semester of the Diploma in Electrical Engineering (DET) and the Diploma in Electrical and Electronic Engineering (DEE). The trainer is specifically designed to enable the measurement of current, power, and energy in both series and parallel circuits. It is used during Practical Work 6: Measurement, where students utilize instruments such as a wattmeter, clamp meter, and KWH meter to measure the parameters (current, power, and energy). The trainer incorporates three loads (filament lamps) that can be connected in either a parallel or series configuration. Additionally, it is equipped with a miniature circuit breaker device (MCB) to ensure safety in case of any connection errors. This project allows students to effectively measure alternating current, power, and energy in both series and parallel circuits. In conclusion, the project has been successfully implemented and is currently being utilized by first-semester students in Practical Work 6, Power Meters, as part of the DEE10012 Measurement Devices course at Politeknik Mersing.

Keywords: - alternating current, trainer, power meter, measurement

1. Introduction

A power meter measures the power transmitted through a circuit from the source to the load. It is a device that measures and tracks the electrical power transmitted from the source to the load in a circuit. When a more detailed analysis of the data is not required, a power meter is one of the simplest and most practical instruments for measuring electrical power. The most important power measurements are based on the voltage (V) and current (A) measurements.

Power meters come in a variety of forms, such as the electricity meter, which measures electrical energy; the wattmeter, which measures the amount of electrical current flowing through any electric circuit; the optical power meter, which determines the energy in an optical signal; the Google power meter, which tracks a household's power consumption; and the cycling power meter, which measures the power output of a bicycle.



Figure 1: Power meter

2. Literature Review

Existing work is related to the work proposed.

Table 1: Existing work related to the work proposed

Existing Work	Specification	Researcher
Design and Simulation of Volt-Wattmeter to Measure Parameters of Electrical Network	This article presents a study on evaluating the electrical energy quality in a household network by measuring voltage, current, and power. The researchers developed a microprocessor-based volt-wattmeter, designed and modeled its main components. The accuracy of the calculations was verified through simulation results. The effectiveness and efficiency of electrical devices are	Aleksey Moschzaev, Vladislav Lyah & Valery Korol, 2019

	<p>influenced by the quality of electricity. GOST 13109-97 defines standards for voltage quality in power systems, outlining indicators and criteria for electric power in both three-phase and single-phase alternating current networks operating at a frequency of 50 Hz. These standards are applicable to interconnection points between electrical networks that serve various consumers. The experiments were conducted at the "Diagnostics and Energy-Efficient Electrical Equipment" center, which is a shared facility at the South-Russian State Technical University (NPI) of M.I. Platov.</p>	
<p>A PC-based Wattmeter for High Accuracy Power Measurement</p>	<p>This paper suggests the use of a commercial data acquisition board (DAQ) with a standard personal computer in order to measure power with high accuracy. An experimental comparison with a simultaneous coherent digital sampling wattmeter built with two highly accurate DMMs of the Hewlett-</p>	<p>Antonio Cataliotti, Valentina Cosentino, Dario Di Cara, Alessandro Lipari, Salvatore Nuccio & Ciro Spataro, 2010</p>

	<p>Packard Model 3458 A was used to look at how the PC-based instrument performs in terms of metrology. An electrical power standard called the Fluke 6100A/E was used as the power source for the experimental tests.</p>	
<p>Active and Inactive Power in AC Circuits with Controlled Key Elements</p>	<p>This paper addresses the measurement of active and reactive power in electrical circuits with controllable key elements and active loads that cause distortion of the sinusoidal current. The authors propose an algorithm for power measurement that takes into account power distortions, including the dormant power referred to as distortion power. This algorithm is based on the principle of operation of an electro-mechanical wattmeter induction system, which is used for measuring reactive power. The article covers the measurement of full, active, and all inactive power, considering both sinusoidal voltages and currents, as well as the presence of</p>	<p>A.S. Serebryakov, V.L. Osokin & D.I. Bezdushniy, 2018</p>

	distortions in the sinusoidal current. Furthermore, the authors demonstrate that an AC voltage regulator, feeding a linear active load, can be utilized as a capacitor to compensate for reactive power when controlled by a thyristor. This material provides valuable insights for the development and operation of digital systems for automatic control devices in reactive power compensation.	
Wattmeter Clamp for Multicore Cable: A Breakthrough in Electrical Diagnostics	The article provides a portable wattmeter clamp for detecting magnetic and electric fields in mono- and multi-conductor cables. The clamp enables low-voltage and low-frequency equipment diagnostics. This tool measures the electric and magnetic fields around a multiconductor power cable and enables the determination of the amplitude, phase, and position of each conductor.	Laurane Gillette, Gwenael Gaborit, Anne Grau, Frederic Giraud, Valerie Murin & Lionel Duvillaret, 2016
An Isolator to eliminate grounding issues for wideband power measurements	In this paper, a method is introduced for isolating high-resolution digitizers that have a shared ground across	P.N. Davis & P.S. Wright, 2020

	multiple channels. This isolation enables the simultaneous utilization of the digitizers with current shunts and resistive voltage dividers in wideband power meters. The isolators demonstrated sufficient stability in amplitude, ensuring their suitability for static meter testing, even up to 100 kHz. By configuring these isolators in a switch arrangement, it becomes possible to eliminate phase angle errors when measuring the phase angle difference between channels.	
--	--	--

3. Methodology

The current power meter trainers are expensive, making it difficult for students to comprehend their workings. Additionally, the Department of Electrical Engineering at Politeknik Mersing lacks specialized equipment for students to undertake practical work in the DEE 10012: Measurement Devices course. To address this, developing innovative projects is the best solution. The newly developed power meter trainer enables students to safely and quickly practice Practical Work 6, while enhancing critical thinking. Educators can also benefit from this trainer, allowing them to teach more efficiently and safely. Unfortunately, due to the lack of equipment, students have missed many learning opportunities that they could have used in their work activities. The goal of this project is to create a reliable, cost-effective device. Table 2 illustrates the research methodology.

Based on the Gantt Chart provided in Table 2, the implementation process of this innovation project consists of several main activities. The initial stage involves the production of a prototype, as shown in Figure 2. Once the prototype passes the testing process, the actual design process of the Power Meter Trainer continues as depicted in

Figure 3 to Figure 5. These figures show the design process, circuit diagrams, and PCB layouts of the Power Meter Trainer, respectively.

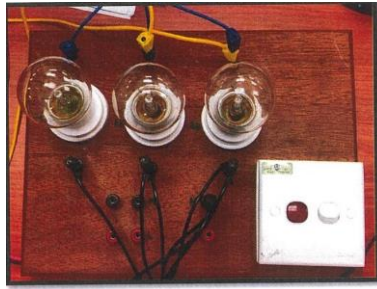


Figure 2: 1st stage, prototype power meter trainer has been produced

Table 2: The Gantt chart would show the timeline for each stage and the tasks required to complete each stage.

BIL.	AKTIVITI	Timeline (Days)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Penyediaan Kertas Cadangan Inovasi																					
2	Latar Belakang Masalah Inovasi																					
3	Proses Riset/bentuk dan Pembangunan Bahan																					
4	Pembangunan Trainer																					
5	Penggunaan inovasi trainer kepada pelajar																					
6	Semak keberkesanan inovasi																					
7	Penambahbaikan																					
8	Penulisan laporan																					

After the design process, the fabrication process of the Power Meter Trainer begins, followed by the assembly process.

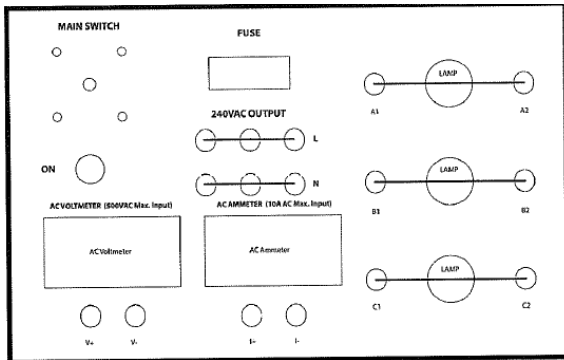


Figure 3: Layout of the front power meter

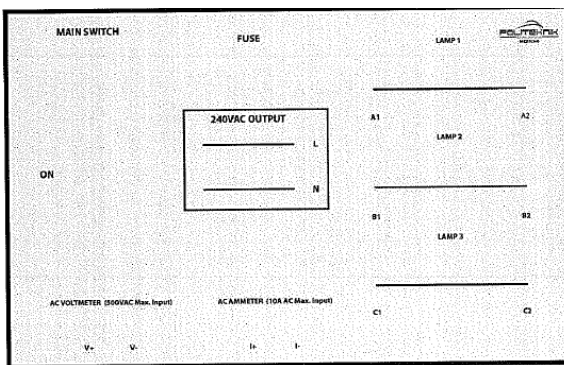


Figure 4: Label design for the front panel power meter Trainer

Finally, the Power Meter Trainer undergoes a testing process to ensure its functionality and safety.

The project will be completed after the testing process is successfully carried out.

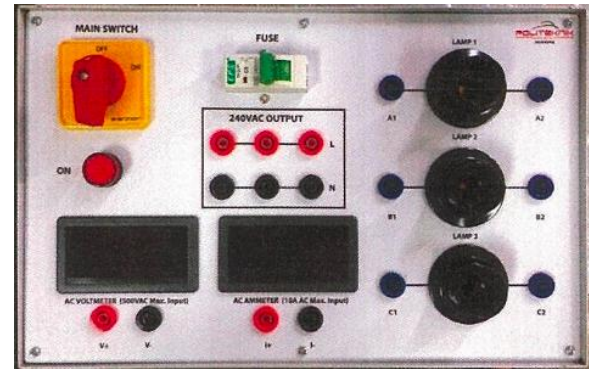


Figure 5: Power Meter trainer

4. Finding and Analysis

Ohm's Law and Kirchoff's Law apply to AC circuits in the same way they do to DC circuits because the loads (a filament bulb) are resistive.

The load is arranged in parallel, as seen in Figure 5. A 40 watt bulb uses 0.174 A at 230 V of supply voltage since power, $P = IV$, is constant. $V = IR$ for a certain resistance, hence the resistance of the bulb is $230/0.174$, or 1322 ohms. Each bulb has 230 volts across it, draws 0.174 amps, and dissipates 40 watts when the bulbs are connected in parallel. All of the bulbs on this circuit are fully lit. Three times 40 watts, or 120 watts, is the total power lost in the circuit ($3 \times (0.174) \text{ A} \times 230 \text{ V} = 120 \text{ W}$).

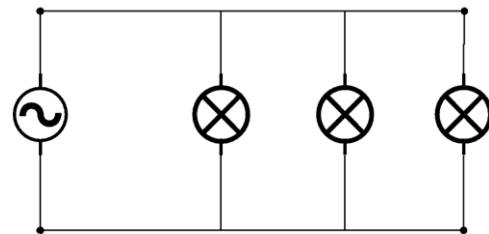


Figure 6: Load in parallel arrangement



Figure 7: Bulbs are connected in parallel

Each bulb has 230 volts across it when the bulbs are connected in parallel. Each light also draws 0.174 A and dissipates 40 watts. As shown in Figure 7, every bulb in this circuit glows at the same brightness.

In the series circuit shown in Figure 8, each bulb draws the same amount of current because any current that passes through one bulb must also pass through the other bulbs. The voltage drop across each of the three 40-watt bulbs is the same and equals one-third of the applied voltage, or $230/3 = 76.7$ volts, because all three of them have the same resistance and are 40-watt bulbs. If we ignore the fact that the resistance of a light bulb filament changes with temperature, we can at least get an idea of how much current flows and how much power is lost in a series circuit. We get 0.06 A at $230 \text{ V}/(1322 + 1322 + 1322)$ ohms. Each bulb uses either 0.06×1322 or 4.76 watts of power dissipated. $(0.06)^2 \times 3 (1322) = 14.3$ watts is the circuit's three times total power dissipated. The bulb brightness is arranged in series in Figure 9.

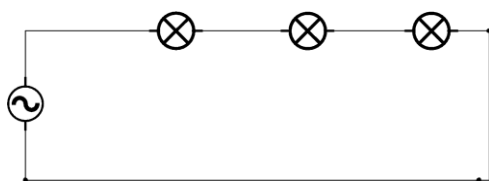


Figure 8: Load in series arrangement



Figure 9: Bulb brightness in series arrangement

From the two arrangements (series and parallel), we can see that the brightness of the bulb in the parallel circuit is higher than in the series arrangement. So, the power in a parallel circuit is greater than the power in a series circuit.

5. Conclusion

It's great to see that the goal of this project is to create a low-cost and effective power meter trainer that can be used in the Electrical Engineering Department's Measurement Devices course. It's also worth noting that the small weight of the trainer can make it more accessible for students to use during their practical work.

In addition, it's good to see that this innovation initiative can be applied to all polytechnics and has the potential to be used in the fields of electrical engineering or mechanical engineering for IPTA and IPTS. Furthermore, the potential for commercialization of the trainer for use by local or international educational institutions is a positive outcome of this project.

Overall, it seems that this project has the potential to have a significant impact on the education and training of students in the field of electrical and mechanical engineering, and it's exciting to see the potential for further development and application of this technology.

Acknowledgment

We would like to express our sincere appreciation to everyone who helped us finish our project. Also, we would like to express our gratitude to everyone who supported us and made this experience wonderful.

References

- A. Fedotov, L. Abdullin, G. Vagapov & A. Abdullazyanov (2020). Development the Functionality of Digital Electricity Meters for Diagnostic of Single-Phase Damages. International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon). IEEE
- Aleksey Moschzaev, Vladislav Lyah & Valery Korol (2019). Design and Simulation of Volt-Wattmeter to Measure Parameters of Electrical Network. International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). IEEE
- Antonio Cataliotti, Valentina Cosentino, Dario Di Cara, Alessandro Lipari, Salvatore Nuccio & Ciro Spataro (2010). A PC-based Wattmeter for High Accuracy Power Measurements. Instrumentation & Measurement Technology Conference Proceedings. IEEE
- A.S. Serebryakov, V.L. Osokin & D.I. Bezdushniy (2018). Active and Inactive Power in AC Circuits with Controlled Key Elements. International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). IEEE
- B.C. Waltrip & N.M. Oldham (1997). Wideband Wattmeter Based on RMS Voltage Measurements. Instrumentation & Measurement. IEEE
- Hanmiao Cheng, Zengkai Ouyang, Zecheng Ding, Kaijie Fang, Yixuan Huang & Wei Tang (2022). Development of a Smart Meter with Non-intrusive Load Monitoring Function. 5th International Conference on Energy, Electrical and Power Engineering (CEEPE). IEEE
- Laurane Gillette, Gwenael Gaborit, Anne Grau, Frederic Giraud, Valerie Murin & Lionel Duvillaret (2016). Wattmeter Clamp for Multicore Cable: A Breakthrough in Electrical Diagnostics. Electrical Insulation Conferences (EIC). IEEE
- Mahfoozur Rehman, M.R. Saad, Shamsuddin

- Ahmad & M.S. Ansari (2005). Development of an Analog Electronic Wattmeter. TENCON 2005 Region 10 Conference. IEEE
- M.H. Shwendi & C. Jacobsen (2002). A PC-Based Wattmeter for High Accuracy Power Measurements. Proceedings of the 31st Intersociety Energy Conversion Engineering Conference. IEEE
- P.N. Davis & P.S. Wright (2020). An Isolator to eliminate grounding issues for wideband power measurements. Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM). IEEE
- Sagar Venkateshwar Nemani, Divyanshu Shahi & I K Vibhav (2018). Design and Implementation of Digital Energy Meters with Power Factor Measurement and Load Indication Feature. IEEE 8th Power India International Conference (PIICON). IEEE
- Yanjie Dai, Zhiru Chen, Xue Zheng, Xian'guang Dong, Yan Du & Xiao Liu (2021). Smart Electricity Meter Reliability Analysis Based on In-service Data. 4th International Conference on Energy, Electrical and Power Engineering (CEEPE).

Development of Smart Electricity Control System with Blynk IoT Application

Zainudin bin Mat Taib^{1,*}, Nuwairani Azurawati binti Siha², and Lingeswarran a/l Sundram³

^{1*}Department of Mathematics, Science and Computer, Politeknik Mukah,

²Department of Electrical Engineering, Politeknik Mukah,

³Department of Electrical Engineering, Politeknik Mersing

*Corresponding author: zainudin@pmu.edu.my

Abstract

The rapid evolution of digital information has brought about a swift transformation in human lifestyles. As electricity remains one of the most crucial sources of energy in modern life, its importance cannot be overstated. However, to mitigate electricity wastage, various mechanisms utilizing available technology can be employed. Therefore, a prototype based on a microcontroller device utilizing IoT technology has been created. With the help Arduino and Blynk application, the device can remotely control any electrical equipment at home through a mobile phone, thus offering automated control. The system generated is capable of automatically controlling household appliances according to the pre-set configurations. The system will also display the current electricity bill amount and remind users to use electricity efficiently if the electricity bill value has reached the set limit.

Keywords: - IoT, smart monitoring system, Arduino

1. Introduction

During the previous pandemic era, users faced the issue of high electricity bills due to increased electricity usage while staying at home following movement control orders. This situation caused users to feel burdened by the high electricity costs. Therefore, a prototype Smart Electricity Control System was developed to address this issue. Through this system, users can check their electricity bills by day, week, or month. The system can also provide alerts to users if their current bill amount exceeds the predetermined limit. In addition, this system can automatically control household appliances through a developed Blynk application. In a smart home, a network is formed where all mechanical and digital devices are interconnected, allowing communication between each other and with the user. This network facilitates the creation of an interactive space (Ermi et. al., 2019).

The Smart Electricity Control System is an advanced home automation system that is made with Wi-Fi, a regular web server and Blynk mobile application. A smartphone connected to Wi-Fi can read sensors and turn devices ON and OFF. Wi-Fi technology has a range of 40 to 300 feet. An Arduino serves as the project's automation controller. A Wi-Fi module connected to the Arduino will receive the data transmitted over Wi-Fi from the smartphone. The switching mechanism of electrical devices connected to Arduino by relays is determined by Arduino after it has read the data.

2. Literature Review

Existing work is related to the work proposed.

Table 1: Existing work related to the work proposed

Existing Work	Specification	Researcher
IoT-Based Smart Energy Meter	The smart energy meter utilizing IoT technology consists of an ESP32 board and a PZEM004T module. Its main function is to measure the energy consumption of a device or system and send the data to the Blynk cloud server. This project incorporates unit cost indicators that allow users to monitor their energy usage and obtain real-time electricity pricing information. By employing an IoT device, the Blynk app, and	Keerthan Kumar, Brindha D.H, Deepak Naik & Ganapathi Sharma

	energy sensors, this system accurately measures the power consumption of various appliances and gadgets within a household or building.	
Cost-Effective Design of IoT-Based Smart Household Distribution System	The objective of this research paper is to create an IoT-based Smart Household Distribution Board (ISHDB) that can effectively monitor and manage a wide range of smart appliances within a household. The primary function of the ISHDB is to collect and store voltage, current, and power data, which are then presented to the user in a user-friendly manner. The performance of the developed system is examined by testing it under various residential electrical loads with different energy consumption patterns. To achieve this, a working prototype based on Arduino is utilized to gather the collected data and transmit it to the ThingSpeak	Musse Mohamud Ahmed, Md Ohirul Qays, Ahmed Abu-Siada & S. M. Muyeen

	cloud platform via Wi-Fi connectivity. Additionally, the Blynk mobile application is integrated into the system to enable real-time monitoring by individual consumers.	
A Sensor based IoT Monitoring System for Electrical Devices using Blynk framework	The proposed project aims to remotely control applications that are located at a distance from the control station. The design leverages the internet and the Blynk server to enable specific operations. A monitoring station equipped with sensors is positioned near the electrical device to capture and transmit the status of the application system. With this design, any system can be monitored remotely without the need for physical verification. This approach enhances the efficiency of energy utilization by the control devices, ultimately optimizing their performance.	Dr. P. Karuppusamy
Measurement of Secure Power Meter with Smart IOT Applications	The proposed work involves the adoption of a basic portable low-cost power monitoring system with Wi-Fi capabilities.	Issa Etier, C. Arul Murugan, Nithiyanthan Kannan, & G. Venkatesan

	<p>The feasibility of the proposed work is demonstrated through various test results. An IoT-powered power monitoring system is implemented for calculating consumed electricity and ensuring secure data transmission via a Wi-Fi module to the Blynk server. For simulation and hardware implementation, a Blynk application was developed.</p>	
<p>Design and Implementation of IoT based Smart Energy Meter</p>	<p>This article describes the performance of a smart energy metre built on the Internet of Things. It shows the data is collected by a data management system that can give the user online access to information about their energy usage. All of the data is received in real time because the device is online. This article describes the design, construction, and implementation of a smart energy metre that makes use of embedded system features. A standard household energy metre has been given a "smart" feature using an Arduino microcontroller and Wi-Fi</p>	<p>Saikat Saha, Anindya Saha, Swagata Mondal & P. Purkait</p>

	<p>modem. Both the customer and the service provider will be able to monitor and read the pattern of energy use, as well as the corresponding amount, using this smart energy metre. Arduino UNO, Wi-Fi module ESP8266, current transformer (CT), potential transformer (PT), voltage regulator AMS1117, and one 16x2 LCD display are the main parts that were utilised in this project.</p>	
<p>Blynk Cloud Server based Monitoring and Control using NodeMCU</p>	<p>An IoT system based on NodeMCU was designed and developed to enable the real-time supervision of the measured outputs from multiple sensors. It also allows the user to make decisions and control the electrical load connected to the system. Being a wireless multiple sensor network, the system utilizes the Wi-Fi local hotspot network, with the SSID and password credentials entered by the user directly in the firmware.</p>	<p>Priya Sharma & Parveen Kantha</p>
<p>IoT Based Implemented Comparison Analysis of Two Well-known Network</p>	<p>A smart home automation system was designed and tested using three NodeMCU</p>	<p>Sameer Alani, Sarmad Nozad Mahmood, Sarah Zaeed Attaallah, Haneen Sameer</p>

Platforms for Smart Home Automation	devices, aiming to address challenges in Iraq, such as water distribution, electricity consumption optimization, and building security. The primary objective was to enhance the quality of life and provide increased comfort to residents.	Mhmood, Zeena Abdulsattar Khudhur & Azzam Amer Dhannoon
-------------------------------------	--	---

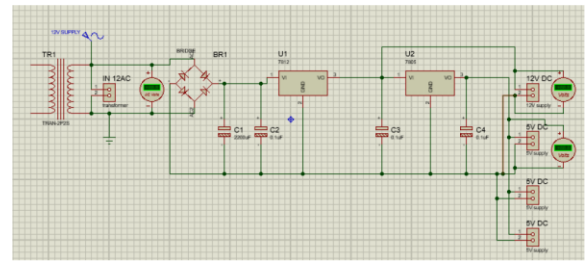


Figure 2: Power supply circuit

3. Project Work

This section outlines the methodology employed to develop the Smart Electricity Control System. Figure 1 depicts the block diagram of a smart electricity control system. The system is integrated with an Arduino Mega and an ESP8266 Wi-Fi module, which enables the Arduino Mega to connect to the internet and be controlled by the Blynk application. The system utilizes a low-cost microcontroller that is currently available in the market. The development of this device involves both hardware and software to achieve the desired results.

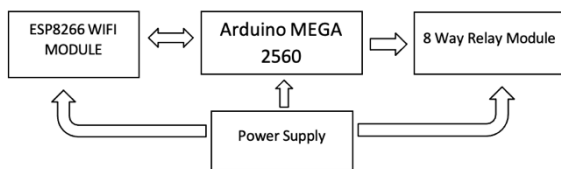


Figure 1: Block diagram of the Smart Electricity Control System

3.1 Hardware Development

This prototype utilized four important components, namely the power supply circuit, Arduino Mega, ESP8266 Wi-Fi module, and Hall Effect current sensor ACS712 as part of its hardware.

3.1.1 Power Supply Circuit

The power supply circuit (Figure 2) is designed to provide the required voltage to the circuit. In this project, a 12V and 5V voltage supply are needed. The voltage regulator is utilized to generate a 12V and 5V DC regulated voltage from the unregulated 18V input voltage. LM7812 and LM7805 are used as voltage regulators for the circuit. These regulators are electrical devices designed to automatically maintain a constant voltage level. To stabilize the voltage supply and reduce the ripples of the voltage source, two capacitors are used.

3.1.2 Arduino Mega R3

The Arduino Mega 2560 R3 represents the most recent iteration of the Arduino Mega 2560 board, and is identified as the "Rev3" model, indicating that it is the third and most advanced version of the initial design. This particular board offers a total of 54 input and output pins, with 15 of these possessing the ability to operate as PWM outputs. Additionally, the board features 16 analog inputs, an ICSP header, and 4 hardware serial ports. Finally, the board also includes a USB Type B port, which can be used for program uploads.



Figure 3: Arduino Mega 2560 R3

3.1.3 ESP8266 Wi-Fi Module

The ESP8266 is a module or solution for Wi-Fi networking that enables wireless networking capabilities between hosts. This component operates within a voltage range of 3.3V to 5V. It communicates through a serial connection at 3.3V and does not support inputs that are tolerant to 5V. Therefore, in order to communicate with a 5V microcontroller, such as the ones commonly used in Arduino boards, a level conversion is necessary.

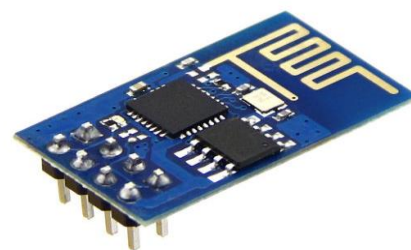


Figure 4: ESP8266 Wi-Fi Module

3.1.4 Hall Effect ACS712 Current Sensor

The ACS712 is a current sensor that utilizes the hall effect to generate a voltage that is directly proportional to the magnetic field created by the current flowing through the sensor. This linear voltage output enables accurate measurement of the current flowing through the sensor. The ACS712 is available in three different types, with maximum current measurement ranges of 5A to 30A. The sensor has three pins: a voltage pin, a ground pin, and an output pin.

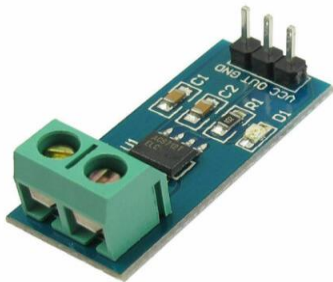


Figure 5: The ACS712 Hall Effect Sensor

To operate the sensor, the voltage pin is connected to a 5V supply from an Arduino, while the ground pin is connected to the ground. The output pin of the sensor is connected to an analog pin on the Arduino, while the input pin of the sensor is connected to the main incoming supply to measure the current flowing through home appliances.

3.2 Software Development

The Arduino Software (IDE) is a program that facilitates the creation and uploading of programs onto Arduino hardware. It features a text editor where users can write code, a message area that provides feedback during saving and exporting, and a console that displays text output and error messages.

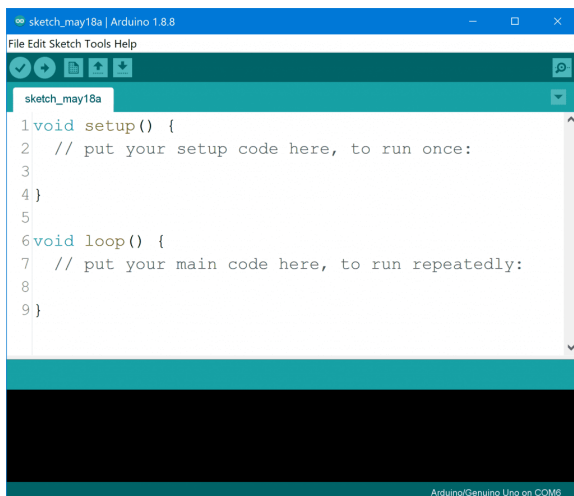


Figure 6: Arduino IDE window

The software also has a toolbar with buttons for

common functions, as well as a series of menus. Sketches, or programs created using Arduino Software (IDE), are saved with the .ino file extension and can be edited using features such as cut, paste, search, and replace. The configured board and serial port are displayed in the bottom right-hand corner of the window. The toolbar buttons provide users with the ability to verify and upload programs, create, open, and save sketches, and open the serial monitor.

3.2.1 BLYNK Application

Blynk is a platform for developing Internet of Things (IoT) applications that enables users to build mobile and web-based apps for controlling and monitoring connected devices. It consists of a mobile app that runs on iOS and Android devices, a cloud-based server, and a library of software components for popular hardware platforms such as Arduino, Raspberry Pi, and ESP8266. With Blynk, users can create custom interfaces, called widgets, that allow them to remotely control and monitor their devices using their smartphones or tablets. The platform also provides access to a range of features such as real-time data syncing, push notifications, email alerts, and remote updates, which enable users to build sophisticated IoT applications without requiring significant programming knowledge. Blynk is widely used in the maker and DIY communities, as well as in commercial IoT applications, to create smart homes, home automation systems, remote monitoring systems, and much more.

3.2.2 System Flowchart

The flowchart for implementing the programs using Arduino IDE is depicted in Figure 6. The system produced has two operating modes, namely normal mode and smart mode. In normal mode, the user can manually control the light switch, while in smart mode, the light will automatically turn on from 7:00 PM to 12:00 AM.

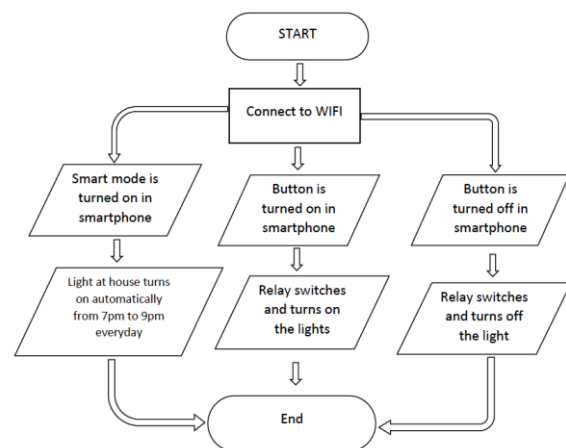


Figure 7: Flow chart of the Smart Electricity Control System

3.3 Project Circuit Operation

When the Arduino Mega is properly programmed and the pins are linked to the 8-way relay module and the ESP8266 Wi-Fi module, respectively, the circuit will function.



Figure 8: Function used from Smartphone using BLYNK App

After connected to the home Wi-Fi, the ESP8266 will begin receiving input from the smartphone and transferring it to the microcontroller. The relay module, which acts as the output, will be connected to the main MCB in the house and to the sockets and lights in the house. A power source is necessary for the project's three main parts to function. A power supply with a 12V dc output is also included on this board.

The energy usage amount will always be displayed, and the relay can be controlled through WiFi using the buttons. The usage readings can be reset by pressing the reset button.

4. Result and Discussion



Figure 9: Prototype of the Smart Electricity Control System

The proposed work involves connecting several electrical appliances, such as lights and heavy devices like heaters, televisions, and washing

machines, to the hardware system. The microcontroller incorporated in the system includes a reset button that allows for resetting the switching operation controlled from the IoT server. This dual control capability enhances the system's reliability and minimizes errors in operation. Additionally, the system features unit cost indicators, enabling users to monitor their energy usage and determine real-time electricity prices.

The cost of usage is displayed on both an LCD screen and the Blynk application. The power consumption of various appliances and gadgets within a home or building is measured using an IoT device, the Blynk app, and current sensors. Figure 10 illustrates the LCD display of the system, while Figure 11 demonstrates that users receive notifications on their smartphones when they exceed their power consumption limit.

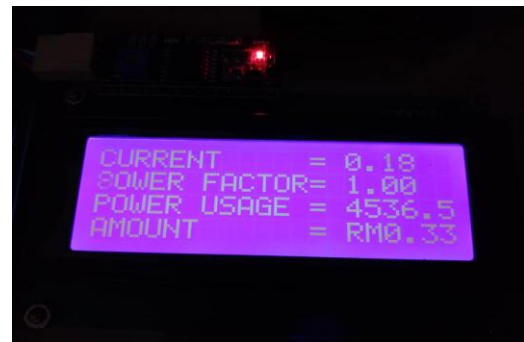


Figure 10: LCD display for proposed system

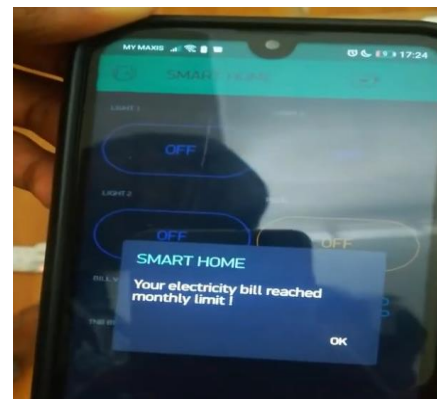


Figure 11: Notification of power usage limit reached

5. Conclusion

Improving the efficiency of electrical devices is crucial for reducing energy consumption. Given that electrical energy is often expensive, it is important to monitor and control unused electrical appliances in real life. Unfortunately, people often forget to switch off appliances due to laziness or a lack of mindfulness. The proposed monitoring system, based on IoT technology, allows users to remotely check the status of connected electrical appliances from anywhere in the world. It also

offers the capability to control these appliances remotely. To ensure flexibility, a manual reset switch is integrated into the system. The Blynk framework is utilized in this work, and the results demonstrate that the objectives of the proposed system are promptly achieved.

Acknowledgment

The author thanks Politeknik Mukah for supporting the study's platform.

References

- Dr. P. Karuppusamy (2020). A Sensor based IoT Monitoring System for Electrical Devices using Blynk Framework. *Journal of Electronics and Informatics*. ISSN: 2582-3825 Vol.02/ No.03, pp. 182-187
- Ermi Media's, Syufrijal, and Muhammad Rif'an (2019). Internet of Things (IoT): BLYNK Framework for Smart Home. 3rd UNJ International Conference on Technical and Vocational Education and Training. Volume 2019, pp. 579-586
- Harsha Khandel, Suchitra Pandey & D. Reynolds (2018). IoT Based Power Consumption Monitoring and Controlling System. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. ISSN: 2395-0056, Volume: 05 Issue: 07, pp. 2211-2218
- Hyeonwoo Jang, Myuing-in Choi, Sanghoo Lee, Jaeyong Lee & Sehyun Park (2019). Building Energy Management System based on Mixed Reality for Intuitive Interface. 2nd International Conference and Electronics Technology. IEE
- Issa Etier, C. Arul Murugan, Nithiyananthan Kannan, & G. Venkatesan (2020). Measurement of Secure Power Meter with Smart IOT Applications. *Journal of Green Engineering*, Vol. 10, Issue 12, pp.12961-12972. Alpha Publishers.
- Keerthan Kumar, Brindha D.H, Deepak Naik & Ganapathi Sharma (2023). IoT-Based Smart Energy Meter. *Technix International Journal for Engineering Research (TIJER)*. ISSN 2349-9249 Volume 10, Issue 5, pp. 169-175.
- Mehmet Taştan (2019). Internet of Things based Smart Energy Management for Smart Home. *KSII Transactions on Internet and Information Systems* ISSN: 1976-7277, Vol. 13, No. 6, pp. 2781-2798
- Musse Mohamud Ahmed, Md Ohirul Qays, Ahmed Abu-Siada & S. M. Muyeen (2021). Cost-Effective Design of IoT-Based Smart Household Distribution System. *Designs* 2021
- Priya Sharma & Parveen Kantha (2020). Blynk Cloud Server Based Monitoring and Control using NodeMCU. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Volume: 07 Issue: 10, pp. 1362-1366
- Saikat Saha, Anindya Saha, Swagata Mondal & P. Purkait (2018). Design and Implementation of IoT based Smart Energy Meter. *Proceedings of Applied Signal Processing Conference (ASPCON)*. IEEE
- Sameer Alani, Sarmad Nozad Mahmood, Sarah Zaeed Attaallah, Haneen Sameer Mhmood, Zeena Abdulsattar Khudhur & Azzam Amer Dhannoon (2020). IoT Based Implemented Comparison Analysis of Two Well-known Network Platforms for Smart Home Automation. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*. ISSN: 2088-8708, Vol. 11, No. 1, pp. 442-450

Kajian Sistem Penggera Kebakaran Dan Asap Dengan Menggunakan Blynk Dan Wemos

Azman Bin Husin^{*1}, Noor Azlyn Binti Ab Ghafar¹, dan Mohd Hafili Bin A Halim¹
¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun Terengganu

*Corresponding author: azman_husin@psmza.edu.my

Abstrak

Kebakaran sering berlaku disebabkan oleh kecuaiannya manusia atau tiada pengetahuan dan kesedaran mengenai bahaya kebakaran. Sistem pencegah kebakaran merupakan salah satu pemasangan yang wajib ada pada sesebuah bangunan sebagai langkah keselamatan kepada semua penghuni bangunan. Kerap kali berita mengenai kebakaran dilaporkan di rumah, kilang, bangunan pejabat mahu pun sekolah. Sehubungan dengan itu, sistem pencegah kebakaran adalah amat penting bagi menjamin sesuatu sistem pencegah kebakaran itu dapat terus berfungsi dengan baik dan untuk mengekalkan nilai fungsinya yang sedia ada. Disebabkan itu, sistem ini dibina bagi mengurangkan daripada berlakunya kecelakaan seperti cedera parah atau melibatkan korban nyawa dan pengguna akan lebih mengambil tindakan awal pencegahan jika berlakunya tanda-tanda kebakaran. Sistem penggera kebakaran dan asap dengan menggunakan *Blynk* dan *Wemos* ini merupakan sesuatu alat yang berfungsi sebagai penggera dan mengesan kehadiran api dan asap untuk memberitahu pengguna apabila berlakunya kebakaran. Objektif utama sistem ini agar kita atau pengguna dapat melakukan langkah awal keselamatan seperti tidak berada di kawasan yang tertutup, menutup lubang pintu dengan menggunakan kain atau tuala basah dan berkumpul di kawasan yang lapang dan selamat. Kemudian, kajian sistem ini juga direka dengan menggunakan kos yang harga mampu milik. Ia juga direka dengan bentuk yang mempunyai mesra ruang seperti diletakkan di bahagian atas di dalam rumah. Kemudian, produk ini sangat sesuai digunakan di dalam bangunan seperti bangunan rumah, bangunan sekolah dan bangunan kilang. Sistem ini sangat penting untuk mengelakkan daripada berlakunya kecelakaan kerana kebakaran awal sukar untuk dijangka.

Keywords: - sistem penggera, Blynk, Wemos

1. Pengenalan

Kes kecemasan terutamanya kes kebakaran boleh menyebabkan bencana kepada manusia dan harta benda. Bencana yang berlaku adalah seperti kecederaan fizikal dan mental, kematian, kehilangan harta dan tempat tinggal seperti pejabat, hotel, pusat perniagaan, hospital, sekolah dan rumah kediaman. Api semasa kecil menjadi kawan tetapi jika besar menjadi lawan merupakan kata-kata yang amat bertepatan dengan penggunaan api dalam kehidupan harian. Walaupun api menjadi satu keperluan dalam kehidupan harian, ia akan menjadi merbahaya sekiranya tidak dikawal secara betul.

Sistem yang dibangunkan ini merupakan ilham yang tercetus berdasarkan masalah yang wujud ketika tercetusnya kebakaran dan penggera keselamatan ini adalah jalan penyelesaian yang bersesuaian dengan keperluan kepada pengguna di dalam setiap bangunan. Ini kerana ramai orang tidak sedar dan tidak peka terhadap tanda-tanda awal kebakaran awal yang sedang terjadi serta tidak mengambil langkah keselamatan diri ketika kejadian berlaku. Antara contoh kes kebakaran yang sering berlaku adalah mangsa terperangkap di dalam bangunan dan mangsa kebakaran akan panik dan tidak tahu tindakan yang perlu dilakukan dengan sewajarnya dan melibatkan korban nyawa seperti mati lemas di dalam asap yang tebal.

Kesimpulannya, sistem yang dibina berdasarkan sistem elektronik yang berhubung dengan *Internet of Things* (IoT) ini sedikit sebanyak dapat mengelakkan daripada tercetusnya masalah seperti ini daripada sering berlaku kerana alat yang dibina ini akan memberi amaran melalui telefon dan penggera kepada pengguna jika berlakunya kebakaran. Sistem ini menggunakan *Wemos* sebagai mikropengawal yang berupaya untuk mengawal lampu apabila mengesan kehadiran api dan asap serta notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi telefon pintar. Kesimpulannya, sistem ini dapat memberi impak yang positif kepada masyarakat kerana mereka akan lebih peka dan mengambil tindakan awal tentang kes kecemasan seperti kebakaran.

2. Objektif Kajian

- i. Untuk merekabentuk sistem penggera yang boleh mengesan api dan asap sebagai amaran awal kebakaran
- ii. Untuk merekabentuk sistem yang mampu memberi amaran dengan cepat kepada pengguna dengan menggunakan sistem IoT
- iii. Untuk menghasil produk penggera api dan asap yang menjimatkan kos dan ruang.

3. Penyataan Masalah

Penggera amaran kebakaran merupakan peralatan elektronik yang menggunakan penderia asap dan penderia haba bagi mengesan kehadiran api dan asap. Pada masa kini, pengguna terlalu leka dengan urusan seharian, jadi dengan adanya sistem penggera kebakaran yang menggunakan prinsip IoT ini maka para pengguna akan sentiasa bersedia dengan kemungkinan kes kecemasan seperti kebakaran yang akan berlaku.

Sistem ini juga dibina dengan kos yang murah dan dapat dibeli oleh semua lapisan masyarakat. Hal ini kerana, harga penggera kebakaran yang dijual dipasaran boleh mencecah ribuan ringgit tidak termasuk dengan kos pemasangan penggera kebakaran tersebut. Dengan itu, masyarakat sudah tentunya sukar untuk membuat pilihan sama ada untuk membeli ataupun tidak demi keselamatan mereka lebih terjamin. Kemudian, kes kebakaran ini juga dapat menjejaskan keselamatan orang ramai kerana tiada amaran kebakaran. Perkara ini terjadi kerana mereka tidak sentiasa berjaga-jaga kerana mereka lambat sedar tentang kebakaran yang terjadi. Akhir sekali, kes kecemasan seperti kes kebakaran ini mempunyai risiko yang tinggi terhadap orang ramai untuk terperangkap di dalam bangunan setelah kehadiran api dan asap yang tebal. Ini kemungkinan terjadi kerana mereka menganggap bersembunyi di dalam bangunan adalah tempat yang selamat.

4. Kajian Literatur

Dengan perkembangan dan kemajuan teknologi dan inovasi terkini, IoT merupakan rangkaian pengkomputeran global, di mana semua orang dapat berhubung dan menggunakan teknologi dengan disambung rangkaian Internet (Rafiullah Khan, 2012). IoT terus berkembang dan merupakan topik penyelidikan yang hangat diterokai sebagai peluang kemudahan dan peniagaan. Imajinasi tidak terbatas telah meletakkannya teknologi IoT yang bersepadu dengan inovasi-inovasi terkini. Bilangan peranti yang menggunakan perkhidmatan internet semakin meningkat setiap hari dan semuanya disambungkan melalui wifi akan meletakkan semua sumber maklumat di hujung jari. Konsep IoT adalah teknologi canggih yang membolehkan interaksi antara peralatan dengan sesuatu aplikasi adalah merupakan teknologi yang baru (Guicheng Shen, 2011). IoT adalah pendekatan data yang diperoleh daripada pelbagai jenis perkara pada mana-mana platform maya pada infrastruktur Internet yang sedia ada (Ling-Yuan Zeng, 2012).

Konsep IoT bermula pada tahun 1982 apabila mesin air *coke* yang diubah suai disambungkan ke internet yang dapat memberi maklumat samada minuman adalah sejuk (Carnegie Mellon, 2010). Kemudian, pada tahun 1991, visi kontemporari IoT dalam bentuk pengkomputeran di mana pertama kali diberikan oleh Mark Weiser (*The computer for the 21st century*). Walau bagaimanapun pada tahun 1999,

Bill Joy memberi petunjuk tentang komunikasi peranti ke peranti dalam taksonomi internet (MIT Technology Review, 2005). Pada tahun yang sama, Kevin Ashton mencadangkan istilah "Internet of Things" untuk memberi gambaran sistem peranti yang saling berkaitan (That Internet of Things). Idea asas IoT adalah untuk membolehkan pertukaran maklumat yang diguna antara peranti dunia sebenar dengan peranti yang tidak dapat dikenal pasti oleh teknologi seperti *radio-frequency identification* (RFID) dan *Wireless Sensor Networks* (WSNs) (Bingwu Liu, 2018). Keupayaan untuk merekod dan mengesan objek telah membolehkan syarikat menjadi lebih cekap, mempercepatkan proses, mengurangkan kesilapan, mencegah kecurian, dan menggabungkan sistem organisasi yang kompleks dan fleksibel melalui IoT (Ferguson, 2012.). IoT adalah revolusi teknologi yang mewakili masa depan pengkomputeran dan komunikasi dan perkembangannya bergantung kepada inovasi teknikal yang dinamik dalam beberapa bidang penting, dari penderia tanpa wayar hingga nanoteknologi bagi mengenal pasti, mengautomasikan, memantau dan mengawal sesuatu keluaran atau beban melalui peranti.

Kemajuan teknologi internet dalam kehidupan seharian telah memberi kesan besar kepada dunia. Perkhidmatan rangkaian komputer berkembang lebih besar dengan internet. Dengan kehadiran alat rangkaian komputer, keupayaan untuk berhubung antara satu sama lain menjadi lebih mudah. Pada masa kini, internet telah menjadi penyumbang utama dan pengaruh besar dalam aktiviti harian setiap manusia (Bharat Bohora, 2016). Ini terbukti dengan penggunaan telefon pintar untuk sebahagian besar aktiviti kehidupan termasuk pendidikan, kesihatan, sukan dan keselamatan. Dengan lambakan pembangunan telefon pintar yang berada dalam pasaran dan aplikasi yang sentiasa canggih fungsinya, pengguna internet akan dapat mengawal kehidupan di hujung jari. Dengan adanya teknologi IoT, kehidupan harian manusia lebih mudah dan dapat mengawal sesuatu dengan lebih cepat dan pantas. Kelebihan IoT ini adalah dapat dihubungkan dengan telefon pintar melalui wifi dan banyak peranti rangkaian, penderia, elektronik, perisian dapat digunakan dengan sambungan internet (M. M. Raikar, 2018). Dalam kajian ini, terdapat aplikasi dalam telefon pintar yang telah digunakan iaitu aplikasi *Blynk* yang digunakan untuk mengawal keluaran melalui internet. (Todica, 2016).

Dalam rangkaian komputer, rangkaian wifi adalah peranti komputer yang menggunakan sambungan data tanpa wayar antara nod (Morteza M. Zanjireh, 2013). Dengan kelebihan teknologi tanpa wayar yang mudah dipasang, mudah ditambah peranti, kecekapan yang tinggi, dan bila-bila masa dengan sambungan di mana-mana sahaja, wifi menjadi lebih mudah pada gaya hidup harian. Evolusi wifi adalah sambungan teknologi dari *GPRS*,

2G, 3G, ZigBee, kepada Wi-Max, wifi dan banyak lagi teknologi tanpa wayar. Dengan niat untuk membina beberapa teknologi IoT, faktor-faktor yang diberi peranan penting ialah kos. Dengan pelan dan peranti yang sesuai, kos untuk membina bandar pintar, rumah pintar, bangunan pintar boleh menjadi lebih murah dengan kos penderia tanpa wayar yang rendah (Li Li, 2011). Teknologi selular mengawal kehidupan pada masa ini dengan pertumbuhan jalur lebar tanpa batasan. Kadar data yang disediakan oleh teknologi tanpa wayar juga meningkat hampir sepuluh kali setiap lima tahun (Fettweis, 2014).

Rangkaian adalah gabungan perkakasan komputer, perisian komputer, peranti rangkaian dan sambungan. Matlamat rangkaian adalah untuk membolehkan berbilang peranti komputer berkomunikasi antara satu sama lain. Rangkaian komputer adalah sistem yang menganjurkan maklumat di tempat yang betul, dan berinteraksi antara satu sama lain dengan memori dalam komputer (Wegner, 1995). Medium penghantaran untuk menyambungkan semua peranti sama ada tanpa wayar. Peranti wifi disenaraikan sebagai *Bluetooth*, *ZigBee*, satelit, antena dan wifi. Sebaliknya, peranti berwayar adalah pasangan berpintal, kabel sepaksi dan gentian optik.

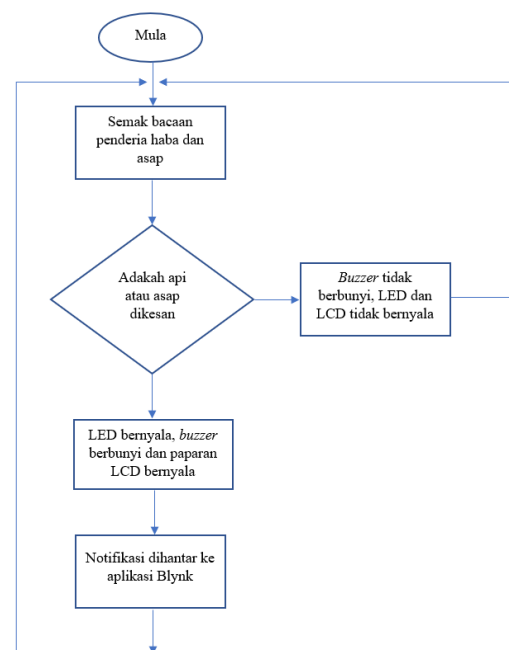
Wifi adalah nama teknologi rangkaian wifi terkenal yang menggunakan gelombang radio untuk menyediakan sambungan Internet dan kelajuan tinggi rangkaian tanpa wayar (Beal, 2012). Terdapat banyak peranti yang boleh menggunakan teknologi wifi termasuk desktop, komputer riba, telefon pintar, tablet, pencetak, kamera dan rumah pintar. Peranti ini boleh bersambung antara satu sama lain menggunakan titik akses tanpa wayar serta telah disambungkan ke Internet. Dengan sambungan ke internet, peranti yang boleh bersambung antara satu sama lain boleh digunakan di seluruh dunia. Peranti yang disambung dengan wifi akan dapat menyalurkan maklumat kepada pengguna dengan lebih mudah, pantas dan di mana-mana sahaja asalkan peranti tersebut dapat dicapai melalui internet. (S. Saha, 2001)

Menurut laman web teknologi masa hadapan, *Blynk* adalah platform dengan aplikasi *Android* dan *IOS* yang boleh menjalankan banyak modul perkakasan seperti *Raspberry Pi*, *Arduino*, *NodeMCU* dan lebih daripada empat ratus modul perkakasan. Di samping itu, untuk menyambungkan peranti ke internet, sambungan pilihan yang ada ialah wifi, *ethernet*, selular, *USB*, siri, dan *bluetooth*. *Blynk* membolehkan banyak aplikasi dapat digunakan untuk mengawal banyak papan yang disambungkan ke peranti yang mempunyai akses internet, dari mana sahaja, bila-bila masa di dunia dengan telefon pintar (Todica, 2016). *GUI* (antara muka pengguna grafik) di telefon pintar menggunakan aplikasi *Blynk* adalah yang sangat mudah dan mesra pengguna dengan menambah yang

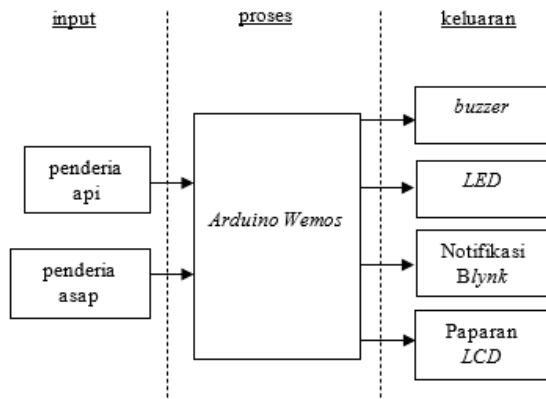
ingin menggunakan dan mengawalnya melalui pilihan sambungan seperti internet wifi.

5. Metodologi

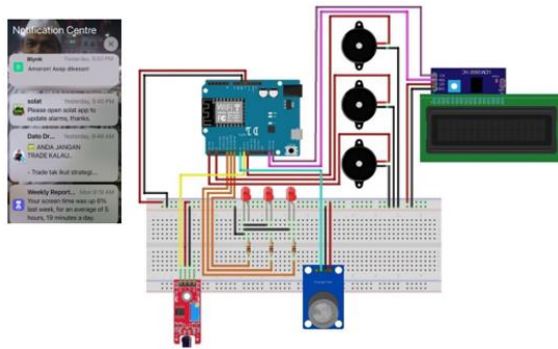
Pengawal mikro *Wemos* kini boleh menjadi salah satu peranti dalam teknologi internet wifi. Idea kajian sistem ini adalah *Wemos* akan disambung ke mana-mana internet wifi, manakala aplikasi *Blynk* yang menggunakan internet dari mana-mana penyedia perkhidmatan internet pada telefon pintar dan dapat mengawal penderia yang telah diprogramkan dalam mikropengawal *Wemos*. Rajah 1 di bawah menunjukkan carta alir bagi metodologi yang digunakan untuk menyediakan sistem keselamatan kebakaran ini. Sistem pengesanan kebakaran direka bentuk untuk mengesan kebakaran pada peringkat awal dan pengguna bersedia mengambil tindakan awal untuk berada ditempat yang selamat. Pengesanan awal juga memainkan peranan penting dalam melindungi keselamatan pengguna melalui tindakan-tindakan awal. Kerugian harta benda dapat dikurangkan melalui pengesanan awal ini. Kajian sistem ini mempunyai harga yang mampu milik kerana saiz, kos dan keperluan ruang yang kecil atau sempit. Rajah 2 menunjukkan bagaimana sistem ini dibangunkan dengan gabungan penderia-penderia sebagai input bagi mengesan asap atau api. Penderia-penderia ini akan menghantar isyarat untuk diproses oleh mikropengawal *Wemos* dan isyarat tersebut akan dihantar melalui penyedia sistem telekomunikasi (telco) atau wifi kepada pengguna. Pengguna akan mendapat notifikasi melalui telefon pintar dan penggera bunyi akan mengeluarkan bunyi. Pada peringkat ini pengguna dapat mengambil tindakan awal keselamatan bagi menghadapi kebakaran. Pada rajah 3 pula, adalah simulasi litar dengan menggunakan perisian *Thinkercad*.



Rajah 1: Carta alir bagi metodologi



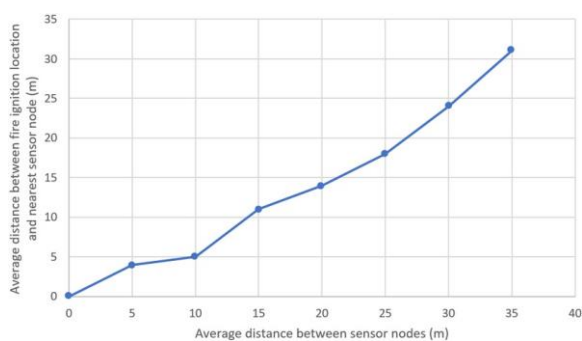
Rajah 2: Pembangunan sistem



Rajah 3: Simulasi liter

6. Hasil Dapatan

Berikut adalah data-data yang dikumpulkan daripada sumber internet mengenai cara penderia berfungsi bagi kajian ini. Terdapat perbandingan dan kajian yang telah dibuat pada setiap maklumat tersebut. Kemudian, ia nyatakan maklumat pada rajah 4 di bawah :



Rajah 4: Purata jarak penderia haba dan asap

Berdasarkan pengujian ke atas sistem ini, dua jenis analisa dapat dilakukan iaitu membuat pengesanan asap dan api secara berasingan dan secara serentak. Kajian sistem ini mendapati bahawa tempoh masa yang diambil oleh penggera (*buzzer*) untuk berbunyi dan paparan *LCD* berfungsi untuk menyatakan penderia dapat mengesan kehadiran api dan gas adalah sangat cepat dan tiada masa tertunda (*delay*). Dapatan ini sangat sesuai kerana ia dapat memberi amaran

kebakaran kepada pengguna sangat cepat dan tiada masa tertunda. Oleh itu pengguna dapat melakukan langkah awal keselamatan ketika kebakaran masih diperingkat awal. Selain itu, ton penggera juga mempunyai jenis bunyi berlainan antara pengesanan asap, pengesanan api serta pengesanan api dan asap secara serentak atau berasingan seperti yang ditunjukkan pada jadual 1.

Kemudian, notifikasi turut dihantar kepada pengguna untuk memberi maklumat kebakaran. Hasil pengujian ke atas notifikasi ini dari segi masa tertunda mempunyai selama 3 saat masa tertunda. Ini kerana, notifikasi yang dihantar kepada pengguna menggunakan talian internet yang disediakan oleh syarikat pembekal data atau telco. Selain daripada itu, ia juga bergantung kepada kekuatan internet dikawasan persekitaran tersebut. Merujuk hasil keluaran sistem ini, dapati ia jelas menunjukkan bahawa kajian sistem ini telah berjaya dihasilkan dan berfungsi dengan baik dan memenuhi objektif kajian ini yang jelas menunjukkan bahawa peranti ini berupaya untuk mengesan kehadiran api dan asap dan memberi amaran kepada pengguna menggunakan penggera yang berbunyi kuat serta memberi notifikasi yang jelas kepada pengguna melalui telefon bimbit untuk bertindak dengan segera. Peranti yang dibina ini juga didapati bahawa sangat berguna kerana ia merupakan peranti yang mudah alih dan bersaiz kecil serta tidak berat.

Seterusnya, dari segi praktikalnya pula adalah peranti ini dibina dengan berdasarkan penelitian ke atas kelemahan produk yang sedia ada di pasaran di mana kebanyakannya adalah bukan jenis mudah alih untuk dibawa ke mana-mana. Selain itu, dipasaran juga jarang mempunyai pengesanan kebakaran dan asap untuk memberi amaran menggunakan notifikasi kepada pengguna. Dengan ini, sedikit penambahbaikan, produk ini sangat berpotensi untuk diketengahkan dan dipasarkan sebagai salah satu produk yang wajib bagi setiap kawasan masyarakat setempat.

Jadual 1: Ton penggera

	Tempoh			Min
	1s	2s	3s	
Tempoh bagi penderia gas untuk mengesan kehadiran asap	0	0	0	0
Tempoh bagi penderia haba untuk mengesan kehadiran api	0	0	0	0
Tempoh notifikasi untuk dihantar kepada pengguna	3	3	3	3
Tempoh diambil untuk <i>buzzer</i> dan <i>LED</i> untuk berbunyi dan menyala	0	0	0	0



Rajah 5: Mengesan kehadiran haba atau api

Pada rajah 5, sistem ini akan berfungsi jika penerima dapat mengesan kehadiran haba atau api. Apabila penerima mengesan kehadiran api, *buzzer* akan berbunyi. Selain itu, lampu *LED* juga akan menyala bagi memberi amaran akan kehadiran api manakala paparan *LCD* juga akan menunjukkan perkataan “Warning ! Fire ! Fire !”. Penerima ini akan mengenalpasti kehadiran haba pada gelombang tertentu.



Rajah 6: Mengesan kehadiran asap

Bagi rajah 6 pula, ia menunjukkan sistem ini akan berfungsi jika penerima dapat mengesan kehadiran asap. Apabila penerima mengesan kehadiran asap, *buzzer* akan berbunyi. Selain itu, lampu *LED* juga akan menyala bagi memberi amaran akan kehadiran asap manakala paparan *LCD* juga akan menunjukkan perkataan “Warning ! Smoke ! Smoke !”. Ini kerana penerima ini berfungsi menggunakan pemanas kecil di dalamnya bersama sama penerima elektro-kimia. Penerima ini sangat sensitif untuk pelbagai jenis haba

dan sesuai digunakan kawasan tertutup pada suhu bilik.



Rajah 7: Mengesan kehadiran api dan asap secara serentak

Rajah 7 menunjukkan, sistem ini akan berfungsi jika kedua-dua penerima dapat mengesan kehadiran api dan asap secara serentak. Apabila kedua-dua penerima tersebut dapat mengesan kehadiran asap dan api, *buzzer* akan berbunyi. Selain itu, kedua-dua lampu *LED* juga akan menyala bagi memberi amaran akan kehadiran asap dan api paparan *LCD* juga akan menunjukkan perkataan “FIRE ! FIRE ! PLEASE GATHER !”.

7. Kesimpulan

Kajian sistem ini merupakan penyelesaian yang cekap dan kos yang rendah untuk sistem keselamatan kebakaran dengan menggunakan kaedah *Internet of things* (IoT). Konsep utama sistem ini dibangunkan adalah untuk memberi kesedaran dan tindakan awal pengesanan kebakaran kepada pengguna dengan pemasangan yang mudah. Disamping itu juga, sistem ini dapat mengurangkan risiko daripada berlakunya kecelakaan seperti kes kematian ataupun mengalami kecederaan ringan atau berat. Pengguna juga dapat melakukan langkah awal keselamatan kebakaran jika terjadinya kebakaran dengan menghantar notifikasi melalui telefon pintar. Sistem ini sangat efisien dan menjimatkan serta tidak mengambil banyak ruang yang besar kerana sistem ini mempunyai saiz yang kecil. Hasil daripada sistem ini amat sesuai digunakan di rumah dan di kawasan tertutup untuk membantu mengurangkan kebarangkalian kecederaan atau kematian serta meminimumkan kerugian yang perlu ditanggung mangsa akibat kebakaran. Oleh itu, sistem ini menjadi penambahbaikan khas daripada sistem yang sedia ada untuk tujuan keselamatan rumah yang mana kebanyakan pemilik rumah mampu memasang dan menggunakan sistem ini. Sistem ini dibangunkan dan berfungsi dengan baik

untuk mengesan dan menghantar pemberitahuan amaran kepada pengguna melalui telefon pintar. Sistem ini menggunakan teknologi IoT seperti *Arduino Wemos* sebagai mikropengawal, pengesanan api, pengesanan gas dan aplikasi *Blynk*. Notifikasi akan dihantar kepada pengguna ke telefon pintar masing-masing untuk mengambil tindakan sewajarnya apabila kebakaran berlaku. Sistem ini menggunakan konsep teknologi IoT dan keupayaan menghantar notifikasi dengan pantas dan sangat berkesan serta memberi amaran awal kepada kumpulan pengguna dan dapat mengurangkan kehilangan nyawa serta risiko kerugian harta benda.

8. Cadangan

Walaupun kajian sistem ini berjaya, tetapi terdapat beberapa cadangan di masa hadapan untuk menjadikan sistem ini lebih baik dan sempurna. Sistem ini boleh dikemaskini dengan menghantar notifikasi kepada mereka yang berdekatan atau jiran dan ahli keluarga terdekat. Pihak berkuasa seperti bomba, polis atau pihak berkuasa tempatan perlu sentiasa memberi peringatan dan promosi sistem ini sebagai motivasi kepada pengguna mendapatkan sistem ini. Jika kesedaran sistem ini ada pada pengguna, notifikasi amaran kebakaran juga boleh dihantar ke pihak berkuasa. Akhir sekali, sistem ini boleh diperbaiki lagi dengan membuka tingkap atau penghadang pintu secara automatik apabila api atau asap dikesan.

9. Rujukan

- Anitha, A. (2017). Garbage monitoring system using IoT. *Materials Science and Engineering* 263 (2017) 042027.
- Beal, V. (2012, 3 8). What is Wi-Fi (IEEE 802.11x)? A Wikipedia Definition.
- Bento, A. C. (2018). IoT: NodeMCU 12e X Arduino Uno, Results of an experimental and comparative survey. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 46-55.
- Bharat Bohora, M. S. (2016). IoT Based Smart Home Using Blynk Framework. *Zerone Scholar*, (pp. 26-30). Nepal.
- Fettweis, G. P. (2014, March 11). The Tactile Internet: Applications and Challenges. *IEEE Vehicular Technology Magazine*.
- Guicheng Shen and Bingwu Liu, "The visions, technologies, applications and security issues of Internet of Things," in *E -Business and E -Government (ICEE)*, 2011, pp. 1-4
- Kulkarni, A. (2019, 3 24). What is NODEMCU? Retrieved from Quora: <https://www.quora.com/What-is-NODEMCU>
- Ling-yuan Zeng, "A Security Framework for Internet of Things Based on 4G Communication," in *Computer Science and Network Technology (ICCSNT)*, 2012, pp. 1715-1718
- Rafiullah Khan, Sarmad Ullah Khan, Rifaqat Zaheer and Shahid Khan, "Future Internet: The Internet of Things Architecture, Possible Applications and Key Challenges," in *Proceedings of Frontiers of Information Technology (FIT)*, 2012, pp. 257-260
- Todica, M. (2016). Controlling Arduino board with smartphone and Blynk via internet. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/M_Todica/publication/310096021_Controlling_Arduino_board_with_smartphone_and_Blynk_via_internet/links/5828c64c08ae5c0137f12699.pdf
- Walia, N. K. (2016). An IoT by information retrieval approach: Smart lights controlled using WiFi. 2016 6th International Conference - Cloud System and Big Data Engineering (Confluence), (pp. 708-712). Noida.

A Short Review on Metal 3D Printing Using Fused Deposition Modelling Method

Dasima Shahinan^{1*}, Kaswadi Ali¹, Mohd Fazrullah Bin Zakaria¹
¹Politeknik Kuching Sarawak

*Corresponding author: dasima@poliku.edu.my

Abstract

Fused deposition modeling (FDM) is a form of additive manufacturing (AM) that utilizes filament made from variety of materials as the feedstock material. A 3D model is produced using CAD software and then transformed into a number of 2D layers as part of the FDM process. After melting the filament, it is deposited onto a platform, where each layer is printed one at a time. The process will be repeated each layer until the finish part is produced. The main printing material for FDM is often thermoplastics, either as feedstock or filaments. The filament is often constructed of thermoplastic materials including nylon, polypropylene, polylactic acid, and acrylonitrile butadiene styrene. Metal is also one of the materials utilized in FDM in addition to thermoplastic. Compared to conventional metal manufacturing techniques, metal FDM has a number of benefits, such as the capacity to produce complicated geometries, shortened lead times, and cost savings. Metal FDM also enables the manufacturing of lightweight components with excellent strength-to-weight ratios by enabling the creation of parts with variable density and strength. This study aims to provide an overview on several AM methods that are currently on the market which focus more on the FDM method as well as the common FDM materials and metal kinds.

Keywords: - used deposition modeling, additive manufacturing, metal FDM

1. Introduction

Since the 1980s, additive manufacturing (AM) has been utilised to create prototypes. (Shahi et. al., 2017). That's why additive manufacturing also used the term rapid prototyping. The term "AM" describes the procedure of combining materials to create a three-dimensional object from a database of 3D designs. A part is produced layer-by-layer from three-dimensional data in AM process. By substituting a number of production procedures with a single step, this method has the ability to meet demands for lowering design to manufacture time. (Aboulkhair et.al., 2019). One benefit of additive manufacturing is the ability to prepare the prototype before the actual production. Computer-aided design (CAD) software is used to build 3D printing models, which are then followed by machines to produce objects. (Rajan et.al., 2022). Since only the material required to create the desired product is used, several AM processes have the benefit of potentially saving money on raw materials. (Babu and Goodridge, 2015). Chaka K. (2022) also added that the benefit of a 3D printed object is that it is more accurate, has more freedom in terms of the product geometry, can be produced quickly, uses less material, and doesn't require an additional tool.

Today's AM technology has drastically altered our industry's capacity to create new products through design, development, and manufacturing. In a number of fields, including aerospace, automotive, health care, and architecture, the enormous potential

has been established. With the use of complicated geometries and lightweight components, additive manufacturing (AM) technology has the ability to minimise the amount of energy and resources needed in the aerospace industry. (Joshi et.al., 2015). Since less material is needed to make aircraft parts, using AM technology can help reduce fuel consumption. The use of 3D printing techniques in the automobile sector has created new phenomena by enabling rapid fabrication of lighter and more complicated structures. (Shahrubudin et.al., 2019). For example, Ford is a pioneer in the application of 3D printing to the manufacture of prototypes and engine components. (Sreetha, 2017). BMW also uses 3D printing to create hand tools for testing and assembling automobiles. While this was going on, AUDI worked with SLM Solution Group AG to create prototypes and spare parts. (Petch, 2018).

In the biomedical industry, 3D printing is utilised to precisely and accurately manufacture complicated and specialised structures and equipment, such as prosthetics, implants, and tissue scaffolds. Yan et al. (2018) claim that 3D printing technology can mimic the skin's natural structure. Furthermore, it has the capability of printing cartilage and bone to fill bony holes in the cartilage or bone. (Bogue, 2013). Liu et.al (2016) added that utilising 3D-printed models for medical education and replacing, restoring, maintaining, or improving tissue function are other applications for 3D printing technology. Also, 3D printing technology had been utilised by the construction industry to print entire building or

produce construction parts. Companies can speed up and reduce the cost of designing and producing the building's visuals, help minimize delays, and identify issue areas.

The different applications and technologies of 3D printing are closely related in that each technology is suited for specific applications and material types. When designers and engineers are aware of the benefits and drawbacks of each technology as well as the applications that each technology is best suited for, they can choose the best 3D printing technology and material for their specific project needs. The utilisation of a variety of materials, including ABS, PLA, Nylon, and even different kinds of metal, makes Fused Deposition Modelling (FDM) a common method for prototyping designs. It is also relatively quick and affordable. Therefore, this paper provides an overview of the various 3D printing technologies, then moves on to discuss the common FDM materials and metals.

2. Types of 3D printing technologies

There are various different 3D printing technologies, each with special features and applications. This section will discuss on common 3D printing methods in terms of the mechanism and the process. Here are some of the most common types:

2.1 Fused Deposition Modeling (FDM)

FDM is one of the most popular AM technologies because of how easy and inexpensive it is to use. Extruded materials in the FDM method are typically thermoplastic filaments with inadequate mechanical characteristics. (Carminati et.al., 2022). The basic principle of the FDM manufacturing process is to primarily melt the raw material and mould it to create new items. The material is a filament that is rolled up, pushed by a driving wheel, and then precisely extruded and guided into ultrathin layers to create structural parts in a temperature-controlled nozzle. This follows the layer outlines as determined by the software typically CAD which is inserted into the FDM work system. (Kristiawan et.al., 2021).

2.2 Stereolithography (SLA)

Stereolithography is the most popular rapid prototyping method. SLA uses a liquid photopolymer vat and a moveable stage inside of it to construct plastic items or parts one layer at a time. The process involves tracing a laser beam across the surface of the vat. Once the laser beam hits the liquid's surface, the photopolymer immediately solidifies. (Ramya & Vanapalli, 2016)

2.3 Digital Light Processing (DLP)

Digital light processing (DLP) is a 3D printing technique that uses a regular light source to cure photo-sensitive polymer resin, similar to stereolithography (SLA). DLP prints items by illuminating them on the resin's surface. The machine construction platform descends to prepare the surface for a new layer of fresh resin to be coated to the object and cured by light while the exposed resin solidifies. The procedure is carried out once more to finish the 3D model. The model is finished and shipped for post-processing to get superfluous support structures and chemical baths for the surface finish removed. (Jasyeer & Jianbin, 2018).

2.4 Selective Laser Sintering (SLS)

A powerful laser is used in the 3D printing process known as selective laser sintering (SLS). The laser fuse together powdered materials such as plastic, metal, or ceramic one layer at a time to produce a 3D object. The method by which a powder is sintered or fused using a carbon dioxide laser. The temperature in the chamber is practically at the material's melting point. For each layer specified by the design, the laser fused the powder at an exact location. When a layer is complete, a piston that controls the bed lowers by the same amount as the layer thickness, causing the particles to lie loosely in it. (Wong & Hernandez, 2012)

2.5 Selective Laser Melting (SLM)

A powerful laser is used in the 3D printing process known as selective laser melting (SLM) to melt and fuse metallic particles together to produce 3D objects. SLM is similar to SLS, but instead of sintering the material, it fully melts it, resulting in a denser and stronger part. The laser beam travels through a number of lenses before being reflected by mirrors and directed along the intended path. The powder is selectively melted, and the resulting platform descends. A new layer of metal powder is applied to the build plate as the metal powder-carrying slider passes over it, and the procedure is repeated. (Mahale et.al., 2022).

3. The common material used in FDM

Currently, FDM is a technology for 3D printing has grown significantly in popularity in recent years as a result of its accessibility, simplicity, and adaptability. Being able to create pieces from a variety of materials makes it one of the latest 3D printing technologies. Additionally, FDM makes it feasible to produce detailed designs and complicated geometries that would be challenging or impossible to make using conventional production techniques.

This creates new opportunities for product innovation and design.

Fused Deposition Modeling (FDM) commonly uses thermoplastic materials, also known as filaments, as its primary printing material. The main component of the FDM technique is filament. Typically, pure polymer with a low melting point is used to make the filament. The strength of pure polymers may need to be increased. Polymer composites have been created as 3D printing filaments as a consequence of numerous researchers and industries.

In this section, several materials will be discussed such as polylactic acid, acrylonitrile butadiene styrene, and polypropylene and their application in FDM.

3.1 Polylactic acid (PLA)

Since polylactic acid (PLA) is a bioplastic, it is safe for both people and animals to consume and is not hazardous to the environment. PLA is environmentally friendly because it is made from entirely biodegradable materials like corn, sugarcane, wheat, or any other high-carbohydrate resources. (Camargo et.al., 2019). Due to its accessibility, low toxicity, and biodegradability, it is the most often used raw material in the FDM-based 3D printing technique. (Tümer et.al., 2021). In addition, PLA has become the alternative to the use of petrochemical-based polymers. PLA melts at a relatively low temperature (180-220°C) and has 60-65°C glass transition temperature. (Brancewicz-Steinmetz & Sawicki, 2022). As a result, it is preferred by the majority of 3D printer users since the adhesion between the print and the platform does not necessarily require a heated bed. (Mwema & Akinlabi, 2020). Pure PLA can have problems with its mechanical properties, wettability, and thermal stability when used in FDM applications. (Asadollahi et.al., 2022). Brancewicz-Steinmetz & Sawicki added for industrial applications, the strength properties of PLA might be insufficient.

3.2 Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)

Another prominent thermoplastic substance in FDM is ABS. It is a type of polymer made of acrylonitrile, butadiene, and styrene. It offers improved chemical resistance, thermal stability, impact resistance, strength, solidity, and printing characteristic. ABS is completely recyclable, environmentally friendly, and safe. (Christiyan et.al., 2016). Additionally, it has a complicated morphology with different additive mixtures and effects, which makes it rather undesirable in some ways. Nevertheless, ABS is a frequently used material in FDM method (Kristiawan et.al., 2021). Faidallah et.al

(2022) also added that in comparison to PLA material, ABS has higher elongation, ductility, and flexibility, however it releases gas during printing.

3.3 Polypropylene (PP)

The olefin monomer propylene is the source of the downstream petrochemical product known as polypropylene (PP). The addition polymerization method of connecting monomers produces the polymer. The main benefit of PP is that it can withstand high temperatures, which makes it ideal for objects like pails, carboys, trays, funnels, bottles, and instrument jars that must be periodically sterilised (cleaned) for use in a clinical setting. (Hisham, 2016). Additionally, PP is one of the most extensively used low-density, low-cost thermoplastic semi-crystals and a homopolymer member of the polyolefin family. Due to their unique physical and chemical characteristics, PP applications are frequently employed in a variety of industries, including the construction, automotive, and household appliance industries. Unfortunately when compared to other technical plastics, PP has poor thermal, electrical, and mechanical characteristics, and it has a high coefficient of friction under dry shear circumstances. (Christiyan et.al., 2016).

4. Metal used in FDM

Fused Deposition Modeling (FDM) technology is primarily used for printing with thermoplastic filaments. While it is feasible to 3D print metal objects using FDM, a distinct method termed metal filament composite printing is required. This method requires the fabrication of a filament loaded with a large amount of metallic powder, and the polymeric matrix serves as a binder. After that, the filament is used to create components with complex geometry using a normal FDM printer. The completed green body is then post-processed using debinding and sintering to create a solid metallic part. (Gong et.al., 2019). Compared to polymers that are unfilled or have little loading, metal feedstock 3D printing is highly complicated. Typically high filler loading is used to produce sintered metals. (Bek et.al., 2020). According to Sadaf et.al (2021), the metallic particles need to be very close to one another for the sintering process to be possible, which involves the process of diffusion at the surface, lattice, and grain boundary. Powder particles create coherent connections and density during sintering by shrinking the pores. In practice, the two most important variables are sintering time and temperature. In addition, the rate of heating and cooling, the sintering environment, particle size, and geometry are important factors. (Kong, 2011). The cooling rate has an impact on the mechanical properties as well. Avoiding re-oxidation, which compromises ductility and corrosion resistance,

requires careful control of the cooling rate from the sintering temperature. (Pease & West, 2008). Due to the benefits offered by this method, metal FDM technologies are receiving a lot of attention from the aerospace, automotive, medical, and industrial sectors. (Horst et.al., 2018). Metal materials can be utilised for intricate manufacturing, such as printing human organs and aerospace parts, and they have good physical qualities. These materials include stainless steels, titanium alloys, bronze alloys, cobalt-based alloys, nickel-based alloys, and aluminium alloys. (Shahrubudin et.al., 2019)

4.1 Aluminum Alloy

Modern aluminium alloys are utilized extensively in numerous structural parts for the aviation and automotive industries because of their high power-to-weight ratio, low cost, and great wear resistance. Additionally, for most aluminium alloys to be used more widely, straightforward and affordable production techniques are necessary. Using affordable and generally accessible casting and mixing techniques, it is simple to add the base alloy's reinforcement and improvement in the form of aluminium compounds, silicon carbide, graphite, and other materials. (Stojanovic et. al., 2018). The following obstacles must be overcome when producing aluminium alloy parts with FDM: The sinterability of aluminium alloy powders is first decreased by coating them with a stable aluminium oxide sheet. Second, because of the excessive amount of polymeric binder and the low extrusion pressure, the aluminium alloy powders in the green body of the FDM components are loosely packed. Third, creating fresh FDM filaments with a lot of metal powders is complicated. (Ding et. al., 2022).

4.2 Stainless Steels

Stainless steels are among the most commonly used industrial alloys because of their high resistance to corrosion, biocompatibility, and durability, which make them ideal choices for applications in a variety of industries including biomedical, aerospace, military defence, oil & gas, petrochemical, and a lot more. These steels are one of the most popular class of steels used in AM, especially FDM. (Haghdadi et. al., 2021). According to Fajobi et. al. (2021) stainless steel is frequently used in precision parts, food processing, medical equipment, chemical industry, and maritime applications because of its excellent corrosion resistance. One of the main benefits of employing SS 316L in FDM is its capacity to create high-quality metal components with complicated geometries that are challenging to produce using conventional manufacturing procedures. This is because FDM allows for the creation of parts layer by layer, allowing for intricate

shapes and internal structures to be built. The test results show that stainless steel in FDM is a productive and economical method to create metal components for a range of applications in manufacturing. (Carminati et. al., 2022).

4.3 Titanium & Cobalt Alloys

Materials like titanium (Ti6Al4V) alloy and cobalt chromium (CoCrMo) alloy are frequently utilised in the production of medical devices such as stents for coronary arteries, surgical implants, and dental equipment. For instance, the metal stents must have exceptional biocompatibility, high modulus elasticity, superior corrosion resistance, and minimum residual stresses. (Omar et al., 2017). The dental and surgical cobalt chromium titanium materials must have high plasticity, high strength, low elastic modulus, also high biocompatibility, and low residual stresses. The cobalt-chromium and titanium alloy possesses all these properties. Methods of 3D printing have great potential, especially for the field of medical technology because they make it possible to gather components for intricate designs and account for individual traits and human anatomy. (Kazantseva, 2018).

4.4 Bronze Alloy

One of the earliest metal alloys used by humans, since 3500 BC, is tin bronze. Tin bronze's somewhat high melting point and great mechanical strength enable the production of tools, weapons, jewellery, works of art, dishes, and other items, making it an essential growth step in early industrial technology. (Dizdar & Krishna, 2022). Although tin bronze is today inappropriately perceived as an old and aged metal alloy, its capabilities are still insufficient for many industrial applications.

AM provides a several processes to produce tin bronze parts including Powder bed fusion (PBF), Selective laser sintering (SLS), Selective Laser Melting (SLM), and Fused Deposition Modelling (FDM). SLS and SLM technologies produce full-density tin bronze parts that are highly efficient in terms of cost and performance. However, because of the power bed principle, the part's small to moderate size has some restrictions. (Gibson et. al., 2021). Tin bronze is frequently used in FDM technologies because it is a readily available powder or filament on the global market. Bronze alloy, which has a nominal composition of 90% copper and 10% tin, is frequently used in the production of parts like bushings, piston rings, fittings, industrial valves, and gears. Tin bronze mechanical parts have strong mechanical strengths, a low coefficient of friction, excellent wear resistance when moving against steel, excellent electrical thermal conductivity, and excellent resistance to seawater, acid, and other

corrosive environments. Tin bronze now had great potential and was able to compete with other metals in FDM product innovation.

5. Summary

A variety of materials can be printed using FDM such as polymer, metals, composites and ceramics. Each material has its own unique properties and characteristics, such as strength, flexibility, durability, and heat resistance. This makes FDM 3D printing a versatile technology that can be used for a wide range of applications, including prototyping, product development, and even manufacturing. The manufacturing sector offers tremendous possibilities for metal FDM. Compared to conventional manufacturing techniques, it has a number of benefits, including design freedom, shorter lead times, customization, increased efficiency, and cost savings. Some industries, including aerospace, automotive, and medical, already use metal FDM. It is perfect for the production of small batches of intricate parts with demanding mechanical specifications, such as automotive, medical, and aircraft engine parts. The potential uses for metal FDM will grow as technology develops, and it is likely to replace traditional production processes in several industries. In conclusion, additional research should be done to explore the possibilities of metal in FDM and pave the way for future technological and practical development

References

- Aboulkhair, N. T., Simonelli, M., Parry, L., Ashcroft, I., Tuck, C., & Hague, R. (2019). 3D printing of Aluminium alloys: Additive Manufacturing of Aluminium alloys using selective laser melting. *Progress in materials science*, 106, 100578.
- Asadollahi, M., Gerashi, E., Zohrevand, M., Zarei, M., Sayedain, S. S., Alizadeh, R., ... & Atari, M. (2022). Improving mechanical properties and biocompatibility of 3D printed PLA by the addition of PEG and titanium particles, using a novel incorporation method. *Bioprinting*, 27, e00228.
- Babu, S. S., & Goodridge, R. (2015). Additive manufacturing. *Materials Science and Technology*, 31(8), 881-883.
- Bek, M., Gonzalez-Gutierrez, J., Kukla, C., Pušnik Črešnar, K., Maroh, B., & Slemenik Perše, L. (2020). Rheological behaviour of highly filled materials for injection moulding and additive manufacturing: Effect of particle material and loading. *Applied Sciences*, 10(22), 7993.
- Bogue, R. (2013). 3D printing: the dawn of a new era in manufacturing?. *Assembly Automation*, 33(4), 307-311.
- Brancewicz-Steinmetz, E., & Sawicki, J. (2022). Bonding and Strengthening the PLA Biopolymer in Multi-Material Additive Manufacturing. *Materials*, 15(16), 5563.
- Camargo, J. C., Machado, Á. R., Almeida, E. C., & Silva, E. F. M. S. (2019). Mechanical properties of PLA-graphene filament for FDM 3D printing. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 103, 2423-2443.
- Carminati, M., Quarto, M., D'Urso, G., Giardini, C., & Borriello, C. (2022). A Comprehensive Analysis of AISI 316L Samples Printed via FDM: Structural and Mechanical Characterization. In *Key Engineering Materials* (Vol. 926, pp. 46-55). Trans Tech Publications Ltd.
- Carminati, M., Quarto, M., D'Urso, G., Giardini, C., & Borriello, C. (2022). A Comprehensive Analysis of AISI 316L Samples Printed via FDM: Structural and Mechanical Characterization. In *Key Engineering Materials* (Vol. 926, pp. 46-55). Trans Tech Publications Ltd.
- Chaka, K. (2022). Fused deposition modeling of polypropylene-aluminium silicate dihydrate microcomposites. *e-Polymers*, 22(1), 87-98.
- Christiyan J KG, Chandrasekhar U and Venkateswarlu K (2016) Study the response surface of ABS composite of process parameters fabricated using 3D printing technique *International Journal of Research in Engineering and Technology* 5 190–6
- Ding, H., Zeng, C., Raush, J., Momeni, K., & Guo, S. (2022). Developing fused deposition modeling additive manufacturing processing strategies for aluminum alloy 7075: Sample preparation and metallographic characterization. *Materials*, 15(4), 1340.
- Dizdar, S., & Krishna, A. V. (2022). Microstructural and Mechanical Properties of Polylactic Acid/Tin Bronze Tensile Strength Bars Additive Manufactured by Fused Deposition Modelling. In *SPS2022* (pp. 566-579). IOS Press.
- Faidallah, R. F., Hanon, M. M., Szakál, Z., & Oldal, I. (2022). Biodegradable Materials Used in FDM 3D Printing Technology: A Critical Review. *Journal of Modern Mechanical Engineering and Technology*, 9, 90-105.

- Fajobi MA, Loto TR, Oluwole OO (2021) Austenitic 316L stainless steel; corrosion and organic inhibitor: a review. *Key Eng Mater* 886:126–132
- Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B., Khorasani, M., Rosen, D., Stucker, B., & Khorasani, M. (2021). *Additive manufacturing technologies* (Vol. 17). Cham, Switzerland: Springer.
- Gong, H., Snelling, D., Kardel, K., & Carrano, A. (2019). Comparison of stainless steel 316L parts made by FDM-and SLM-based additive manufacturing processes. *Jom*, 71, 880-885.
- Haghdadi, N., Laleh, M., Moyle, M., & Primig, S. (2021). Additive manufacturing of steels: a review of achievements and challenges. *Journal of Materials Science*, 56, 64-107.
- Hisham A. M. (2016). Polypropylene as a Promising Plastic: A Review. *American Journal of Polymer Science*, 6(1): 1-11 DOI: 10.5923/j.ajps.20160601.01
- Horst, D. J., Duvoisin, C. A., & de Almeida Vieira, R. (2018). Additive manufacturing at Industry 4.0: a review. *International journal of engineering and technical research*, 8(8).
- Jasveer, S., & Jianbin, X. (2018). Comparison of different types of 3D printing technologies. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 8(4), 1-9.
- Joshi, S. C., & Sheikh, A. A. (2015). 3D printing in aerospace and its long-term sustainability. *Virtual and physical prototyping*, 10(4), 175-185.
- Kazantseva, N. (2018, November). Main factors affecting the structure and properties of titanium and cobalt alloys manufactured by the 3D printing. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1115, No. 4, p. 042008). IOP Publishing.
- Kong, X. (2011). Development and characterization of polymer-metallic powder feedstocks for micro-injection molding (Doctoral dissertation, Université de Franche-Comté).
- Kristiawan, R. B., Imaduddin, F., Ariawan, D., & Arifin, Z. (2021). A review on the fused deposition modeling (FDM) 3D printing: Filament processing, materials, and printing parameters. *Open Engineering*, 11(1), 639-649.
- Liu, Y., Hamid, Q., Snyder, J., Wang, C., & Sun, W. (2016). Evaluating fabrication feasibility and biomedical application potential of in situ 3D printing technology. *Rapid Prototyping Journal*, 22(6), 947-955.
- Mahale, R. S., Shamanth, V., Hemanth, K., Nithin, S. K., Sharath, P. C., Shashanka, R., ... & Shetty, D. (2022). Processes and applications of metal additive manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, 54, 228-233.
- Mwema, F. M., & Akinlabi, E. T. (2020). Basics of fused deposition modelling (FDM). *Fused deposition modeling: strategies for quality enhancement*, 1-15.
- Omar, M. A., Baharudin, B. H., & Sulaiman, S. (2017, December). Stent manufacturing using cobalt chromium molybdenum (CoCrMo) by selective laser melting technology. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1901, No. 1, p. 040001). AIP Publishing LLC.
- Pease, L. F., & West, W. G. (2008). *Fundamentals of powder metallurgy*.
- Petch, M. (2018). Audi gives update on use of SLM metal 3D printing for the automotive industry. *3D Printing Industry*.
- Rajan, K. M., Sahoo, A. K., Routara, B. C., Panda, A., & Kumar, R. (2022). A review on various approaches of 3D printing of Ti-Alloy. *Materials Today: Proceedings*, 62, 3865-3868.
- Ramya, A., & Vanapalli, S. L. (2016). 3D printing technologies in various applications. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 7(3), 396-409.
- Sadaf, M., Bragaglia, M., & Nanni, F. (2021). A simple route for additive manufacturing of 316L stainless steel via Fused Filament Fabrication. *Journal of Manufacturing Processes*, 67, 141-150.
- Shahrubudin, N., Lee, T. C., & Ramlan, R. J. P. M. (2019). An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications. *Procedia Manufacturing*, 35, 1286-1296.
- Shahrubudin, N., Lee, T. C., & Ramlan, R. J. P. M. (2019). An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications. *Procedia Manufacturing*, 35, 1286-1296.
- Shashi, G. M., Laskar, M. A. R., Biswas, H., & Saha, A. K. (2017, December). A brief review of additive manufacturing with applications. In *Proceedings of 14th global engineering and technology conference*.

- Sreehitha, V. (2017). Impact of 3D printing in automotive industry. *Int. J. Mech. Prod. Eng*, 5(2), 91-94.
- Stojanovic, B., Bukvic, M., Epler, I., (2018). Application of aluminum and aluminum alloys in engineering. *Applied Engineering Letters*, Vol.3, No.2, 52-62.
- Tümer, E. H., & Erbil, H. Y. (2021). Extrusion-based 3d printing applications of pla composites: A review. *Coatings*, 11(4), 390.
- Wong, K. V., & Hernandez, A. (2012). A review of additive manufacturing. *International scholarly research notices*, 2012.
- Yan, Q., Dong, H., Su, J., Han, J., Song, B., Wei, Q., & Shi, Y. (2018). A review of 3D printing technology for medical applications. *Engineering*, 4(5), 729-742.

Design of Go/No Go Jig for Quick Checking of Workpiece Length

Muhammad Nur Azuan bin Kamaruddin^{1,*}, Khairulbadri bin Ahmad¹, and Alfian bin Serail¹
¹Department of Mechanical Engineering (Politeknik Mukah)

*Corresponding author: azuankamaruddin@pmu.edu.my

Abstract

The purpose of this study is to outline the procedure for creating a go/no go jig that can utilize in the teaching and learning of the Mechanical Workshop Practice 1 course for Diploma in Mechanical Engineering students at the Department of Mechanical Engineering, Politeknik Mukah, Sarawak. The objective of designing the jig is to simplify the workpiece length checking process and reduce the time required. The process of designing the jig involves multiple phases, such as reviewing the marking rubric, designing the jig, assembling the components together, testing design functionality, and conducting displacement analysis to determine the appropriate materials. Autodesk Inventor software was utilized for the design, assembly, and displacement analysis. The displacement analysis results indicate that steel is the optimal choice of material for constructing the jig. Using this jig is expected to expedite the workpiece length checking process.

Keywords: - go/no go, jig, lathe machine, checking

1 Introduction

Mechanical Workshop Practice 1 is a subject offered to students taking Diploma of Mechanical Engineering in their first semester at Politeknik Mukah. In this subject, students learn about welding, fitting and machining. In machining module, student learn the basic machining skills and techniques, including the use of lathe machines to produce the parts. One important aspect of machining is ensuring that the parts produced must meet the required specifications in terms of dimensions.

To ensure the accuracy of the parts produced by students, a go/no go jig is designed to check the length of the parts. This tool will provide an easy and efficient means of checking whether the parts meet the required dimensions, without the need for complex measuring devices or extensive training. The design of the go/no go jig will be based on established principles and guidelines from the manufacturing industry, as well as previous research studies on the use of such tools (Norasikin et al., 2018). The aim is to provide students with a practical tool that is reliable and easy to use. This journal will describe the design of the go/no go jig for checking the length of parts produced by students using lathe machines. It will also discuss the benefits and limitations of using such a tool.

2. Literature Review

Go/no go jigs are widely used in manufacturing industries to check the dimensions of a workpiece. When it comes to checking the length of a workpiece, checking jig can be particularly effective in ensuring that each component meets the required specifications (Sonkamble & Qureshi, 2020).

When designing a Jig for checking the length of a workpiece, several factors must be considered. These include the dimensions, tolerances of the workpiece and the method of measurement (Hadbe et al., 2019). Additionally, the material used to construct the jig must be strong, durable, and resistant to wear and tear (Parkash, 2019). The jig made from aluminum was found to be effective in improving the accuracy and efficiency of the inspection process (Norasikin et al., 2018). Several studies have analyzed the mechanical properties of aluminum iron and steel had concluded that steel is the most suitable material for constructing jigs that require high strength and durability (Radhwan et al., 2019).

Stress analysis is the importance that plays a significant role in various fields, including mechanical, civil, aerospace, and structural engineering. It involves evaluating the effects of forces and loads on structures, components, and materials. The stress analysis is important because it can estimate the design safety and reliability, design optimize, material selection and reduce cost (Agrawal et al., 2022)

The use of inspection jig in the manufacturing process can help to reduce the occurrence of errors (Pandit, 2022). It was found that the use of inspection jig in the manufacturing process can help to improve the efficiency of the production process (Jawale & Patil, 2021). It is simple to use and can provide immediate feedback on the accuracy of the manufactured parts (Azinee et al., 2023). The use of checking jigs can help to improve the quality of the final product (Mahendra & Jasmin (2017). Checking jigs also can improve productivity, reduce waste, and enhance the quality of the final product (Kumar et al., 2017). Checking jig are reliable and cost-effective tools for ensuring that manufactured parts meet the required

specifications (Vivek et al., 2017).

Overall the use of go/no-go jig can provide numerous benefits include meet the specification, reduce the occurrence of errors, efficiency, immediate feedback, accuracy, improve the quality and cost effective.

3. Methodology

This go/no go jig will be able to solve the problem during part inspection produced by student using lathe machine.

Figure 1 is the sample of product produce by student by the end of the class. The main item is the length of the product.



Figure 1: Product produce by student

Students will be able to perform part inspection more efficiently since they have only been introduced to the Vernier Caliper halfway through their first semester in the mechanical workshop course.

To ensure that the material used for manufacturing the jig is appropriate, stress analysis was carried out. The design and stress analysis were performed using Autodesk Inventor software.

Figure 2 shows the process flow chart to design the go/no go jig.

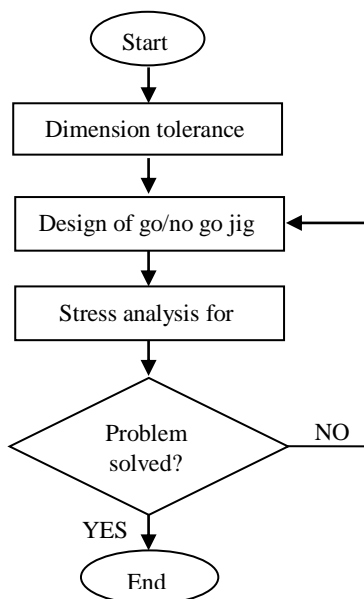


Figure 2: Process flow chart for designing go/no go jig

The worksheet specifies that the length of the part should be 70mm, and according to the rubric, the acceptable tolerance is $\pm 0.5\text{mm}$. If the

student's measurement falls within this tolerance, they will receive 5 marks. A measurement that falls outside this range but within $\pm 1.0\text{mm}$ will be awarded 3 marks, while a measurement that deviates by more than $\pm 1.0\text{mm}$ will only receive 1 mark.

The three commonly used materials for jig fabrication in the market are steel, iron, and aluminum. Stress analysis will be conducted to determine the most appropriate material among the three.

4. Finding and Analysis

According to acceptable tolerance, the design of go/no go jig is as the followings. The jig consists of three primary components, namely the base, right, and left part.

Figure 3 shows the base part for the jig. The base part will be affixed to the right and left parts by using M6 bolts. It is essential to ensure the precision of this section in order to ensure the overall accuracy of the jig.

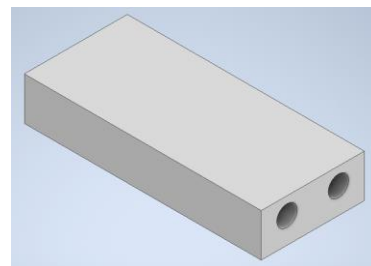


Figure 3: Base part design

The subsequent component, which is the right part of the go/no go jig. The figure 4 shows the design of this part, which must possess a level surface to uphold accuracy. The right part is connected to the base part using M6 bolts.

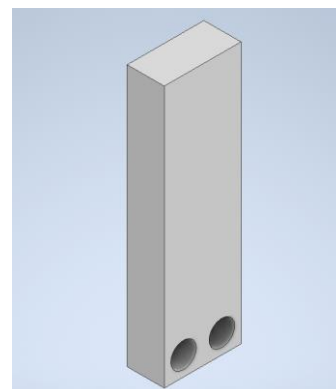


Figure 4: Right part design

The final component is the left part, it is depicted in Figure 5. This frontal segment has four stepped surfaces to distinguish the tolerance for inspection.

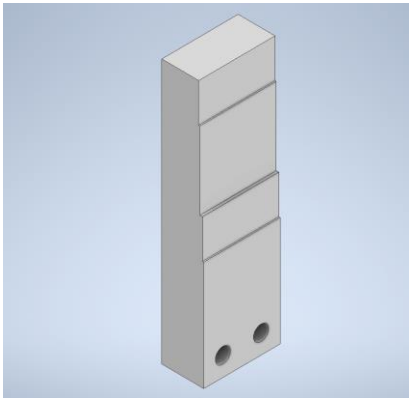


Figure 5: Left part design

All three parts are assembled together and become a complete jig. The detail design is shown in Figure 6 and 7.

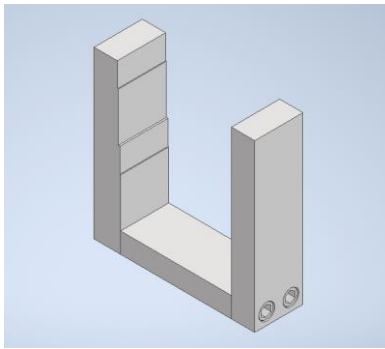


Figure 6: Isometric view of go/no go jig

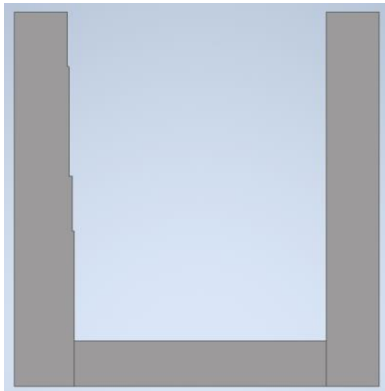


Figure 7: Front view of go/no go jig

The operation of the go/no go jig can be understood from Figure 8. When the part length falls within the range of 69.5mm to 70.5mm, it will be located in the second step area.

The location for obtaining 3 marks is illustrated in Figure 9 and 10. If the part length falls within 69.0mm to 69.5mm, it will be located at the third step area, as depicted in Figure 9. On the other hand, if the length is between 70.5mm to 71.0mm, it will be positioned at the first step area, as demonstrated in Figure 10.

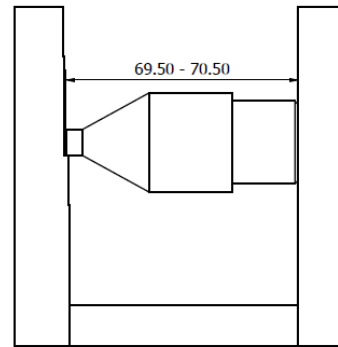


Figure 8: The position of the part for obtaining 5 marks

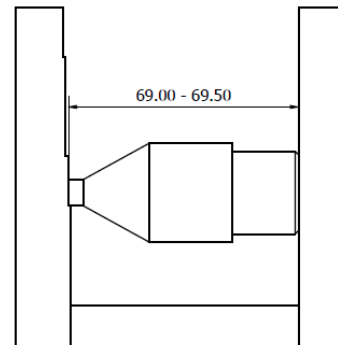


Figure 9: The position of the part for obtaining 3 marks (69.0mm – 69.5mm)

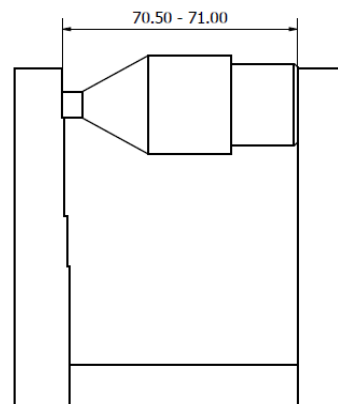


Figure 10: The position of the part for obtaining 3 marks (70.5mm – 71.0mm)

Figure 11 and 12 shows the position for obtaining 1 mark. If the length of the part is below 69.0mm, it will be located at the fourth step area, as shown in Figure 11. Conversely, if the length is above 71.0mm, the part will not be able to fit into the jig, as illustrated in Figure 12.

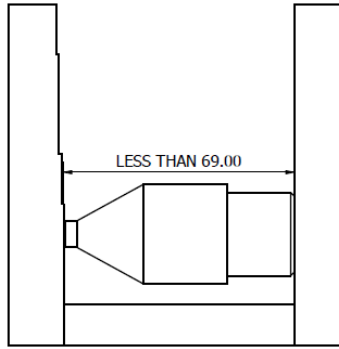


Figure 11: The position of the part for obtaining 1 mark (less than 69.0mm)

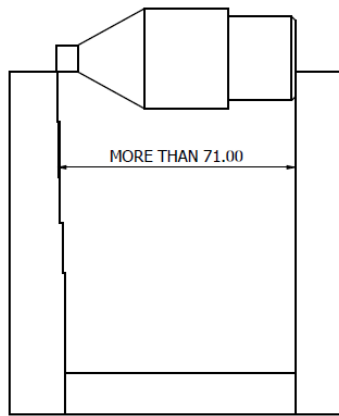


Figure 12: The position of the part for obtaining 1 mark (more than 71.0mm)

The most important components of this design are the left and right parts, as their displacement should not exceed 0.1mm in order to maintain precision during inspection. The critical part is shown in Figure 13.

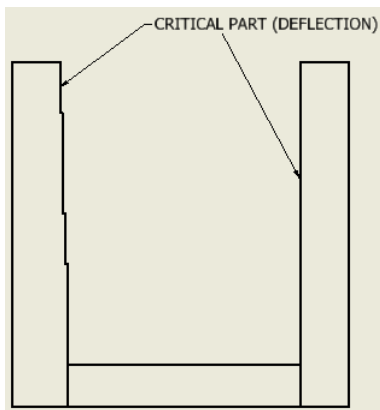


Figure 13: The critical components

An analysis of the stress levels was conducted on the go/no go jig that was designed to determine the optimal material for minimizing deflection. Three commonly used materials, namely aluminum, iron, and steel, were selected and compared to identify which one would be the most suitable for the jig.

Figure 14 shows the result analysis for aluminum. According to the result analysis, the maximum deflection recorded was 0.05402mm. Figure 15 shows the result analysis for iron. Based on the result analysis, the maximum displacement is 0.04145mm. Figure 16 shows the result analysis for steel. The result analysis shows the maximum displacement is 0.01777mm.

Based on the result shows in figure 14, 15, and 16, it is evident that all materials meet the minimum specifications required. However, for the fabrication process, it is recommended to use steel material due to its displacement results is better compared to other materials

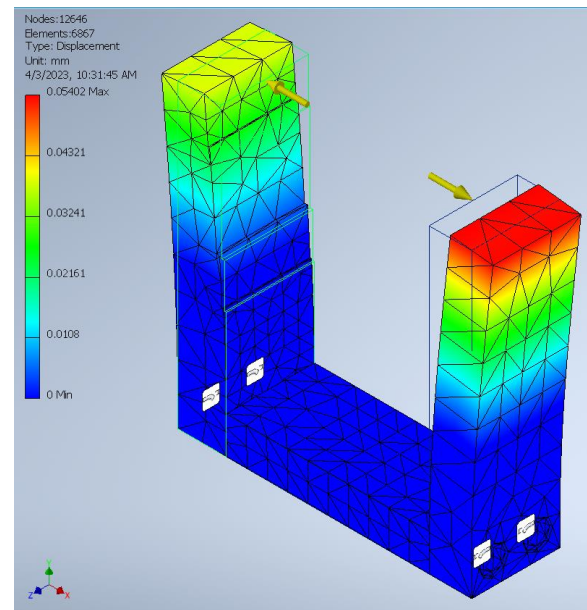


Figure 14: Result analysis for aluminum

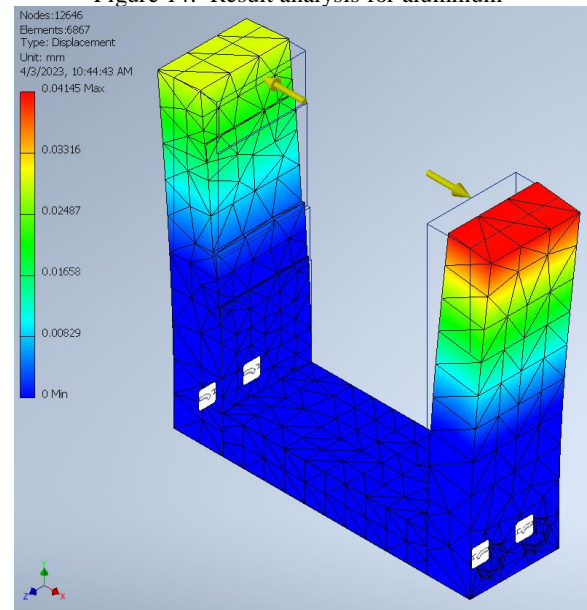


Figure 15: Result analysis for iron

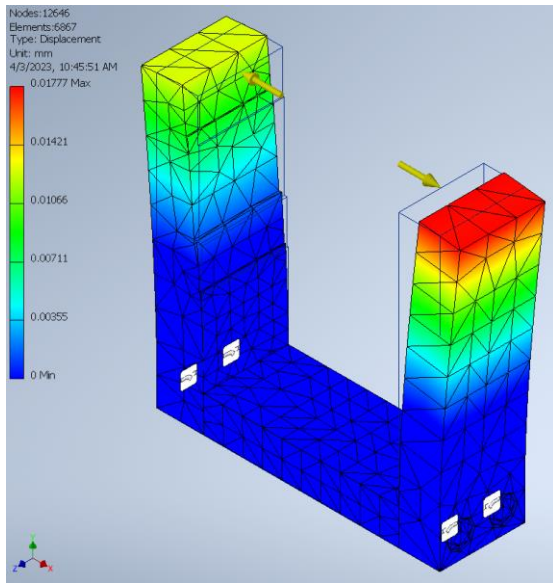


Figure 16: Result analysis for steel

5. Conclusion

Based on the results of the go/no go jig design, the jig is suitable and make the checking process become easier and can enhancing the teaching and learning process.

From the analysis done, it was found that the most suitable material to develop the actual go/no go jig is steel as it is having the better deflection in comparison of aluminum and iron.

In addition, the jig design also has the potential to be expanded its usage to checking the part for subject in Workshop Practice 2 and Workshop Practice 3.

Further research can be done with a focus on designing jigs that can be used on checking the length and diameter of workpiece.

References

- Agrawal, A. P., Ali, S., & Rathore, S. (2022). Finite element stress analysis for shape optimization of spur gear using ANSYS. *Materials Today: Proceedings*, 64, 1147-1152.
- G.Prsasna Kumar, NBV Lakshmi Kumari,
- Mohammed Ayazuddin, Syed Abdul Mannan, Mohd Ammar Iqbal Khan (2017). Design and Analysis of Box Type of Drill Jig. *Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 14(6), 9-17.
- H Radhwan, M S M Effendi, Muhamad Farizuan Rosli1, Z Shayfull1, K. N. Nadia (2019). Design and Analysis of Jigs and Fixtures for Manufacturing, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Joint Conference on Green Engineering Technology & Applied Computing* (pp. 1-9).
- Harshwardhan Chandrakant Pandit (2022). Jigs and Fixtures in Manufacturing. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 12(10), 50-55.
- Jai Parkash (2019). Different plug gauges used for Inspection of diameter of a hole: A Review. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 6(4), 1185-1191.
- Kanishk Pradip Jawale & Gayatri Patil (2021). Design of inspection fixture of plastic component. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 3(10), 804-811.
- Kataria Mahendra B. & Bhimani Jasmin (2017). Design and development of jig for an auto part. *International Journal of Engineering Development and Research (IJEDR)*, 5(1), 748-753.
- M. Vivek, V. Sundarajan & P. Mohan (2017). A Review on Work Holding Device of Jig. *International Journal for Advance Research and Development (IJARnD)*, 2(9), 43-47.
- Nor Azinee Said, Muhammad Afiq Roslan, Norsilawati Ngah, Ahmad Joraimie Mohamad, Na'ain Shari, Ummi Nazahah Roslan, Raja Manisa Raja Mamat, Nor Bahiyah Baba, Mohd Habir Ibrahim, Kamarul Adnan Abd. Aziz & Mohd Faizul Azuan Yusof (2023). Design and Fabrication of Jig and Fixture for Drilling Machine in the Manufacturing Industry to Improve Time Productivity. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 29(2), 304-313.
- Norasikin Hussin, Dzullijah Ibrahim, N. H. Mohd Yahya & Nor Izlan Zulkhiflee (2018). Design of Jig for Coordinate Measuring Machine. *Journal of Mechanical Engineering*, 5(5), 97-107.
- Rohit R. Hadbe, Rahul S. Narode, Ganesh V. Siral & Sanjay M. Deshmukh (2019). Design and Manufacturing of Inspection Gauge. *International Journal of Advanced Engineering Research and Applications (IJA-ERA)*, 5(1), 29-33.
- Siddharth Sonkamble & A. M. Qureshi (2020). A review of inspection gauge and instruments used in industries. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 7(6), 2101-2106.

Kajian Proses Pengisaran Pemesinan Terhadap Sifat Kekasaran Permukaan Komposit Poliester Bertetulang Gentian Kaca

Muhammad Azam Bin Ngah^{1*}, dan Haswa-Sofilah Binti Ab. Wahab¹

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah

*Corresponding author: azam@pmu.edu.my

Abstrak

Kertas kerja ini membentangkan keupayaan pemesinan pengisaran komposit Poliester Bertetulang Gentian Kaca dengan menggunakan mesin pengisaran konvensional. Dalam kajian ini, kos seunit Kawalan Berangka Komputer (CNC) adalah tinggi untuk melakukan pengisaran komposit polimer. Di sini, ia menerangkan kaedah am pemesinan komposit polimer dan keputusan ujian makmal yang dilakukan pada ujian kekasaran permukaan. Dalam eksperimen ini, komposit polimer yang digunakan adalah poliester bertetulang gentian kaca, sementara mesin pengisar konvensional digunakan untuk melakukan pemesinan komposit polimer tersebut. Bahan gentian kaca yang digunakan adalah bahan padat yang memiliki kekuatan yang tinggi dan kelebihan berat yang lebih ringan daripada logam lainnya. Setelah proses pemesinan selesai, bahan komposit akan diuji untuk mengidentifikasi adanya perubahan fizik yang terjadi. Daripada hasil analisis bagi kelajuan pemotongan 1000rpm, ia menunjukkan komposit polimer mempunyai nilai kekasaran permukaan yang rendah. Untuk kelajuan pemotongan 500rpm, komposit polimer menunjukkan nilai kekasaran permukaan yang tinggi. Pemilihan pemotongan berkelajuan tinggi untuk pemesinan adalah sesuai untuk mengisar komposit poliester bertetulang gentian kaca. Ia memberikan sifat fizikal yang baik bagi bahan komposit polimer.

Kata Kunci: - komposit polimer, mesin kisar, gentian kaca, kekasaran permukaan, poliester.

1. Pengenalan

Polimer merujuk kepada molekul berantai panjang yang berulang, di mana ikatan dibentuk oleh beberapa molekul yang dikenali sebagai monomer. Monomer boleh serupa atau mempunyai satu atau lebih gugus kimia yang berbeza. Perbezaan ini dapat mempengaruhi sifat-sifat polimer seperti kelarutan, kebolehan untuk ditebuk, dan kekuatan. Gabungan dua atau lebih bahan asas yang berbeza menghasilkan bahan yang dikenali sebagai komposit. Hasil daripada gabungan ini dapat dilihat dengan adanya keteraturan struktur dalam bahan komposit yang sama dengan bahan asas. Penghasilan komposit bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanikal, ciri-ciri terma, dan sebagainya. Komposit adalah hasil daripada gabungan dua atau lebih komponen yang berbeza secara makroskopik. Ia mempunyai antara muka antara mereka untuk mendapatkan sifat sifat fizikal dan mekanikal tertentu yang lebih baik daripada komponen konstituennya (Jasmi 2007).

Dalam kajian ini, mesin pengisar konvensional telah digunakan untuk menjalankan proses pengisaran poliester bertetulang gentian kaca. Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji kesan parameter-proses terhadap kekasaran permukaan hasil pengisaran poliester bertetulang gentian kaca menggunakan mesin pengisar konvensional.

2. Kajian Literatur

Pemesinan merupakan salah satu proses yang sangat penting dan meluas digunakan dalam

industri pembuatan di seluruh dunia pada masa kini. Ia digunakan untuk berbagai jenis kerja, termasuk pemotongan bahan dan membentuk struktur yang kompleks dengan ketepatan toleransi yang tinggi dan kualiti permukaan yang baik. Pengisaran, sebagai proses pemesinan asas, biasanya melibatkan penyingkiran bahan logam dalam industri pembuatan. Kualiti permukaan yang dihasilkan memainkan peranan penting dalam meningkatkan kekuatan, ketahanan terhadap korosi, dan jangka hayat bahan (Hayajneh et al., 2007).

Poliester biasanya digunakan sebagai bahan matriks, selalunya dengan gentian kaca yang diperkuat. Poliester ialah ekonomi bahan dengan rintangan kimia yang tinggi serta ketahanan terhadap kesan alam sekitar. Ia mempunyai kestabilan dimensi yang tinggi dan penyerapan lembapan yang rendah. Pecahan isipadu rendah dengan warna yang berbeza digunakan untuk masa yang lama. Teknologi untuk penghasilan kaca dan poliester termoset komposit adalah lebih mudah dan murah berbanding bahan resin kaca yang lain (Hasim Pihitih and Nihat Tosun 2002).

Keputusan kajian ini adalah untuk mengurangkan kos penghasilan komposit berasaskan polimer bagi pemesinan pengisaran komposit polimer eksperimen dengan menggunakan mesin pengisar konvensional.

3. Metodologi

Prosedur Pemesinan

Proses pemesinan pengisaran dilakukan pada bahan kerja gentian kaca poliester bertetulang. Semasa proses pemesinan, parameter pemesinan direkodkan seperti kehausan alatan, kelajuan pemesinan, kadar suapan pemesinan dan bentuk tartar yang terhasil.

Langkah 1

Sediakan semua peralatan yang akan digunakan semasa pemesinan dilakukan. Pastikan semua peralatan berada dalam keadaan baik sebelum memulakan eksperimen.



Rajah 1: Peralatan yang digunakan

Langkah 2

Mengukur saiz benda kerja ditetapkan dan menandanya untuk memudahkan proses pemesinan dijalankan.



Rajah 2: Mengukur bahan kerja

Langkah 3

Pasang ragum pada mesin pengisar, pasang alat dalam chuck dan pasang bahan kerja dalam ragum.

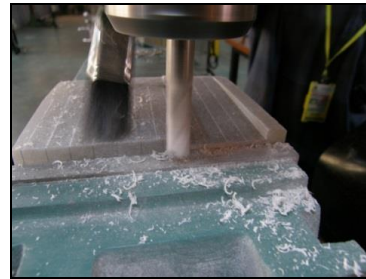


Rajah 3: Ketatkan Ragum

Langkah 4

Membentuk permukaan kerja awal melalui

proses pengisaran hingga mencapai keseragaman permukaan pertama. Menetapkan jarak 10mm di atas permukaan sebagai titik rujukan untuk memfasilitasi perbandingan kekasaran permukaan pasca-pemesinan.



Rajah 4: Proses Mengisar

Langkah 5

Pada tahap permulaan, mesin pengisar harus ditetapkan pada 0.0 untuk memulakan proses pengisaran. Selanjutnya, lakukan pengisaran dengan ketebalan bahan kerja sebanyak 2mm pada setiap aras. Setiap aras memiliki lebar sebesar 10mm. Selanjutnya, lakukan pengisaran pada bahan kerja dalam bentuk aras, dimulai dari aras pertama hingga aras ke-10. Setiap aras memiliki perbezaan tinggi sebesar 2mm.



Rajah 5: Kemasan kerja

Penguji Kekasaran Permukaan Mudah Alih SurfTest ST-301

Penguji kekasaran permukaan mudah alih mampu beroperasi secara bebas yang boleh membuat pengukuran pada mana-mana bahagian bahan kerja. Ia mempunyai saiz paparan cecair-kristal (LCD) 5.7 warna dengan fungsi skrin sentuh untuk meningkatkan operasi dan memberikan keterlihatan tinggi.

Selain itu, ia juga boleh menunjukkan min, sisihan piawai, maksimum, minimum, kadar tamat pengajian dan histogram. Data yang disimpan boleh dipaparkan dan dicetak pada pencetak terbina dalam atau disimpan dalam memori.



Rajah 6: Penguji Kekasaran Permukaan Mudah Alih SurfTest ST-301

4. Dapatan dan Analisa

Pemesinan Bahan Kerja

Keputusan eksperimen dalam kajian ini, seperti yang dicatat dalam Jadual 1, didasarkan pada parameter-parameter yang telah ditetapkan dalam jadual pengisaran bahan kerja menggunakan mesin pengisar. Parameter-parameter tersebut ditetapkan untuk mendapatkan hasil terkait ketajaman mata alat, kelajuan pemesinan, kadar pemakanan pemesinan, dan bentuk serpihan yang terbentuk.

Jadual 1: Jadual Pemesinan Mengisar

Parameters	Kedalaman Pemotongan = 2mm											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kehausan Mata Alat (mm)	9.2											
Kelajuan Pemesinan (rpm)	1000			800			600			500		
Kadar Suapan (mm/rev)	0.03											
Bentuk Tartar yang Terhasil	Sangat Halus			Halis			Kasar			Sangat Kasar		

Kekasaran permukaan

Keputusan eksperimen untuk pengukuran kekasaran permukaan, berdasarkan ujian yang dilakukan menggunakan Alat Penguji Kekasaran Permukaan Mudah Alih SurfTest ST-301, dicatat dalam Jadual 2. Jadual tersebut memaparkan hasil yang diperoleh dari ujian kekasaran permukaan dengan menggunakan alat penguji kekasaran permukaan mudah alih. Dari hasil yang diperoleh, dapat diamati bahwa setiap variasi kelajuan pemotongan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang berbeza-beza.

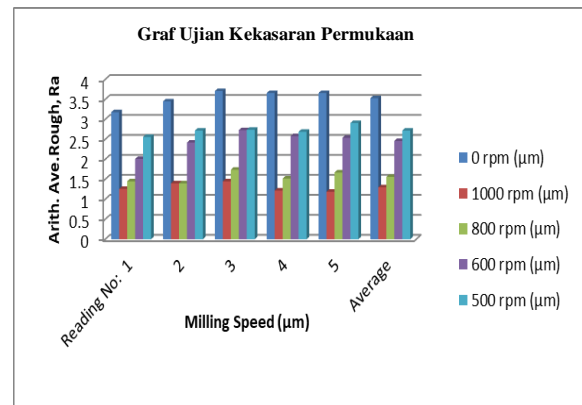
Berdasarkan Jadual 2, keputusan kelajuan pemotongan 1000rpm menunjukkan purata kekasaran permukaan Ra = terendah iaitu 1.30 μm dan Ry = 8.37 μm , manakala kelajuan pemotongan 500rpm menunjukkan purata kekasaran permukaan Ra = tertinggi 2.72 μm dan Ry = 16.00 μm . Kekasaran permukaan memainkan peranan penting untuk kualiti produk, dan parameter yang paling

penting dalam penilaian untuk ketepatan pemesinan (Petropoulos et al 2009).

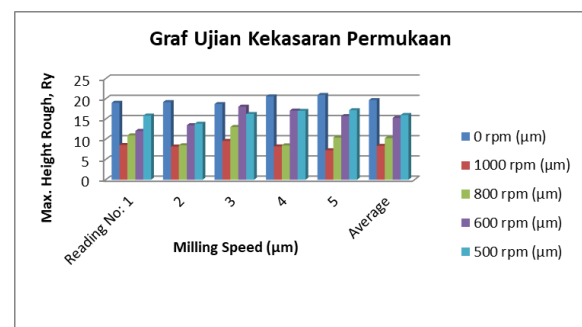
Jadual 2: Keputusan Ujian Kekasaran Permukaan

Kelajuan Mengisar	0 rpm	1000 rpm	800 rpm	600 rpm	500 rpm
Kategori Bacaan	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
Purata Ujian Kekasaran Permukaan, Ra					
Bacaan No: 1	3.18	1.26	1.45	2.01	2.56
2	3.45	1.40	1.40	2.42	2.72
3	3.71	1.45	1.74	2.73	2.74
4	3.66	1.22	1.52	2.58	2.69
5	3.66	1.19	1.67	2.54	2.91
Purata	± 3.53	± 1.30	± 1.56	± 2.46	± 2.72
Purata Ujian Kekasaran Permukaan, Ry					
Bacaan No: 1	19.02	8.57	10.95	12.06	15.85
2	19.18	8.20	8.51	13.47	13.84
3	18.7	9.60	13.03	18.05	16.24
4	20.60	8.23	8.48	17.08	17.02
5	20.94	7.27	10.4	15.73	17.17
Purata	± 19.69	± 8.37	± 10.27	± 15.28	± 16.00

Daripada analisis keputusan, ia menunjukkan kekasaran permukaan yang baik untuk pemesinan poliester bertetulang gentian kaca dengan menggunakan proses pemesinan pemotongan berkelajuan tinggi. Bagi Rajah 7 dan 8 tunjukkan graf garis lurus bacaan pada kekasaran permukaan Ra dan Ry.



Rajah 7: Graf bagi Bacaan Nilai Ujian Kekasaran (Ra) Permukaan Melawan Kelajuan Pemotongan



Rajah 8: Graf bagi Bacaan Nilai Ujian Kekasaran (Ry) Permukaan Melawan Kelajuan Pemotongan

Ia menunjukkan kekasaran permukaan tertinggi (selepas proses pengisaran) adalah pada kelajuan pemotongan 500rpm, manakala kekasaran permukaan nilai kelajuan pemotongan terendah ialah 1000rpm. Pemilihan parameter dalam pemesinan berkelajuan tinggi bagi polimer komposit akan menawarkan kemas permukaan akhir yang lebih baik (Ramulu et al 1994).

5. Kesimpulan

Kesimpulannya, keputusan menunjukkan penemuan ketara daripada pemesinan poliester bertetulang gentian kaca dengan menggunakan alat keluli berkelajuan tinggi pada pemotongan parameter yang berbeza. Ia menunjukkan keupayaan pemesinan dari segi kekasaran permukaan kaca gentian bertetulang poliester dengan menggunakan mesin pengisar konvensional. Proses pemotongan terbaik adalah pada kelajuan 1000rpm, kadar suapan 0:03min/rev dengan purata kekasaran permukaan terendah $R_a = 1.30\mu\text{m}$ dan $R_y = 8.37\mu\text{m}$. Analisis dan hasil kajian menunjukkan bahwa proses pemesinan pengisaran konvensional mampu untuk menghasilkan pemesinan pada poliester bertetulang gentian kaca. Beberapa cadangan penambahbaikan dicadangkan untuk dilaksanakan pada masa hadapan. Kajian lanjut akan memfokuskan kepada pembolehubah lain seperti dengan menggunakan kaedah reka bentuk Taguchi dalam operasi mengisar. Ia adalah untuk mengkaji ciri pemotongan bahan komposit bertetulang gentian dengan menggunakan matalat berkelajuan tinggi dan karbida.

Penghargaan

Penulis ingin mengungkapkan penghargaan setinggi-tingginya kepada Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) dan SIRIM Kulim, Kedah atas izin dan fasiliti yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini. Terakhir, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan peneliti atas kerjasama yang sangat baik sepanjang pelaksanaan penelitian ini.

Rujukan

- Hasim Pihitih, Nihat Tosun. 2002. Investigation of wear behavior of a glass fibre reinforced composite and plain polyester resin, *Composites sciences and technology*.: 367-370.
- Hayajneh, M.T., M.S. Tahat and J. Bluhm, 2007. A Study of the Effects of Machining Parameters on the Surface Roughness in the End-Milling Process. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 1 (1): 1-5.
- Jasmi, M.H.A., 2007. Kajian kesan hentaman terhadap komposit, Project Report, UTEm, Melaka.

Muhammad Azam Ngah, Haswa Sofilah Ab Wahab 2016, Kesan Parameter Proses Pengisaran Pemesinan Terhadap Sifat Kekerasan Komposit Poliester Bertetulang Gentian Kaca, *Politeknik and Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology* Volume 1, No. 1.

Muhammad Azam Ngah, Haswa Sofilah Ab Wahab, Mohd Nasir Omar 2015, Effects Machining Parameter of Surface roughness Composite Glass Fibre Reinforced Polyester, *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 281-285.

Petropoulos, G., J. Kechagias, V. Iakovakis and S. Maropoulos, 2009. Surface Roughness Investigation of a Reinforced Polymer Composite. In the Proceedings of the 2009 International Conference on Economic Engineering and Manufacturing Systems, pp: 26-27.

Ramulu, M., D. Arola and K. Colligan, 1994. Preliminary Investigation of Effects on the Surface Integrity of Fiber Reinforced Plastics. *Engineering Systems Design and Analysis* 2, 64: 93-101.

Pengurangan Geseran Permukaan Terhadap Saiz Lekukan Pada Permukaan Keluli AISI 1016

Mohd Rahimi Bin Ramli ^{1,*}, dan Norasiah Binti Abd Razak¹

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Mukah,

*Corresponding author: asiahrak@pmu.edu.my

Abstrak

Kajian ini membincangkan berkaitan bagaimana kesan kehausan yang disebabkan oleh geseran dan lekukan mempengaruhi faktor geseran yang terdiri daripada empat (4) jenis diameter dan kedalaman yang sama. Sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah daripada keluli karbon AISI 1016. Pada sampel ini, lekukan yang dihasilkan mempunyai diameter dan kedalaman yang sama. Lekukan dihasilkan dengan menggunakan mesin kisar *3-axis* dan mata alat *ball end nose*. Lekukan ini juga mempunyai diameter yang berbeza iaitu 4 mm, 3 mm, 2 mm dan 1 mm. Ujikaji ini merangkumi perbezaan diameter yang berbeza iaitu 1 mm hingga 4 mm. Lekukan ini kemudian di analisis dengan menggunakan *microscopy* dan *image analysis*. Sampel kemudian di analisa dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)* dilengkapi dengan ASTM 1894 apparatus. Sampel diuji dengan menggunakan isipadu minyak hidraulik ISO-168 dengan keadaan antara muka ke muka. Daripada hasil ujikaji yang dijalankan mendapati kesan menakutkan daripada geseran yang terhasil dengan permukaan yang berlekuk ini. Hasil ujikaji mendapati satu sampel berdiameter besar mempunyai keupayaan untuk mengurangkan geseran lebih tinggi berbanding dengan lekukan yang berdiameter kecil. Ini seterusnya dapat memanjangkan hayat bagi komponen mekanikal dan komponen automotif.

Keywords: - component, formatting, style, styling, insert

1. Pengenalan

Terdapat pelbagai masalah di dalam sistem mekanikal berpunca daripada getaran, geseran, kehausan bahan dan kelesuan bahan. Geseran di antara dua permukaan telah menyebabkan perubahan bentuk pada kedua-dua permukaan. Perubahan yang berlaku ini adalah disebabkan kehausan bahan yang didefinisikan sebagai kehilangan bentuk dimensi asal. Pengurangan geseran permukaan merupakan salah satu daripada bidang kajian di dalam ilmu tribologi (Liakopoulos et al., 2016). Menurut Wong & Tung (2016), terdapat pelbagai kaedah untuk mengurangkan geseran permukaan yang telah dilaporkan di dalam kajian terdahulu. Di antaranya ialah penggunaan bahan pelincir, salutan permukaan dan penghasilan permukaan bertekstur. Kebelakangan ini, penghasilan kajian berkaitan lekukan ini telah menarik minat penyelidik kerana kemampuannya untuk mengurangkan geseran permukaan tanpa kehadiran bahan pelincir.

Permukaan berlekuk boleh dihasilkan dengan pelbagai kaedah iaitu di antaranya dengan menggunakan pemesian kisar, pemesian laser dan tempaan. Jenis bahan yang banyak mengalami kehausan akibat geseran di dalam mesin mekanikal ialah keluli AISI 1016. Kajian ini adalah berkenaan dengan penghasilan permukaan bertekstur lekuk pada bahan keluli AISI 1016 yang bertujuan untuk mengurangkan geseran pada permukaan bahan

tersebut (Niu et al., 2019). Apabila dua permukaan bahan bergesel oleh daya geseran dan kehausan akan terus meningkat secara mendadak dan ini akan menyebabkan dua permukaan akan haus. Namun begitu, apabila dua permukaan ini berinteraksi dengan pelincir terdapat pengurangan geseran dikesan (Wong & Tung, 2016). Dalam ujikaji ini juga lekukan digunakan sebagai komponen untuk membantu mengurangkan geseran dan membentuk rongga bagi memisahkan kedua-dua permukaan ini.

2. Kajian Literatur

Seciranya berlaku pengurangan geseran pada sesuatu sistem, ini dikatakan berlakunya kekurangan dalam kecekapan sesuatu sistem yang mengakibatkan kehilangan tenaga, ketahanan komponen, dan ketidakboleh percayaan kepada sistem tersebut. Contohnya, kehilangan tenaga akibat daripada geseran di dalam kereta dianggarkan pada 40% daripada jumlah tenaga yang dihasilkan oleh enjin pembakaran dalaman (Ali et al., 2016).

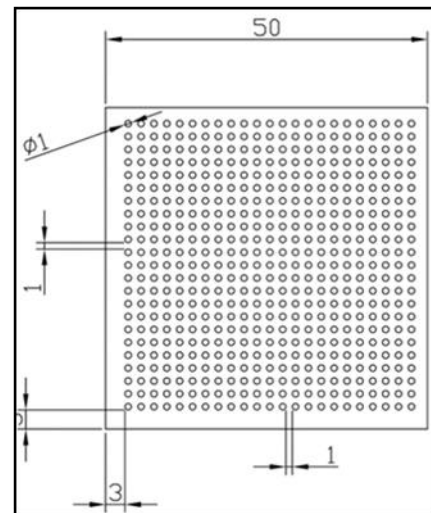
Kajian yang dilakukan di beberapa negara perindustrian menunjukkan bahawa 1.0% - 1.4% daripada produk negara kasar boleh diselamatkan dengan memperkenalkan amalan tribologi yang lebih baik dimana memerlukan pelaburan dalam penyelidikan dan pembangunan pada kadar satu dalam 50 simpanan yang boleh diperolehi (Holmberg & Erdemir, 2015). Di dalam bidang

kejuruteraan mekanikal, mekanisma geseran dan kawalan amatlah diperlukan. Pelbagai pendekatan telah digunakan untuk mengurangkan geseran iaitu diantaranya seperti menggunakan pelincir, salutan, dan pengubahsuaian permukaan seperti tekstur yang merupakan tumpuan kajian ini.

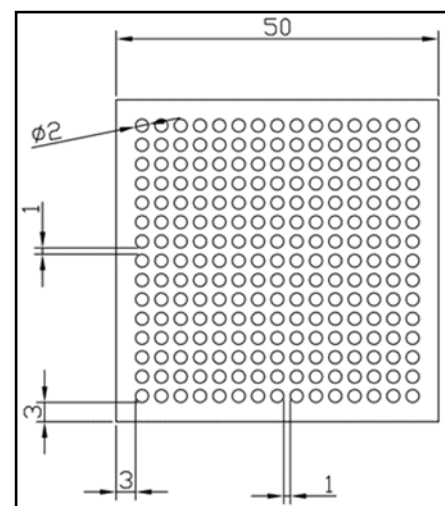
3. Metodologi

Perbezaan geseran yang disebabkan oleh lekukan disiasat dalam kajian metodologi ini melalui pembelajaran. Perbezaan ini disiasat dalam keadaan geseran yang disebabkan oleh saiz lekukan yang mempunyai diameter berbeza dan juga jumlah lekukan berbeza. Rekabentuk eksperimen adalah digunakan untuk menyiasat kesan ini. Terdapat empat sampel keluli karbon sederhana AISI 1016 digunakan dalam kajian ini. Tekstur permukaan keluli karbon sederhana ini dipotong mengikut saiz 60mm × 50mm × 10mm dengan menggunakan mesin kisar. Kadar pemetongan dan kadar suapan adalah malar semasa pemesinan di jalankan. Kekasaran permukaan bagi sampel ini adalah ($\sim R_a = 1.5 \mu\text{m} \pm 0.05 \text{ } 1.5 \mu\text{m}$). Kekasaran permukaan adalah menggunakan *Confocal Microscopy*. Alat ini adalah sejenis mikroskop laser yang berketepatan tinggi (*LEXT Olympus*). Kaedah pemesinan *computer numerical control* (CNC) digunakan untuk membuat lekukan pada sampel eksperimen ini. Manakala mata alat yang digunakan adalah *ball end nose*.

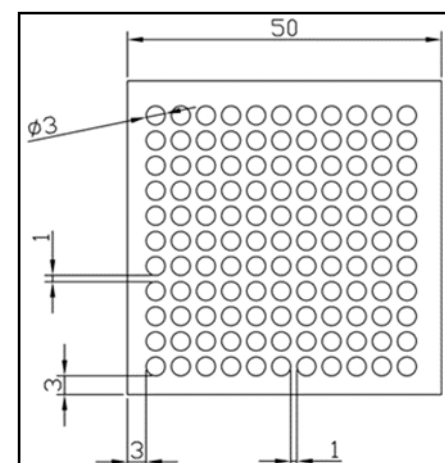
Kedalaman mata alat adalah bersaiz jejari kepada saiz mata alat ini. Terdapat 4 saiz mata alat yang digunakan iaitu 4 mm, 3 mm, 2 mm dan 1 mm. Kelajuan putaran spindal yang digunakan untuk membuat lekukan ini adalah 1000 *rotation per minute* (RPM) dan kadar suapan adalah 950 mm/min. Jumlah kepadatan bagi lekukan adalah bergantung kepada saiz jarak selang setiap lekukan. Rajah 1 di bawah adalah merupakan jumlah kepadatan bagi lekukan dimana rajah 1(a) mengandungi jarak selang sebanyak 1 mm dan jumlahnya adalah 529 lekukan, rajah 1(b) jarak selang 2 mm dan jumlah lekukan 225 lekukan, rajah 1(c) jarak selang 3 mm dan jumlah lekukan 121 lekukan dan akhir sekali rajah 1(d) dimana jarak selang 4 mm dan jumlah lekukan 81 lekukan. Semasa ujian geseran dilakukan terhadap semua 4 sampel ini diuji untuk mendapatkan kesan geseran. Setiap sampel mempunyai hasil bacaan yang berbeza.



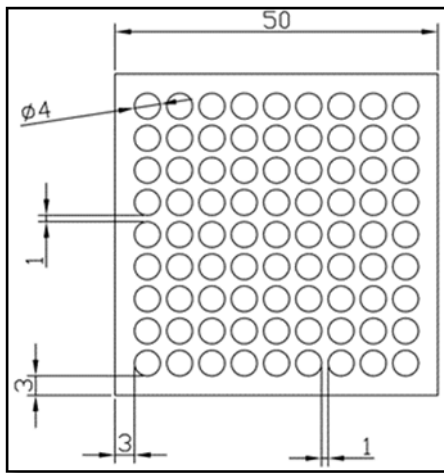
Rajah 1(a): 1 mm dan 529 lekukan



Rajah 1(b): 2 mm dan 225 lekukan



Rajah 1(c): 3 mm dan 121 lekukan



Rajah 1d: 4 mm dan 81 lekukan

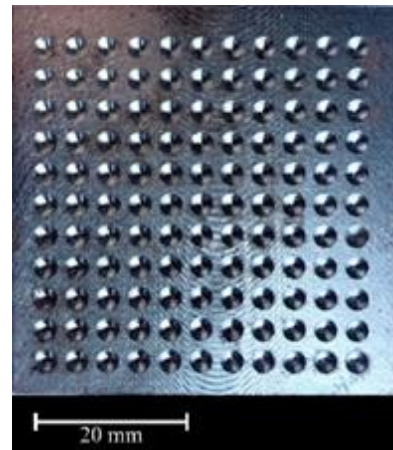
Universal Testing Machine (UTM) merupakan satu mesin yang sesuai digunakan untuk membuat ujian geseran ini. *ASTM D1894* adalah merupakan ujian piawai yang digunakan untuk menilai bacaan bagi pekali geseran untuk keadaan bergesel dan juga meluncur. Peralatan ujian merangkumi saiz sampel, landasan peluncur bahan, penarik tali, satah rujukan, takal dan alat pengukur daya bersesuaian dengan piawaian ini. UTM adalah dilengkapi dengan peralatan apparatus khas yang disediakan. Tali sambungan di antara sampel dan pengikat telah ditetapkan pada UTM adalah 50kN beban dan menyeberangi gelas dan dilekatkan pada sampel yang berada di atas landasan gelongsor.

4. Hasil dapatan dan perbincangan

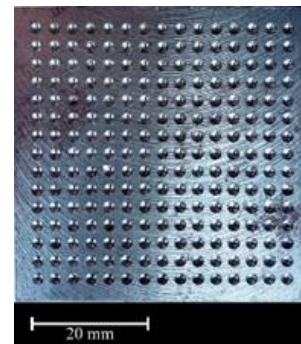
Rajah di bawah terdiri daripada lekukan pada sampel yang bersaiz 1 mm hingga 4 mm. Diameter Rajah 2(a) 4 mm, 2(b) 3 mm, 2(c) 2 mm (d) 1 mm. Setiap lekukan adalah berjarak 1 mm untuk ke semua sampel dan mempunyai jumlah lekukan yang berbeza iaitu iaitu di mana rajah 2(a) mengandungi 81 lekukan, 2(b) mengandungi 121 lekukan, 2(c) mengandungi 225 lekukan dan 2(d) mengandungi 324 lekukan.



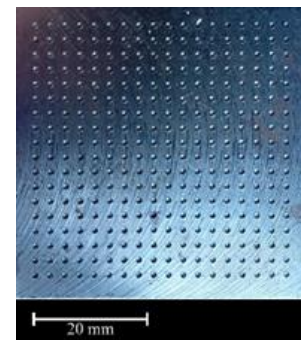
Rajah 2(a): Diameter 4 mm dan 81 lekukan



Rajah 2(b): Diameter 3 mm dan 121 lekukan



Rajah 2(c): Diameter 2 mm dan 225 lekukan



Rajah 2(d): Diameter 1 mm dan 324 lekukan

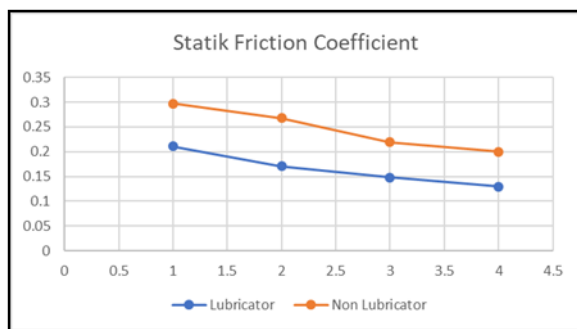
4.1 Diameter Berbeza berdasarkan Geseran Statik

Untuk geseran statik, ke semua sampel diuji dengan berdasarkan dua keadaan dimana dalam keadaan tanpa pelincir iaitu kering dan juga dengan pelincir iaitu basah. Berdasarkan jadual 1 dibawah mendapati bahawa diameter lekukan yang paling besar iaitu 4 mm telah memberikan bacaan pekali geseran yang amat rendah dalam keadaan statik dan kering iaitu 0.2974, diikuti dengan lekukan berdiameter 3 mm iaitu 0.2680. Bagi diameter 2 mm pula memberikan bacaan ketiga terendah iaitu 0.2195 dan 1 mm memberikan bacaan yang paling tinggi iaitu 0.2003. Bagi bacaan yang paling rendah

dalam keadaan basah pula, lekukan diameter 4 mm memberikan bacaan yang paling rendah iaitu 0.2112 dan bacaan kedua adalah 3 mm iaitu 0.1707. Manakala lekukan berdiameter 2 mm pula memberikan bacaan ketiga iaitu 0.1482 dan yang terakhir adalah lekukan berdiameter 1 mm iaitu 0.1293 ini adalah dibawah sampel ujian pelincir. Didapati kesan lekukan yang bersaiz diameter lebih besar memberikan kesan yang besar terhadap pengurangan pekali geseran. Ini dapat dilihat dengan pengurangan terhadap lekukan berdiameter 4 mm, 3 mm, 2 mm dan 1 mm.

Jadual 1: Bacaan Geseran Statik dalam keadaan tanpa pelincir (kering) dan pelincir (basah)

No Sampel	Jumlah Lekukan	Saiz Lekukan sampel (mm)	Pekali Geseran		
			Jarak Lekuk	Basah	Kering
1	81	4	1	0.1293	0.2003
2	121	3	1	0.1482	0.2195
3	225	2	1	0.1707	0.2680
4	324	1	1	0.2112	0.2974



Rajah 3: Pekali Geseran Statik

4.2 Diameter Berbeza berdasarkan Geseran Kinetik

Jadual 2 menunjukkan dalam keadaan geseran kinetik dan kering (tanpa pelincir) bagi sampel yang berdiameter 4 mm hingga 1 mm pula, sampel yang mempunyai geseran paling rendah ialah 4 mm iaitu 0.1277 diikuti dengan 3 mm iaitu 0.1830, 2 mm iaitu 0.2007 dan yang terakhir 1 mm iaitu 0.2316. Manakala bagi keadaan basah (dengan pelincir) pula bacaan yang paling rendah adalah 4 mm iaitu 0.1620 diikuti 3 mm iaitu 0.1622. Manakala ketiga adalah 2 mm iaitu 0.1855 dan terakhir adalah 1 mm iaitu 0.2315. Keputusan ini menunjukkan bahawa lekukan yang paling besar dalam keadaan basah mempunyai geseran yang paling rendah iaitu berdiameter 4 mm. Bacaan terendah geseran kinetik untuk keseluruhan menunjukkan diameter bersaiz 4 mm dan berkeadaan basah adalah yang paling rendah dengan bacaan pekali geserannya iaitu 0.1620. Didapati pekali geseran untuk statik (rajah 3) dan juga kinetik mempunyai persamaan di mana lekukan yang besar adalah lebih cenderung untuk

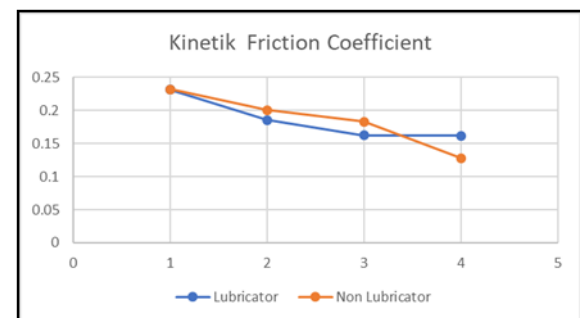
mendapatkan pekali geseran yang lebih rendah berbanding dengan lekukan yang kecil walaupun dalam keadaan kering ataupun basah. Ini juga dapat diperhatikan dengan melihat rajah 4.

Jadual 2: Bacaan Geseran Kinetik dalam keadaan tanpa pelincir (kering) dan pelincir (basah)

No Sampel	Jumlah Lekukan	Saiz Lekukan sampel (mm)	Pekali Geseran		
			Jarak Lekuk (mm)	Basah	Kering
1	81	4	1	0.1620	0.1277
2	121	3	1	0.1622	0.1830
3	225	2	1	0.1855	0.2007
4	324	1	1	0.2315	0.2316

$Average\ kinetic\ load = \frac{Daya\ dalam\ ujikaji}{Weight} = \frac{Pembuat}{Pembuat}$
 $Average\ Kinetic\ Friction = \frac{Average\ kinetic\ load}{Weight} = \frac{1.7539}{9.4537} = 0.1855$

Contoh pengiraan untuk mendapatkan geseran kinetik



Rajah 4: Pekali Geseran Kinetik

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil daripada kajian yang telah dijalankan mendapati bahawa lekukan yang dihasilkan pada permukaan keluli dapat mengurangkan geseran. Dalam keadaan diameter yang berubah iaitu di antara saiz lekukan 1 mm sehingga 4 mm boleh disimpulkan bahawa saiz lekukan yang berdiameter lebih besar mempunyai nilai pekali geseran yang paling rendah walaupun bilangan lekukan yang dihasilkan adalah paling sedikit. Berdasarkan pemerhatian juga boleh disimpulkan bahawa setiap permukaan yang menghasilkan tekanan hidrodinamik yang lebih besar dapat menghasilkan pekali geseran yang rendah iaitu pada lekukan yang berdiameter 4 mm.

Rujukan

Ali, M. K. A., Xianjun, H., Mai, L., Bicheng, C., Turkson, R. F., & Qingping, C. (2016).

Reducing frictional power losses and improving the scuffing resistance in automotive engines using hybrid nanomaterials as nano-lubricant additives. *Wear*, 364, 270-281.

Holmberg, K., & Erdemir, A. (2015). Global impact of friction on energy consumption, economy and environment. *Fme Trans*, 43(3), 181-185.

Liakopoulos, Antonios, Filippos Sofos, and Theodoros E. Karakasidis. "Friction factor in nanochannel flows." *Microfluidics and Nanofluidics* 20 (2016): 1-7.

Niu, J., Liu, Z., Ai, X., Huang, W., Wang, G., & Duan, R. (2019). Characteristics of machined surface integrity in face milling Al-Li alloy 2A97 with carbide inserts. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101(1), 839-848.

Wong, V. W., & Tung, S. C. (2016). Overview of automotive engine friction and reduction trends—Effects of surface, material, and lubricant-additive technologies. *Friction*, 4(1), 1-28.

Perbandingan Komposisi Adunan Botol Kitar Semula Jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET) Dengan PET Asli Terhadap Kebolehrintangannya Bahan Pada Lekukan Kekal

Haswa-Sofilah Binti Ab. Wahab^{1,*}, dan Muhammad Azam Bin Ngah¹

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah

*Corresponding author: sofilah@pmu.edu.my

Abstrak

Kitar semula adalah salah satu solusi yang terbaik untuk mengatasi masalah pembuangan botol jenis PET. Mengadun PET kitar semula (PET_{ks}) dengan PET asli (PET_a) atau dengan jenis polimer yang lain adalah salah satu kaedah yang dapat membantu mengurangkan sisa polimer dan menyokong kempen kitar semula yang diwar-warkan oleh Kementerian Alam Sekitar. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk menentukan dan membandingkan komposisi adunan antara PET_{ks} dengan PET_a terhadap sifat kebolehrintangannya bahan tersebut pada lekukan kekal. PET_{ks} diadun bersama dengan PET_a dengan nisbah yang telah ditetapkan dan dilakukan ujian terhadap lekukan. Botol jenis PET dikumpul, dibersihkan dan diasingkan secara manual sebelum diracik menjadi kepingan kecil bersaiz < 2cm. Sebanyak lima jenis nisbah campuran disediakan dengan peratus komposisi 100_a, 100_{ks}, 70_a30_{ks}, 50_a50_{ks} dan 30_a70_{ks} sebelum menjalani proses penyuntikan. Proses penyuntikan dilakukan menggunakan mesin pengacuanan suntikan bagi menghasilkan spesimen mengikut standard ASTM D785 untuk dikenakan ujian terhadap lekukan kekal. Keputusan bagi ujian ini telah berjaya diperolehi dan di analisa. Daripada keputusan tersebut bacaan menunjukkan sifat kebolehrintangannya terhadap lekukan yang diperolehi bagi 100% PET_{ks} lebih rendah daripada 100% PET_a, namun begitu keputusan terhadap setiap adunan komposisi campuran PET_{ks} dengan PET_a menunjukkan bacaan yang hampir setara dengan 100% PET_a. Hasil kajian ini boleh digunakan untuk membantu pengeluar menentukan nisbah campuran yang sesuai dengan produk yang berasaskan PET dan seterusnya dapat membantu mengurangkan pencemaran alam sekitar.

Kata Kunci:- Polimer; PET; Kitar Semula; Kebolehrintangannya; Adunan; Lekukan.

1. Pengenalan

Permasalahan memusnahkan sisa polimer adalah salah satu isu global yang dialami di seluruh dunia. Kajian polimer berkaitan mengadun polimer kitar semula dengan polimer asli atau polimer jenis lain telah menjadi salah satu kajian yang penting bagi membantu mengurangkan masalah sisa polimer.

Botol minuman PET (Polyethylene Terephthalate) adalah salah satu contoh sisa polimer yang paling biasa dan sering dijumpai dalam sampah. Walaupun PET boleh dikitar semula, masih terdapat banyak botol yang tidak dikitar semula dan akhirnya menjadi bahan buangan. Ini boleh mendatangkan kesan negatif kepada alam sekitar kerana masa yang diperlukan oleh PET untuk terurai adalah sangat lama, malah boleh mencecah ratusan tahun.

Selain itu, pemusnahan sisa polimer juga boleh menyebabkan masalah kesihatan dan keselamatan kerana ia boleh menghasilkan gas beracun apabila dibakar atau terdedah kepada cahaya matahari. Oleh itu, adalah penting untuk mencari penyelesaian yang lebih baik dalam mengatasi masalah pemusnahan bahan buangan polimer khususnya minuman PET.

Saripah et al. (2012) menyatakan kitar semula adalah penyelesaian yang popular pada masa kini kerana kitar semula bukan sahaja dapat mengurangkan sisa pepejal tetapi juga boleh bertukar menjadi produk baru yang mempunyai nilai yang tinggi dan berharga. Penyataan ini dikuatkan lagi dengan hasil kajian Dong (2010) menyatakan bahawa dengan meningkatkan peratus PET_{ks} dalam produk PET dapat mengurangkan kesan pencemaran alam sekitar dan menyediakan kelebihan dari segi kos.

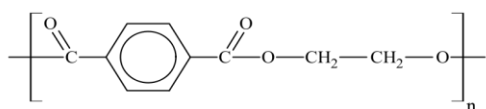
Kitar semula botol minuman jenis PET merupakan satu cara untuk mengurangkan jumlah bahan buangan dan meminimumkan kesan ke atas alam sekitar. PET ialah bahan plastik yang digunakan secara meluas dalam pembuatan botol minuman kerana ia ringan, tahan lasak, dan boleh diguna semula. Namun begitu, pembuangan botol PET yang tidak dikitar semula boleh menyebabkan pencemaran alam sekitar dan membazirkan sumber asli.

Proses kitar semula botol PET melibatkan mengumpulkan botol tersebut, membersihkan dan mengasingkannya mengikut jenis bahan, kemudian dihancurkan dan dicairkan untuk digunakan semula sebagai bahan mentah dalam pembuatan produk yang baru. Proses kitar semula botol PET dapat membantu mengurangkan penggunaan bahan mentah baru,

mengurangkan penggunaan tenaga, mengurangkan pencemaran dan meminimumkan kesan terhadap alam sekitar.

Dalam proses kitar semula, botol PET akan dicairkan semula dan digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan produk yang baru, seperti pakaian, tali pinggang, barangan elektronik dan banyak lagi. Oleh itu, PET mempunyai potensi yang besar dalam kitar semula dan membolehkan kita mengurangkan pembaziran sumber dan menjaga alam sekitar kita.

PET sesuai untuk dikitar semula kerana struktur rantaian polimer PET mempunyai ciri-ciri yang unik dan membolehkannya untuk diguna semula tanpa menjejaskan kualitinya secara ketara. Struktur rantaian PET seperti di rajah 1 terdiri daripada unit pengulangan yang teratur dan kukuh yang dikenali sebagai monomer ethylene glycol dan terephthalic acid. Kedua-dua monomer ini menyumbang kepada sifat dan ciri-ciri PET yang membuatnya sesuai untuk digunakan dalam pembuatan botol minuman dan kitar semula.



Rajah 1: Struktur Rantaian PET

2. Kajian Literatur

Mishra et al. (2020) yang meneroka kebolegunaan serbuk PET kitar semula sebagai bahan tambah dalam adunan PET asli. Hasil kajian menunjukkan bahawa adunan dengan kandungan serbuk PET kitar semula sebanyak 10-20% memberikan sifat mekanikal yang setara dengan PET asli.

Menurut satu kajian baru oleh ICIS (Perkhidmatan Maklumat Kimia Bebas) (2019), industri kitar semula plastik Eropah ditetapkan untuk melepaskan sasaran 2025 untuk mengitar semula botol PET.

Juan Aranols (KOSMO 26 Januari 2022) pengerusi Malaysian Recycling Alliance (Marea), menyatakan bahawa sisa plastik merupakan cabaran alam sekitar yang penting dan menimbulkan ancaman di Malaysia dan seluruh Asia Tenggara.

Hasil kajian oleh Lee et al. (2020) yang mengkaji sifat mekanikal dan haba bagi campuran PET kitar semula dengan PET asli menunjukkan bahawa campuran tersebut mempunyai sifat mekanikal dan haba yang lebih rendah daripada PET asal, tetapi masih memenuhi keperluan untuk beberapa aplikasi.

El-Zawawy et al. (2020) mengkaji sifat fizikokimia campuran PET kitar semula dengan PET asli mendapati bahawa campuran tersebut

mempunyai ketahanan fizikokimia yang baik dan boleh digunakan untuk aplikasi yang memerlukan sifat fizikokimia yang stabil.

Jha et al. (2021) berhasil menunjukkan campuran PET kitar semula dan PET asli mempunyai sifat mekanikal dan haba yang kurang stabil berbanding PET asli, tetapi masih boleh digunakan untuk menghasilkan produk yang tertentu.

Tawakkal et al. (2019) yang mengkaji pengaruh peratusan PET kitar semula dalam adunan dengan PET asli dalam menghasilkan bahan biodegradasi. Hasil kajian menunjukkan bahawa adunan dengan peratusan 30% PET kitar semula dan 70% PET asli memberikan sifat-sifat mekanikal dan haba yang baik serta kemampuan biodegradasi yang tinggi.

Kajian keupayaan adunan PET kitar semula dengan PET asli untuk digunakan sebagai bahan pembungkus makanan menunjukkan bahawa peratusan campuran yang sesuai adalah antara 30% hingga 50% PET kitar semula dengan sisanya PET asli. Lim et al. (2018)

Kajian kajian ini menunjukkan bahawa campuran PET kitar semula dengan PET asli boleh memberikan sifat mekanikal dan haba yang setara atau lebih baik daripada PET asli. Ini membuktikan bahawa penggunaan bahan kitar semula seperti PET dalam campuran bahan buangan mampu menghasilkan produk berkualiti tinggi dan memberi faedah ekonomi dan alam sekitar.

3. Metodologi

Botol minuman jenis PET dikutip di tepi pantai, tong sampah dan sebahagiannya dibeli di pusat kitar semula dengan harga RM0.20 sebotol. Botol yang sudah dikumpul diasingkan mengikut warna kerana kajian ini hanya menggunakan botol berwarna putih jernih sahaja seperti di Rajah 2.



Rajah 2: Botol minuman jenis PET

Penutup botol dan bahan lain dibuang, dibersihkan dan dikeringkan. Setelah itu botol tersebut diletak dan dikeringkan pada suhu bilik selama 2 hari (48 jam) tanpa dijemur dibawah cahaya matahari kerana dikhuatiri akan mengganggu struktur kimia bahan botol PET tersebut.

Botol diracik seperti rajah 3 dengan menggunakan mesin pengisar di pusat kitar semula Bukit Koh, Marang. Dimensi botol yang sudah diracik tersebut adalah <2 cm.



Rajah 3: (a) Proses meracik botol (b) Botol telah siap diracik

Kepingan botol yang telah siap diracik seperti ditunjukkan dalam rajah 3(b) dimasukkan ke dalam bekas kedap udara pada suhu 50°C dikekalkan selama 12 jam bagi mengelakkan terkena lembapan udara. Jisim kepingan PET_{ks} yang diperolehi selepas siap proses meracik adalah sebanyak 25 kg.

Resin PET_a yang dibungkus dalam plastik kedap udara bagi mengelakkan berlaku penyerapan lembapan udara sekeliling ditimbang mengikut jisim yang ditentukan. Bagi menjalankan kajian ini, komposisi bahan Antara PET_{ks} dan PET_a telah ditimbang mengikut pecahan nisbah yang ditentukan seperti ditunjukkan dalam jadual 1. Kepingan PET_{ks} dan resin PET_a tersebut digaul secara manual didalam bekas dengan menggunakan kayu pengacau.

Setiap nisbah campuran adalah berjisim 3kg setiap satu digaul rata selama 25 minit didalam bekas sehingga mendapat campuran yang homogen. Tiada bendasing diperhatikan dari pandangan mata kasar semasa kerja-kerja penggaulan dibuat dan selepas kerja tersebut siap.

Jadual 1: Jadual Nisbah dan Jisim Campuran PET_{ks} dan PET_a

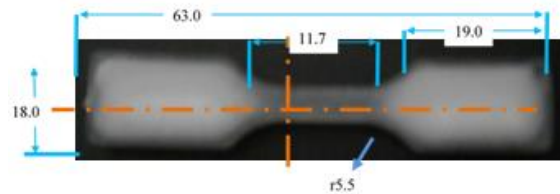
PET _a (%)	PET _{ks} (%)	JISIM (KG)	
		PET _a	PET _{ks}
100	0	3	0
0	100	0	3
50	50	1.5	1.5
40	60	1.2	1.8
30	70	0.9	2.1
60	40	1.8	1.2
70	30	2.1	0.9
100	0	3	0

Pengukuran nisbah ini dibuat adalah berdasarkan jisim bahan PET yang digunakan. Timbangan dibuat menggunakan alat penimbang dengan menggunakan kiraan seperti yang ditunjukkan dalam jadual 2.

Penyediaan spesimen bahan diatas bagi ujian kebolehrintangan terhadap lekukan kekal menggunakan mesin pengacauan suntikan model NS20-2A di Universiti Malaysia Pahang (UMP). Suntikan bagi setiap campuran berjisim 3kg berjaya menghasilkan secara purata sepuluh batang spesimen dengan ukuran seperti di rajah 4.

Jadual 2: Cara kiraan menentukan jisim setiap komposisi mengikut pengagihan peratus yang dicadangkan.

PET _a	PET _{ks}
(100%) × 3 = 3 kg	(100%) × 3 = 3 kg
(50%) × 3 = 1.5 kg	(50%) × 3 = 1.5 kg
(40%) × 3 = 1.2 kg	(60%) × 3 = 1.8 kg
(30%) × 3 = 0.9 kg	(70%) × 3 = 2.1 kg
(60%) × 3 = 1.8 kg	(40%) × 3 = 1.2 kg
(70%) × 3 = 2.1 kg	(30%) × 3 = 0.9 kg



Rajah 4: Spesimen (Unit mm)

Ujian keboleh rintangan terhadap lekukan kekal ini telah dilakukan di Makmal Plastik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) dengan menggunakan mesin Rockwell model ATK-F3000 seperti ditunjukkan di rajah 5. Saiz pelekuk yang digunakan dalam kajian ini ialah ¼” dengan beban 60 kg, dengan masa kekal selama 15 saat dan skala digunakan ialah skala L. Kaedah piawai bagi ujian ini adalah berdasarkan ASTM D 785. Dalam ujian ini, kedalaman penembusan pelekuk diukur dan dilakukan sebanyak lima kali (lima lekukan) terhadap setiap spesimen nisbah campuran PET_{ks} dan PET_a.



Rajah 5: Mesin Rockwell Model ATK - F3000

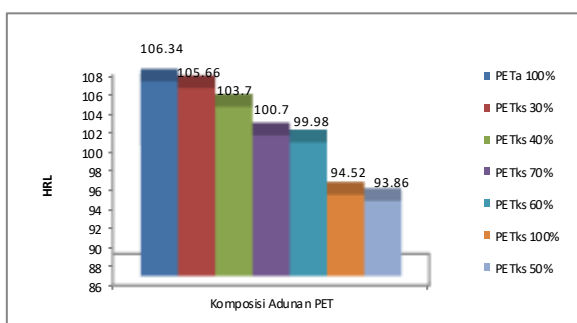
4. Dapatan dan Analisa

Dalam hal ini, dapatan dan analisa kajian berikut telah di buat secara terperinci agar dapat membantu para peneliti dan pembaca untuk memahami maklumat yang penting berkaitan sifat kebolehrintangan bahan terhadap lekukan kekal.

Keputusan bagi ujian kebolehrintangan terhadap lekukan ini adalah berdasarkan pengujian dilakukan dengan menggunakan Mesin Rockwell dengan bebanan yang digunakan adalah 60 kg. Ujian terhadap satu spesimen dibuat sebanyak lima kali (lima lekukan) bagi setiap komposisi. Nilai purata diambil untuk membuat analisa tahap kebolehrintangan bahan terhadap lekukan kekal bagi setiap komposisi.

Jadual 2: Keputusan Ujian Kebolehrintangan terhadap lekukan kekal

Nisbah PET (%)		MESIN ROCKWELL Beban: 60kg Saiz diameter pelekuk: 1/4" Unit: HR _L					
a	ks	1	2	3	4	5	Min
100	0	109.3	109.4	92.9	112.9	107.2	106.34
0	100	97.9	90.6	94.7	95.7	93.7	94.52
50	50	95.9	77.8	93.0	97.1	105.5	93.86
40	60	96.3	78.8	95.8	113.0	116.0	99.98
30	70	101.5	96.2	110.8	98.3	96.7	100.70
60	40	107.5	98.0	103.0	102.0	108.0	103.70
70	30	98.4	108.5	105.3	109.1	107.0	105.66



Rajah 6: Graf Perbandingan Kebolehrintangan terhadap lekukan kekal

Rajah 6 menunjukkan bacaan perbandingan kebolehrintangan terhadap lekukan kekal bagi setiap komposisi adunan PET_{ks} dan PET_a. Didapati bacaan perbezaan kebolehrintangan terhadap lekukan kekal menunjukkan jurang yang besar dimana komposisi 100%PET_{ks} didapati mengalami penurunan sifat kebolehrintangan terhadap lekukan kekal semasa diproses semula berbanding komposisi 100% PET_a iaitu bacaan masing-masing 106.34 dan 94.52 HR_L. Bacaan bagi komposisi 50% PET_{ks} adalah paling rendah iaitu 93.86 HR_L.

Jurang perbezaan bagi komposisi lain adalah amat sedikit berbanding dengan bacaan bagi komposisi 100% PET_a. Bacaan nilai kebolehrintangan terhadap lekukan kekal bagi komposisi PET_{ks} 30% dan 70% adalah paling menghampiri bacaan kebolehrintangan terhadap lekukan kekal bagi komposisi PET_a 100%. Ini jelas menunjukkan bahawa campuran komposisi tersebut adalah terbaik dari segi kebolehrintangan terhadap lekukan kekal dan hampir menyamai PET_a.

Ini jelas menunjukkan signifikan keputusan ini dengan sifat mulur yang diperolehi oleh campuran ini. Secara teorinya, makin mulur sesuatu bahan itu maka sifat kekerasan (kebolehrintangan terhadap lekukan kekal) adalah rendah (Modul J4225, 2000). Menurut Ulfa (2011) pula, kekerasan (kebolehrintangan terhadap lekukan kekal) juga berkadar terus dengan kekuatan bahan tersebut. Semakin tinggi kekuatan maka semakin keras bahan tersebut manakala jika nilai kekerasan yang rendah maka makin lembut bahan tersebut.

Keputusan yang diperolehi secara keseluruhannya menunjukkan hasil adunan atau

campuran komposisi PET_a dan PET_{ks} dapat menyamai atau melebihi sifat –sifat mekanikal bagi bahan PET_a. Keputusan yang sama diperolehi oleh Francesco (2002) dimana berdasarkan kajian yang dilakukannya, peningkatan ciri-ciri bahan dalam adunan monopolimer yang mengandungi PET kitar semula disebabkan oleh adanya peningkatan kekuatan dan kekakuan molekul dalam adunan tersebut. Selain itu, penggunaan PET kitar semula dalam campuran juga dapat meningkatkan sifat penahanan panas dan ketahanan terhadap pengaruh sinar UV pada bahan tersebut. Peningkatan ini disebabkan oleh struktur kimia PET kitar semula yang memberikan sifat-sifat ini pada bahan adunan.

Peningkatan kekuatan, kekakuan, ketahanan terhadap impak, dan ketahanan terhadap haba dalam adunan PET asli dengan penambahan PET kitar semula disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, PET kitar semula yang dicampur ke dalam adunan memberikan pengisi mekanik kepada bahan tersebut, yang membantu meningkatkan kekuatan dan kekakuan. Kedua, PET kitar semula mengandungi bahan aditif seperti pigmen dan penguat yang boleh menambah ketahanan bahan terhadap impak dan haba. Selain itu, PET kitar semula juga membantu mengurangkan kos pembuangan bahan plastik yang tidak dapat dikitar semula dan memberikan impak positif kepada alam sekitar. (Mishra et al., 2020; Tawakkal et al., 2019).

5. Kesimpulan

Ujian kebolehrintangan terhadap lekukan kekal yang dibuat untuk membuat perbandingan komposisi adunan botol Kitar Semula Jenis PET dengan PET_a telah berjaya dilaksanakan mengikut objektif dan skop yang ditentukan. Merujuk kepada keputusan dan perbincangan sebelum ini, di dapati secara keseluruhannya sifat mekanikal khususnya kebolehrintangan pada lekukan kekal bagi komposisi PET_a 100% adalah lebih tinggi berbanding komposisi PET_{ks} 100%.

Dari hasil keputusan yang dibuat cadangan komposisi yang paling sesuai untuk produk kajian sifat mekanikal terhadap kebolehrintangan pada lekukan kekal adalah komposisi adunan 30% PET_a dan 70% PET_{ks} kerana bacaan kebolehrintangan pada lekukan kekal hampir menyamai komposisi 100% PET_a.

Oleh yang demikian, bagi pengeluar produk yang memerlukan sifat kebolehrintangan pada lekukan kekal yang tinggi kepada produk mereka, komposisi tersebut adalah dicadangkan amat sesuai digunakan. Selanjutnya, dengan kajian ini, secara tidak langsung dapat menggalakkan pengeluar produk berkenaan menggunakan botol PET kitar semula dan seterusnya dapat mengurangkan pembuangan botol serta seterusnya dapat menjaga alam sekitar.

Daripada hasil kajian ini juga, penggunaan PET_a dalam penghasilan produk baru secara berterusan dapat dikurangkan dan seterusnya hal ini dapat menjimatkan kos untuk mendapatkan bahan mentah (PET_a). Disamping itu juga, hasil kajian berkenaan adunan komposisi PET_a dan PET_{ks} boleh dinilai dan dibentangkan kepada industri tertentu bagi membantu pembuat atau pengeluar menentukan komposisi adunan atau campuran yang paling sesuai untuk aplikasi produk mereka.

Cadangan kajian yang boleh dilakukan pada masa kan datang bagi mengurangkan penggunaan botol plastik dan meningkatkan kitar semula botol PET adalah dengan menggunakan teknologi baharu seperti penyahpolimeran untuk mengubah sisa polimer kepada bahan api atau bahan kimia lain.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) dan Universiti Malaysia Pahang (UMP) di atas kebenaran menggunakan kemudahan untuk melaksanakan kerja kajian penyelidikan ini. Akhir sekali, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan penyidik diatas kerjasama yang amat baik sepanjang melaksanakan penyelidikan ini.

Rujukan

- Chok Kong Yu, Yap Tek Hong, Tan Chin Chai. (2000). *Modul J4225 Ujian Bahan 1*, Kementerian Pendidikan Malaysia: Jabatan Pendidikan Teknikal.
- Dong Ho Kang, Rafael Auras, Keith Vorst, Jay Singh. (2010). An exploratory model for predicting post-consumer recycled PET content in PET sheets. *Polymer Testing* 30: 60-68.
- El-Zawawy, W. K., El-Sayed, M. M., Farag, M. M., & El-Zawahry, M. M. (2020). Mechanical and thermal properties of recycled PET/ virgin PET blend without any compatibilizer. *Journal of Materials Research and Technology*, 9(4), 8752-8763. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.03.085>
- Francesco La Mantia. (2002). *Handbooks of plastic recycling*. United Kingdom: Rapra Technology Limited.
- Guillermina Burillo, Roger L. Clough, Tibor Czvikovszky, olgun Guven, Alain Le Moel, Weiwei Liu, Ajit Singh, Jingtian Yang, Traian Zaharescu. (2001). Polymer recycling: potential application of radiation technology. *Radiation Physics and Chemistry* 64: 41-51.

- Jha, P. K., Bhaskar, T., & Ray, D. (2021). Effect of recycling on mechanical and thermal properties of PET blends. *Polymer Composites*, 42(3), 1183-1194. DOI: 10.1002/pc.25659.
- Khalid Mahmood Zia, Haq Nawaz Bhatti, Ijaz Ahmad Bhatti. (2007). Methods for polyurethane and polyurethane composites, recycling and recovery: A review. *Reactive & Functional Polymers* 67(8): 675-692.
- Kosmo (2022). Marea aktif kendalikan skim kutipan, kitar semula. <https://www.kosmo.com.my/2022/01/26/marea-aktif-kendalikan-skim-kutipan-kitar-semula/>
- Lee, S.-H., Kim, J.-M., Lee, J.-M., Kim, M.-S., Lee, C.-G., & Lee, J.-H. (2020). Mechanical and thermal properties of recycled PET/pure PET blends without any additives. *Journal of Polymer Research*, 27(4), 77. doi: 10.1007/s10965-020-2035-5
- Lim, S. F., Pang, Y. L., & Chong, K. H. (2018). Development of recycled PET/ virgin PET blends as food packaging material. *International Food Research Journal*, 25(5), 1945-1951.
- Lustyyah Ulfa. (2011). Sifat Mekanik Bahan. <http://www.slideshare.net>
- Mishra, R., Srivastava, R.K., Soni, R., Chaurasia, S., Singh, A., & Gupta, R. (2020). Exploring the feasibility of recycled PET powder as an additive in virgin PET blends. *Journal of Applied Polymer Science*, 137(16), 48527. doi: 10.1002/app.48527
- Mishra, R., Behera, B., & Biswas, S. (2020). Exploring the use of recycled PET powder as an additive in virgin PET blend. *Journal of Applied Polymer Science*, 137(27), 48930. <https://doi.org/10.1002/app.48930>
- N. Torres a, J.J. Robin a, B. Boutevin. 1999. Study of thermal and mechanical properties of virgin and recycled poly (ethylene terephthalate) before and after injection molding. *European Polymer Journal* 36: 2075-2080.
- Saripah, A. L. dan Mohd Shukri, O. (2012). Recycling Behaviour in Tioman Island: A Case Study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36, 707-715.
- Tawakkal, I. S. M. A., Talib, R. A., Salleh, M. S. N., Abdullah, A. H., Mohd Amin, M. C. I., & Hazwan Hussin, M. (2019). The effect of recycled PET content on the biodegradability of

PET/PLA blends. *Journal of Polymers and the Environment*, 27(2), 248-259.

Tawakkal, I. S. M. A., Talib, R. A., Abdullah, L. C., Abdan, K., & Aziz, S. A. A. (2019). Influence of recycled PET content on the properties of biodegradable polymer blends. *Journal of Polymers and the Environment*, 27(10), 2221-2233. <https://doi.org/10.1007/s10924-019-01504-9>

Wuxi DGM Environmental Technology Co., Ltd (2019). *Kajian ICIS Menunjukkan EU 2025 Target Kitar Semula Botol PET Akan Terlepas*. <http://my.es-dgm-machine.com/news/icis-study-indicates-eu-2025-pet-bottle-recycl-29701808.html>

The Development of Portable Sandblasting Machine

Khairulbadri bin Ahmad^{1,*}, Muhammad Nur Azuan bin Kamaruddin¹, and Alfian bin Serail¹
¹Department of Mechanical Engineering (Politeknik Mukah)

*Corresponding author: khairulbadri@pmu.edu.my

Abstract

This paper presents an overview of the development of portable sandblasting machine and its impact on the field of surface preparation technology. The limitations of traditional sandblasting equipment and the need for more portable and accessible alternatives are discussed. Sandblasting is one of the methods of cleaning surfaces, especially metals so that dirt such as rust, oil and paint found on metal surfaces can be cleaned. The sandblasting process is done by firing abrasive material with high air pressure on the metal surface so that the sticky dirt will be eroded and fall off. The research aims to design and develop a sandblasting machine at an affordable cost and portable so that operators may do their jobs more easily. This study employs several methods. Initially, the machine is designed using Computer Aided Design (CAD) software and the necessary tools and materials are identified. Additionally, this phase assesses the comfort and safety level provided to the sandblasting machine operator. In the subsequent stage, the parts are assembled in compliance with the design specifications and selected materials. The portable sandblasting machine was successfully designed and developed. The machine was tested and able to remove rust on metal surface. It was discovered that the optimal pressure range for effectively removing rust lies between 500 and 700 KPa. Within this range, approximately 100% of the rust on a metal surface could be eliminated.

Keywords: - abrasive, rust, sandblasting, surface

1 Introduction

Sandblasting is a surface treatment process that involves the use of an abrasive material, such as sand and aluminum oxide, propelled at high speed onto a surface using compressed air or water (Zhang et al., 2020). The process can be used for cleaning, deburring, etching and surface preparation in a variety of industries such as automotive, construction and manufacturing (Tu et al., 2021). Traditional sandblasting machines were large, heavy and difficult to move, which made them inconvenient for certain applications. The development of portable sandblasting machine is expected to revolutionize the industry, providing a more convenient, safer and cost-effective alternative.

This study focuses to overcome the limitations of traditional sandblasting machines, which were bulky, difficult to maneuver and required a lot of space to operate. Thus, the aims are to design a portable sandblasting machine using CAD software and to develop a portable sandblasting machine that is typically lightweight and compact, which makes it easier to transport and use in tight spaces. Besides, the portable sandblasting machine is more user-friendly and requires less setup and maintenance than their traditional counterparts, which makes it ideal for use in various of applications.

One of the key advantages of portable sandblasting machines is their ease of use. This machine typically features simple controls that are easy to operate, even for those who are new to

sandblasting (Narkhede, Jadhav and Rane, 2019). Another important factor in the development of portable sandblasting machines is their safety features. This machine comes equipped with safety shields and other protective gear to help prevent injuries to the operator. It also features a built-in dust collection system that helps to minimize the amount of dust and debris that is generated during the sandblasting process.

2. Literature Review

Sandblasting is like spray painting, but instead of painting, it blows an abrasive material with compressed air to etch the surface being blasted. A “resist” material is applied to the glass, the desired design is cut into the resist to produce a stencil and the areas that wanted to be etched are removed. Except for diamond, which is harder than all sandblasting media, most materials could be sandblasted. Sandblasting is a common technique used to carve gravestones and memorials out of stone. Sandblasting is used on metal to get rid of rust and jagged edges, as well as to improve the adhesion of coatings and adhesives. Sandblasting is used on wood and brick to get rid of years’ worth of paint, oil and dirt and to create a clean surface for staining and painting. Sandblasting can be used to create decorative effects on some types of plastic, but the process must be done carefully because the plastic may be much softer than the abrasive and will wear away quickly.

Concept of sandblasting dates back to the late 1800s, when it was primarily used for cleaning and surface preparation in the construction and

shipbuilding industries. Early sandblasting equipment was stationary and consisted of a compressed air system, an abrasive media hopper and a blasting nozzle. In the 1940s, portable sandblasting equipment was introduced, which allowed for greater flexibility and mobility in the application of sandblasting.

Portable sandblasting machines have undergone significant advancements in design, performance and safety over the years. The earliest portable sandblasting machines were powered by compressed air and used a gravity-fed abrasive media hopper. However, the introduction of pneumatic systems in the 1950s allowed for greater control over the blasting process and improved performance.

In the 1970s, the use of alternative blasting media, such as soda and dry ice, was introduced during this time, allowing for greater flexibility in the types of surfaces that could be cleaned and prepared. As of today, four blasting methods were developed, i.e., air pressure blasting, hydraulic blasting, vapor or slurry blasting and ultra-high pressure (UHP) water jetting (Qi et al., 2021).

There has been a significant amount of research conducted into the development and use of portable sandblasting machines. For example, Narkhede, Jadhav and Rane (2019) developed a mini portable sandblasting machine. The study found that the machine was effective in removing surface contaminants on small metal components. Its advantage was to be used in a confined space. Though, the air source was not included with the machine.

Waghmare et al. (2022) also developed a design for a portable sandblasting machine, but the design lack of an air compressor. The design was yet claimed to be suitable for the application of a large component, which is usually carried out in a confined room.

There are very limited academic researches, which discussed on the development of sandblasting machine has been published yet. Nevertheless, several studies discussed on different matters related to sandblasting machines. For instance, a study conducted by Finger et al. (2020) investigated the effects that sandblasting has upon the surface roughness and residual stress of zirconia. The study found that the changes in blasting pressure resulted in the greatest changes in surface roughness. The highest surface roughness values were achieved with sandblastings perpendicular to the sample surface.

Gerhardter et al. (2022) compared cylindrical nozzle flow and particle velocity distributions to Laval-type nozzle results. At the same air and particle flow rates, it was discovered that using the Laval-type nozzle results in increased productivity

and a more uniform particle velocity distribution. It was concluded that using the latter type of nozzle helped to reduce the air pressure and compressor energy demand.

Many researches discussed on the usage of sandblasting machines for numerous different applications and purposes. For example, Meana, Cuesta and Álvarez (2021) discussed on the utilization of a sandblasting machine to change the optical behavior of low-cost precision stainless steel spheres by removing their high brightness to be as reference artefacts in calibration and verification procedures of non-contact metrological equipment. Because sandblastings could remove contaminants on any surface shapes, i.e., flat or curved, it was also used to remove carbon deposits on locomotive's cylinder head so that it could be reused. This consequently would reduce the replacement cost. (Saravanan and Ramadurai, 2022).

Krawczyk et al. (2021) on the other hand investigated the effect of sandblasting on the properties and structures of various types of steel. It was discovered that the erosive impact could result in significant grain refinement of the surface microstructure. Material hardness increased as microstructure refinement increased.

3. Methodology

The materials used for portable sandblasting machine construction is mild steel plate with thickness of 2 mm, mild steel angle bar and steel wire mesh. Other available components included an air compressor, a sandblasting gun and pneumatic components such as air pressure regulator, air hoses, etc. A battery-powered light-emitting diode (LED) lamp was also installed to provide adequate lighting for users.

The design of portable sandblasting machine is required to be mobile so that it can be moved to any working areas safely. Thus, four castor wheels were installed at the bottom part of the machine to ensure its mobility. As the portable sandblasting machine could be moved to anyplace to be used, it was designed so that it comprises an air compressor. Hence, this machine does not depend on an external air source. However, in the event that an external air source is available, the machine was designed to be able to switch to using the external air source.

Furthermore, the design included a hopper for storing and collecting the abrasive material, i.e., sand. Sand was selected as the abrasive material for this machine as it is cheap, easily available and infinite. This portable sandblasting machine was designed so that it can recirculate the sand for many cycles before it becomes no longer effective in removing the dirt. Thus, it is unnecessary to

change the sand every time after use. Consequently, it will save the cost for having to change the abrasive material frequently. Figure 1 depicts an isometric drawing of the portable sandblasting machine at the early stage of the machine development.

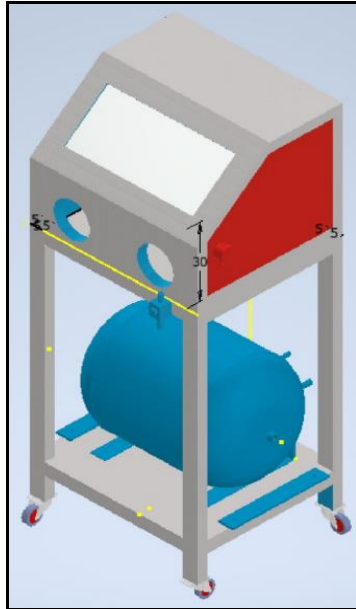


Figure 1: Isometric drawing of the portable sandblasting machine

The machine was built based on the detailed design and selected materials as previously stated. Through welding and riveting processes, the machine was developed until completion. However, a great care was taken during the welding process of machine upper part (also known as sandblasting cabinet) in order to prevent from producing pinholes, which may allow dust to flow out of the sandblasting cabinet. In addition, a gap between the sandblasting cabinet and its door were filled with silicone adhesive to prevent the dust from flowing out to the surroundings. The pneumatic components were subsequently installed according to the designed pneumatic circuit. Table 1 shows the specifications of portable sandblasting machine and Figure 2 depicts the completed portable sandblasting machine.

Table 1: Specifications of portable sandblasting machine

Machine Type	Sandblasting machine
Dimension	0.70m (L) x 0.60m (W) x 1.40m (H)
Working Space	0.54m (L) x 0.50m (W) x 0.30m (H)
Supply Voltage	240VAC 50Hz
Operating Air Pressure	6-7bar / 600-700kPa



Figure 2: Portable sandblasting machine

4. Finding and Analysis

The portable sandblasting machine was employed to test a rusted metal plate. The tests revealed that the sand could only be propelled at a pressure setting of 2 bar or 200 KPa. As the pressure was progressively increased to 7 bar or 700 KPa, the rust on the metal plate surface began to be successfully removed. These findings are presented in Figure 3.

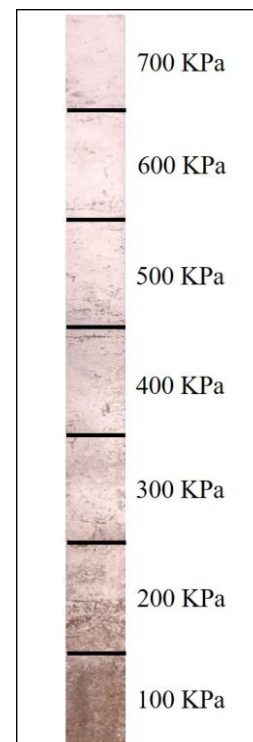


Figure 3: Surface finish of rusted metal plate after blasting at different air pressure settings

At the pressure setting of 2 bar or 200 KPa, approximately 30-40% of the rust on the metal surface remained despite attempts to remove it. Increasing the pressure to 300 and 400 KPa allowed for more rust to be eliminated, leaving approximately 10-15% behind. However, when the pressure was raised to the range of 500 to 700 KPa, it became possible to remove approximately 100% of the rust from the metal surface. This was due to the abrasive action of the sand hitting the rusted surface at higher pressure which helped to dislodge and remove the rust effectively.

The sandblasting machine was designed to be easily portable to any working area since it has its own air source. However, the reservoir size for this specific application was relatively small, despite the air compressor providing sufficient air supply. As a result, the machine could only operate continuously for approximately 3 minutes before the reservoir started to become partially empty. Once this happened, it took roughly 30 seconds for the compressor to rebuild the pressure and prepare the machine for further use.

5. Conclusion

In conclusion, a portable sandblasting machine was successfully designed and developed from scratch. It was mobile and included with the air source to be easily placed at any working areas. This technology has made it easier and more efficient to clean surfaces and has reduced the time and labor required for surface preparation.

The tests conducted with sandblasting determined that different pressure settings had varying effects on rust removal from the metal surface. The most effective pressure range for rust removal was found to be between 500 and 700 KPa, where approximately 100% of the rust could be eliminated from the metal surface. Thus, the findings suggest that higher pressure settings are necessary to achieve optimal rust removal. Further investigation should be done to evaluate and characterize the level of surface finish achieved when employing various abrasive materials.

The portable sandblasting machine had a limited continuous operation time of around 3 minutes before its reservoir began to partially deplete. Once this occurred, it required about 30 seconds for the compressor to replenish the pressure and get the machine ready for subsequent usage. Considering this limitation, it may be beneficial to install an extra reservoir in the future to maintain a continuous workflow.

References

Finger C., Stiesch M., Eisenburger M., Breidenstein B., Busemann S. and Greuling A. (2020). Effect of sandblasting on the surface roughness and

residual stress of 3Y-TZP (zirconia). *SN Applied Sciences*, 2(2020), 1700.

Gerhardter H., Prieler R., Zausinger S. and Hochenauer C. (2022). Investigating the advantages of Laval blasting nozzles in combination with injector-type sandblasters using efficient numerical methods. *Surface & Coatings Technology*, 445(2022), 1-9.

Krawczyk J., Bembenek M., Frocisz L., Śleboda T. and Paćko M. (2021). The Effect of Sandblasting on Properties and Structures of the DC03/1.0347, DC04/1.0338, DC05/1.0312, and DD14/1.0389 Steels for Deep Drawing. *Materials*, 14, 1-18.

Meana V., Cuesta E., and Álvarez B. J. (2021). Testing the Sandblasting Process in the Manufacturing of Reference Spheres for Non-Contact Metrology Applications. *Materials (Basel)*, 14(18), 1-13.

Narkhede R., Jadhav G. and Rane J. (2019). Design and Development of Portable Blasting Machine. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 2(8), 74-76.

Qi C., Weinell C. E., Johansen K. D. and Wu H. (2021). A review of blasting waste generation and management in the ship repair industry. *Journal of Environmental Management*, 300(2021), 113714.

Saravanan S. and Ramadurai K. (2022). Sand Blasting of Inlet and Exhaust Valves in Diesel Alco Locomotive's Cylinder Head. *International Journal of Research in Engineering and Science*, 10(2), 50-58.

Tu N. T., Danh B. T., Khanh B. K., Hong T. T., Linh N. H., Vinh D. T., Giang T. N. and Pi V. N. (2021). Minimization of Cleaning Cost in Sandblasting Using Silicon Carbide Composite Nozzle: A Case study. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 14(2), 123-129.

Waghmare B., Khan A., Bari H., Patil D. and Rehman Y. (2022). Design of Sand Blasting Machine. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering*, 10(4), 2589-2592.

Zhang L., Ji R., Fu Y., Qi H. and Kong F. (2020). Investigation on particle motions and resultant impact erosion on quartz crystals by the micro-particle laden waterjet and airjet. *Powder Technology*, 364, 343-362.

A Comparison Establishing Control Points by Using Static and Real-Time Kinematic Methods

Lee Kong Fah^{1,*}, Tiong Hua Sang¹, and Pang Siow Juen¹
¹Politeknik Kuching Sarawak

*Corresponding author: kfllee@poliku.edu.my

Abstract

A comparison between the static and real-time kinematic (RTK) methods for establishing control points is an important methods in the field of surveying and mapping. The static method involves setting up Global Navigation Satellite System receivers at predetermined locations for an extended period of time to collect data, while the RTK method uses a Global Navigation Satellite System receiver and a base station to receive real-time corrections and determine the coordinates of the control points. For the majority of surveying and construction projects, a high level of global accuracy must be ensured, hence the accuracy of the ground control point is important. This study is to compare the establishing control points by using static and real-time kinematic method. Politeknik Kuching Sarawak's campus is the site of the research, which was chosen after selecting ground control locations nearby. Overall, the choice of method depends on the specific project requirements and the availability of resources. Both the static and RTK methods have their own advantages and limitations, and understanding these differences is important in selecting the most appropriate method for establishing control points.

Keywords: - control points, static, real-time kinematic, accuracy

1. Introduction

Control points are essential for surveying, mapping, and other geospatial applications. These points serve as reference points for establishing the location of other features on a map or a specific area. The static method of establishing control points involves placing a Global Navigation Satellite System receiver at a point for an extended period of time to obtain highly precise measurements. The receiver collects data on the location of the satellite signals over a certain amount of time, and this data is then post-processed to determine the location of the point.

Real-Time Kinematic (RTK) is a method of establishing control points that involves using a Global Navigation Satellite System receiver and a base station to provide real-time corrections to the measurements taken by the rover. The base station and the rover communicate with each other to determine the precise location of the rover.

The main difference between the two methods is the time required to obtain accurate measurements. The static method can take several hours to obtain highly precise measurements, while the RTK method provides real-time corrections to the rover's measurements, resulting in much faster results. Additionally, the RTK method requires a base station, while the static method does not.

In summary, both the static method and the RTK method can be used to establish control points, but they differs in terms of the time required to obtain precise measurements and the equipment required. The static method is more time-consuming but does

not require a base station, while the RTK method provides faster results but requires a base station. The choice of method depends on the specific application and the desired level of accuracy.

2. Literature Review

Global Navigation Satellite System point positioning, also known as standalone or autonomous positioning, involves only one Global Navigation Satellite System receiver. That is, one Global Navigation Satellite System receiver simultaneously tracks four or more Global Navigation Satellite System satellites to determine its own coordinates with respect to the center of the Earth. Positioning with Global Navigation Satellite System can be performed by either of two ways: point positioning or relative positioning. Global Navigation Satellite System point positioning employs one Global Navigation Satellite System receiver that measures the code pseudoranges to determine the users position instantaneously, as long as four or more satellites are visible at the receiver (Ahmad El-Rabbary., 2019). Acquisition of ground control points is particularly important for geometric correction of high resolution satellite images (Wu, A.M.; Lee, Y.Y., 2001).

The one of the most efficient and easiest ways to establish the three dimensional positions of the ground control points is to use Global Navigation Satellite System technology (Dare, P.; Pendlebury, N.; Frase, C., 2002). Global Navigation Satellite System relative positioning, also called differential positioning, employs two Global Navigation Satellite System receivers simultaneously tracking the same

satellites to determine their relative coordinates. Static Global Navigation Satellite System surveying is a relative positioning technique that depends on the carrier-phase measurements (Hoffmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger, and J. Collins., 1994). In principle, this method is based on collecting simultaneous measurements at both the base and remote receivers for a certain period of time, which, after processing, yield the coordinates of the unknown point. The accuracy of the RTK measurements on the network was found to be less than 9 mm in horizontal and they reach 2.2 cm in vertical coordinates (Chekole and Solomon D., 2014). Reference receiver has a radio transmitter aimed to send phase observation corrections to rover receiver which is also equipped with radio modem to establish a link with the reference station (El-Mowafy, A., 2000).

RTK surveying is a carrier phasebased relative positioning technique that, like the previous methods, employs two (or more) receivers simultaneously tracking the same satellites. This method is suitable when the survey involves a large number of unknown points located in the vicinity of a known point, the coordinates of the unknown points are required in real time and the line of sight, the propagation path, is relatively unobstructed (Langley, R. B., 1998). In terms of productivity and time saving, Global Navigation Satellite System could provide more than 75% timesaving whenever it is possible to use the RTK Global Navigation Satellite System method (Kleusberg, A., 1995).

Real-Time Kinematic can be used for many tasks within different applications, for example, geodesy, engineering, architectural and mining surveys and documentation of cultural heritage with high accuracy level, up to 11 mm in horizontal positioning (Mekik, C.; Arslanoglu, M., 2003). The data processing at the rover site includes ambiguity resolution of the differenced carrier phase data and coordinate estimation of the rover position (Wanninger, Lambert., 2018).

3. Methodology

For the static method, a Global Navigation Satellite System receiver is placed at the point of interest and allowed to collect data for an extended period of time, usually several hours. During this time, the receiver records the satellite signals and stores them for later post-processing. After the data collection is complete, the data is post-processed to determine the precise location of the point.

In contrast, the RTK method involves using a Global Navigation Satellite System receiver and a base station. The base station is set up at a known location, and the rover is moved to the point of interest. The base station and the rover communicate with each other to provide real-time corrections to the measurements taken by the rover. The rover

records the satellite signals and sends them to the base station, which calculates the precise location of the rover. The equipment needed for each method's methodology is different from the other. While the RTK method also requires a base station, the static method only needs a Global Navigation Satellite System receiver. In summary, the methodology for establishing control points using the static method and the RTK method differs in terms of the time required to obtain accurate measurements, the use of a base station, and the equipment required. The choice of method depends on the specific application and the desired level of accuracy.

Topcon Hyper VR is an equipment to use for a data collection by using a static and real-time kinematic method. The Topcon Hyper VR is a complete and versatile solution in many ways. It can be used for static or kinematic Global Navigation Satellite System post-processed surveys, as a network RTK rover with the FC-5000's internal 4G/LTE cellular modem, as a UHF/FH/Longlink jobsite RTK rover, and also in Topcon's patented Hybrid Positioning workflow. Equipment accuracy of this equipment by using Real-Time Kinematic is 5mm for horizontal observation and 10mm for vertical observation.

Figure 1 shows the location of the research on Politeknik Kuching Sarawak campus. PKS 20, PKS 30, PKS 40, PKS 50 and PKS 80 selected as a ground control points. SS 7064 selected as a known control point. Figure 3 shows the source data that collected by Real-Time Kinematic. Station SS7064 selected as a base station and ground control points of PKS20, PKS30, PKS40, PKS50 and PKS 80 selected as a rover for the Real-Time Kinematic method. The data will process on the spot using the Topcon Hyper VR equipment. This data will be to compare the different coordinates of the control points for the accuracy comparison between the Real-time Kinematic method and static method.



Figure 1: Location Map

Figure 4 shows the source data that collected by Static method. Station SS7064 selected as a base station and control points of PKS40, PKS50 and PKS 80 selected as a rover for the static method. The computer software is used to analyze the data by using the magnet tools software. This data will be to compare the different coordinates of the control points for the accuracy comparison between the Real-time Kinematic method and static method.

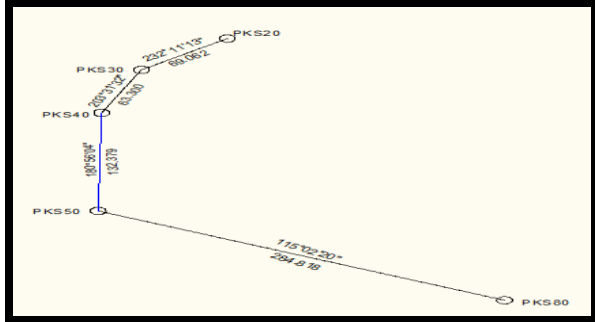


Figure 2: Surveying Plan for Control Points

Code	North(m)	East(m)	Elevat
UAV4	5180529.160	2056165.157	
UAV5	5180468.863	2056159.717	
UAV6	5180574.406	2056372.618	
UAV7	5180586.570	2056372.388	
PKS20	5180635.625	2055985.602	
PKS30	5180593.327	2055931.042	
TBM1	5180579.562	2056159.736	
PKS40	5180535.280	2055905.774	
PKS50	5180402.909	2055903.615	
PKS70	5180283.278	2056076.348	
PKS80	5180282.357	2056161.675	
SS	5180293.342	2056022.970	

Figure 3: Source Data collected by Real-Time Kinematic method and process on the spot using Topcon Hyper VR Equipment

Points			
Name	Ground Northing (m)	Ground Easting (m)	Elevation (m)
PKS40	5180535.283	2055905.766	35.904
PKS50	5180402.932	2055903.614	34.176
PKS80	5180282.348	2056161.672	26.715
SS7064	5180293.342	2056022.970	29.850

Figure 4: Source Data collected By Static method and process by using Magnet Tools Software

4. Finding and Analysis

Table 1 shows the different coordinate between the static method and the real-time kinematic method for the control points of PKS 20, 30, 40, 50 and 80.

Table 1: Different coordinate between static and real time kinematic methods for the establishing of the control points

Ground Control Points	Coordinate (Static Method)	Coordinate (Real-Time Kinematic Method)	Difference	
			Easting (m)	Northing (m)
PKS 20	2055985.609	2055985.602	0.007	-0.015
	5180635.610	5180635.625		
PKS 30	2055931.038	2055931.042	-0.004	0.008
	5180593.335	5180593.327		
PKS 40	2055905.766	2055905.774	-0.008	0.003
	5180535.283	5180535.280		
PKS 50	2055903.614	2055903.615	-0.001	0.023
	5180462.932	5180402.909		
PKS 80	2056161.672	2056161.675	-0.003	-0.009
	5180282.348	5180282.357		

From the result of research finding, it is shown that the coordinates of control points between static and Real-Time Kinematic is almost same.. According to the guidelines on the use of the Malaysian RTK Global Navigation Satellite System network, the accepted accuracy of the error found is 4 centimetre. Base to result finding on table 1, the difference between the Real-Time Kinematic method and static method is meet the set accuracy limits.

Finding and analysis of the comparison between the static method and the RTK method for establishing control points can be summarized as follows:

- Time: The RTK method provides faster results than the static method since it provides real-time corrections to the measurements taken by the rover. In contrast, the static method can take several hours to obtain highly precise measurements.
- Accuracy: The static method provides higher accuracy and precision in the final results than the RTK method. This is because the static method allows for more extended data collection time, which results in more accurate measurements. The RTK method, on the other hand, may be affected by signal noise and other factors that can reduce the accuracy of the final results.
- Equipment: The static method only requires a Global Navigation Satellite System receiver, while the RTK method requires both a Global Navigation Satellite System receiver and a base station. This means that the RTK method may be

more expensive to implement than the static method.

- **Application:** The choice of method depends on the specific requirements of the application. If high accuracy and precision are required, the static method may be more suitable. However, if time is critical, the RTK method may be the better choice.
- **Limitations:** Both methods have limitations. The static method may be affected by signal multipath and other environmental factors that can reduce the accuracy of the final results. The RTK method may be affected by signal blockage and other factors that can reduce the accuracy of the final results.

In summary, both the static method and the RTK method can be used to establish control points, but they differ in terms of the time required to obtain precise measurements, accuracy, equipment, and application requirements. The choice of method depends on the specific needs of the application.

5. Conclusion

In conclusion, the comparison between the static method and the RTK method for establishing control points has shown that both methods have their advantages and disadvantages. The static method provides higher accuracy and precision in the final results, but it can take several hours to obtain highly precise measurements. On the other hand, the RTK method provides faster results, but it may be affected by signal noise and other factors that can reduce the accuracy of the final results.

However, the RTK method offers several advantages over the static method, including faster data collection and processing times, the ability to work in real-time, and the ability to obtain high-precision coordinates in areas where the static method may not be feasible. Additionally, the RTK method allows for faster detection of errors and the ability to correct them in real-time, reducing the potential for inaccuracies. The main difference between these methods is that the static method requires the Global Navigation Satellite System receiver to be stationary for an extended period, while the RTK method provides real-time feedback to the receiver, allowing for continuous movement. The accuracy ground control point is very important to ensure a high degree of global accuracy, which is important for most surveying and construction projects.

The choice of method depends on the specific requirements of the application. If high accuracy and precision are required, the static method may be more suitable. However, if time is critical, the RTK method may be the better choice. Overall, the selection of a suitable method for establishing control points should be made after a thorough analysis of

the application requirements, the equipment availability, and the budget constraints. Both methods can produce accurate results when used appropriately, and the choice of method should be based on the specific needs of the project.

References

- Ahmad El-Rabbary. (2019). Introduction to GPS: the Global Navigation Satellite System : 70.
- Hoffmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger, and J. Collins. (1994). Global Navigation Satellite System: Theory and Practice,” Journal : 3rd ed.
- Langley, R. B. (1998). RTK GPS, GPS World (pp. 70-76).
- Kleusberg, A. (1995). Mathematics of Attitude Determination with GPS (pp. 72-78).
- Wanninger, Lambert. (2018). Introduction to Network RTK
- Chekole and Solomon D. (2014). Surveying with GPS, total station and terrestrial laser scanner a comparative study.
- Dare, P.; Pendlebury, N.; Frase, C. (2002). Digital orthomosaics as a source of control for geometric correcting high resolution satellite imagery. In The Asian Conference on Remote Sensing, Kathmandu, Nepal.
- Mekik, C.; Arslanoglu, M. (2003). Accuracy analysis of real time kinematic GPS positions and a case study. In Proceedings of the 9th Turkish Scientific and Technical Assembly on Mapping, Ankara, Turkey (pp. 549–558)
- El-Mowafy, A. (2000). Performance analysis of the RTK technique in an urban environment. The Austr. Surv : 47-54.
- Wu, A.M.; Lee, Y.Y. (2001). Geometric correction of high resolution image using ground control points. In The Asian Conference on Remote Sensing, Singapore.

Assessment of Thermal Comfort at Classroom and Office Building

Norain Binti Ali^{1,*}, Shahrulnizam Bin Bahari¹, Suzana Binti Isenen¹, and Ayub Bin Abdullah¹
¹Civil Engineering Department, Polytechnic Kuching Sarawak

*Corresponding author: anorain_ali@poliku.edu.my

Abstract

Carbon footprint is a key requirement in knowing the amount of CO₂ that affects environmental pollution. In response to the government's call to lead Malaysia towards a sustainable environment, a study on carbon emissions was conducted in Politeknik Kuching Sarawak staff building. The first objective of this study was to find out the amount of brightness released by the lamps and computer hardware. From the total lux produced, the value of CO₂ released can be determined by referring to ISO 40764, ASHRAE standards and CIBSE standards. The second objective of this study is to identify the level of thermal comfort of the workspace and to calculate the amount of carbon emissions generated in the staff building. The amount of lux generated affects the level of thermal comfort and the level of greenhouse gas pollution. The study was carried out using a lux meter and FLIR E8 Infrared Camera. The findings of the study show that the level of thermal comfort in the workspace is 37°C (office and classroom building) and referring to the ASHRAE standard, the temperature obtained is at the maximum value of thermal comfort while the total carbon emissions from the calculation is 71.405 tons per year. Therefore, actions to reduce carbon emissions. For instance, LED lights are used to replace fluorescent lights as they consume less electricity. Other than that, prudent management of computer use must be implemented among employees. The computer should only be switched on when needed and to always shut it down when it is not in use. These acts reduce the use of electricity and thus reduce the rate of CO₂ emissions in the workspace. In order to sustain green sustainability and save future generations, the application of values in the importance of reducing carbon emissions must be implemented in society.

Keywords: - CO₂, CIBSE, ASHRAE

1. Introduction

The rise of carbon levels is one of the factors that contribute to environmental pollution. To substantiate the Blue Print Smartgreen PolyCC requirements, the carbon footprint study to determine of CO₂ emissions rate in the workplace is conducted. By obtaining the amount of CO₂ emissions, the actions to reduce the emissions can be implemented. Eventually, these actions can lead towards a sustainable environment in Politeknik Kuching Sarawak.

2. Literature Review

Carbon augmentation is progressively becoming a pressing issue all around the world, with many countries supporting the effort to reduce the carbon emission. There is a large number of domestic buildings that are still dependent on fossil fuels as the source of energy and this is one of the factors contributing to the increase of carbon emission (Laura Pomfreta, October 2017). The impact from carbon emissions as a major cause of climate change has raised concerns and challenges for the world. In order to reduce the carbon emissions, studies on the carbon footprint of campus activities need to be conducted. (Sagala, 2017).

In this section, the calculation method is made to explain the rate of CO₂ emissions from the use of fluorescent lamps in the academic staff and

classroom building of Politeknik Kuching Sarawak. The calculation of carbon emission for computer hardware and fluorescent lamps are as follows.

$$Ec = (Pc;i \times tc;i \times dmth) \text{ (CIBSE, 2015b)}$$

Ec: The consumption of energy produced from computers (kWh/bulan).

Pc,i: Daily rate of electric power resulted from computer usage (per hour)

tc,i: operasi penggunaan komputer secara harian (jam waktu penggunaan)

dmth: Days the computers operated in a month

Calculation of carbon emissions resulted from lamps.

$$CF_{\text{flight}} : AD_{\text{light}} \times EF_{\text{light}}$$

AD – Energy consumption (kWh)

EF – Carbon emission factor (kgCO_{2e}.kWh)

CFP = carbon footprint

3. Methodology

The method used for this research is Adaptive thermal-comfort model. Methods use for assessing the comfort of occupants in naturally conditioned buildings, and explores how this relates to the current standards for evaluating thermal comfort. Current standard use is Chartered Building Service

Engineer TM52 (CIBSE). Brightness observation will be taken from each lecturer’s desk in the area by using a “lux meter”. The observation measurements are made at the desk level or at the adjacent desk using the instrument “Thermal Imager”. This instrument helps in measuring the level of heat that results from the lights or computer hardware.

4. Finding and Analysis

4.1 Measurement of lamp brightness level in office space of the Department of Civil Engineering and Classroom in PKS

The findings of the analysis are made by using lux-meter to obtain the required brightness. The analysis results are shown in the table below. The blue coloured table has readings with access of 150 lux, the green coloured table shows readings between 91 lux to 149 lux and the gray coloured table shows readings less than 90 lux. According to the standards of CIBSE 2015 (CIBSE, 2015) for lightings in office space, the minimum level of the lighting value is 100 lux.

For the observations made at 9 a.m., the overall lux reading of 83.8% exceeds 100 lux for office spaces and lux reading average for classroom is 398 lux, standard lux for classroom refer from MS1525 JKR standard is 300lux. This observations show that at 9.00 a.m., the overall brightness of the building depends on the use of fluorescent lamps and office windows are closed by curtains. Only observations in zone 18, 19, 24, 25 and 26 have readings less than 100 lux. This is because of the location of the zones which situated at the corner of the wall is shielded from the other buildings.

4.2 Measurement of thermal comfort level of the workplace

The analysis was done in the workspace in order to obtain the value of thermal comfort. It shows that the average of maximum temperature was 44.5oC and the average of minimum temperature was 30.56oC while analysis was done in the classroom shows that the average of maximum temperature was 31oC and the average of minimum temperature was 28.67oC.

A total of 10 observation locations were made for the entire workspace and classroom. The aim was to obtain more accurate data. The analysis of the data shows that the temperature is higher at workspaces that are using computers. This proves that lights emitted by the computer screen affects the ambient temperature. Referring to George Winterling’s (1978) thermal comfort table in the ASHRAE 55, the comfort temperature is less than 30oC. Analysis findings show that the comfort level in workspace is in a less comfortable temperature. Based on ASHRAE 55 standards, the

occupants or the workers working in this temperature will easily feel tired.

4.3 Calculation of the carbon emissions level from fluorescent lamps and computer usage

The calculation of carbon emission level from the fluorescent lamps and computers for academic staff building are based on the number of lights and computers in all office spaces in the building. Office space was chosen for this study because this space is a work space that is used for a long period of time – 8 hours a day. The use of these two electrical equipment over a long period of time indirectly results in carbon emissions in the workspace.

There are four working space in staff building of Politeknik Kuching Sarawak, namely on the ground floor – Civil Engineering Department and Mechanical Engineering Department staff buildings, while on the first floor, there is Electrical Engineering Department and workspace for Commerce Department staff. Almost 80% of the staffs are in the workspace and the others are at workshop of laboratory. The table below shows the results of the analysis of the total use of fluorescent lights and computers for academic staff building of Politeknik Kuching Sarawak.

Table 1: Analysis of total usage of fluorescent lights and computers in Kwh at staff building

Jenis Bangunan	Item	Unit	kW	Jam/hari	Hari/Tahun	Kadar (RM/kwh)	Jumlah (kwh)
Bangunan Staf	Lampu Kalimatang						
	JKA	108	0.038	8	20	0.304	656.640
	JKM	112	0.038	8	20	0.304	680.960
	JP	112	0.038	8	20	0.304	680.960
	JKE	108	0.038	8	20	0.304	656.640
	Total	440					2675.2
Komputer	JKA	52	0.200	8	20		1664
	JKM	56	0.200	8	20		1792
	JP	50	0.200	8	20		1600
	JKE	50	0.200	8	20		1600
	Total	208					6656
	Total						9331.2

The findings of the calculation analysis made according to ISO 14064-1 : 2018 show that the total carbon emissions in Politeknik Kuching Sarawak staff building and classroom from fluorescent lighting is 18.35 tons and 7.4 tons while the total carbon emissions resulting from computer use is 45.655 tons per year. The total carbon emission generated from these electrical appliances are 71.405 tons per year.

Readings taken at 12 and 3 p.m. on the same day showed an overall brightness of 100% more than 100 lux, where it met the minimum standards specified in the CIBSE standards for workspaces. Therefore, the analysis has shown that, from 9 a.m. to 3 p.m. on March 29, 2021, the entire workspace uses only fluorescent lighting as the main source of illumination.

Table 2: Analysis of total usage of fluorescent lights in Kwh at Class room building

Types of Building	Item	Unit (lamp)	kW	Hour2/day	Hours/month /years	Total (kWh)
Classroom	BK3	24	0.038	8	20days/monthx12	1751.04
	BK5	24	0.038	8	20days/monthx12	1751.04
	BK7	24	0.038	8	20days/monthx12	1751.04
	BK9	24	0.038	8	20days/monthx12	1751.04
	BK12	24	0.038	8	20days/monthx12	1751.04
	BK15	32	0.038	8	20days/monthx12	2334.72
	BK29	24	0.038	8	20days/monthx12	1751.04
Total						12840.96

5. Conclusion

The conclusion from this research has shown that the carbon footprint obtained in the main academic staff building of Politeknik Kuching Sarawak is 64.005 tons per year. Although this value seems small, it will have impact on the environment on the long run. The reduction of greenhouse gas emissions is in line with Malaysia's commitment voiced when concluding the Paris Agreement on 2015 Paris Climate Conference (COP21). In this agreement, one of the pledges made is to reduce the intensity of greenhouse gas emissions by 40 percent compared to KDNK by 2020, and to increase the target to 45 percent in 2023. With early awareness of all parties, Politeknik Kuching Sarawak can reduce the carbon emissions and sustain the existing green environment. A proposal of reducing the carbon emissions in the future by substituting the usage of fluorescent lights to LED lights can be recommended to the higher management. This is because the LED lights use 80 percent electrical energy lower than fluorescent lights and can further reduce the rate of the carbon emissions to the environment.

In addition, the use of more energy-efficient lamps also means that electricity bills will be lower and economical. It is a common knowledge that the half-life of methane gas is only 12 years, which is shorter to be compared to other greenhouse gases like carbon dioxide which has a half-life of 100-300 years. The best way to reduce carbon emissions from computer hardware is to turn off the computer screen when not in use or to leave it on standby mode. These simple actions has a huge impact on the environment. To sustain the environment is in the hand of all. Reducing carbon emissions today will help to provide a healthy environment for future generations.

Acknowledgment

A thousand thanks to the administrative organisation of Politeknik Kuching Sarawak for giving the permission to achieve the information for this study. The researchers would also like to

thank all parties involved in this study.

References

- CIBSE. (2015a). CIBSE Guide A: Environmental Design. In CIBSE Publications. [https://doi.org/10.1016/0360-1323\(94\)00059-2](https://doi.org/10.1016/0360-1323(94)00059-2)
- CIBSE. (2015b). CIBSE Guide A: Environmental Design. The Chartered Institution of Building Services Engineers, 30, 323. [https://doi.org/10.1016/0360-1323\(94\)00059-2](https://doi.org/10.1016/0360-1323(94)00059-2)
- Guide A CIBSE. (2006). Environmental design.
- Gilani, S. I. U. H., Khan, M. H., & Pao, W. (2015). Thermal Comfort Analysis of PMV Model Prediction in Air Conditioned and Naturally Ventilated Buildings. *Energy Procedia*, 75, 1373–1379. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.07.218>
- ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
- ISO/TS 14067: 2013: Carbon Footprint of Products—Requirements and Guidelines for Quantification and Communication
- LauraPomfreta, A. (October 2017). Thermal Comfort in Zero Energy Buildings. *Energy Procedia*. 134, pp. 825-834. Elsevier.
- Pomfret, L., & Hashemi, A. (2017). Thermal Comfort in Zero Energy Buildings. *Energy Procedia*, 134, 825–834. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.536>
- Sagala, S. (2017). Kajian Jejak Karbon Dari Aktivitas Kampus. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6, No. 1 .
- Tjandra*, T. B. (2015). Framework and methods to quantify carbon footprint based. *Journal of Cleaner Production*, 1-13.
- Tjandra, T. B., Ng, R., Yeo, Z., & Song, B. (2016). Framework and methods to quantify carbon footprint based on an office environment in Singapore. *Journal of Cleaner Production*, 112, 4183–4195. doi:10.1016/j.jclepro.2015.06.067
- 2050-Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. 2011 PAS BSI - BSI: bsi group. com
- 14064-1, I. (2018). Specification with guidance at the organization level for quantification gases - part 1.

Kajian Kekuatan Bata Termampat Berasaskan Tanah Laterit

Mohd Rizal bin Khatib¹, Rahayu Binti Ali¹, Mohammad Fadzli bin Jawawi¹

¹Politeknik Mukah, Sarawak, Malaysia

*Corresponding author: mohdrizal@pmu.edu.my

Abstrak

Bata merupakan salah satu komponen utama dalam pembinaan dinding bangunan. Bata tanah termampat adalah produk yang dihasilkan daripada bahan sekitar seperti tanah dan simen bagi menjamin keutuhan dan ketahanannya. Penyelidikan bagi prototaip bata daripada tanah laterit dibangunkan untuk menggantikan ukuran bata yang asal. Ujian-ujian yang akan dilakukan terhadap bata jenis ini adalah ujian kekuatan mampatan dan ujian kadar serapan air. Nisbah bancuhan bahan mentah adalah 1:8:2 (simen:tanah:pasir). Siri tekanan yang diaplikasikan ialah 2000 psi, 3000 psi dan 4000 psi manakala ukuran bata ialah 100mm x 50mm x 40mm. Ujian pada bata ini bermula pada umur 7 dan 28 hari. Hasil daripada ujian yang dilakukan pada prototaip bata didapati kadar kekuatan yang optimum pada tekanan 2000psi di mana nilai kekuatan mampatan adalah 9.0 MN/m² melebihi standard piawaian MS76:1972 bagi bata galas beban kelas satu (1) di mana kekuatan mampatan tidak kurang dari 7 MN/m² manakala peratusan kadar serapan air adalah 14.9% . Didapati bahawa semakin meningkat siri tekanan ianya akan memberi nilai bacaan kekuatan yang berlainan bagi prototaip bata daripada tanah laterit ini

Kata kunci: - siri tekanan mampatan, , kadar serapan air, kekuatan mampatan, tanah laterit

1. Introduction

Tanah merupakan bahan binaan yang senang didapati di serata dunia. Tanah merupakan salah satu komponen binaan yang telah lama digunakan dalam industri pembinaan. Sehingga ke hari ini, penduduk dunia lebih gemar mendirikan tempat tinggal yang dihasilkan daripada tanah jenis ini. Ini disebabkan oleh struktur binaan yang daripada tanah mempunyai kos yang murah, ketahanan dan kekuatan yang tinggi, ketahanan pada rintangan api dan tahan pada perubahan cuaca dan mempunyai pandangan yang menarik (Jayasinghe & Kamaladasa, 2006).

Bata termampat merupakan salah satu teknologi dalam bidang binaan yang ditemui kerana mengaplikasikan komponen bahan sekitar yang mudah diperolehi. Bata tanah jenis ini menunjukkan perkembangan inovasi bagi binaan yang berasaskan tanah dari tahun 1950-an yang ditemui di Bogota, Colombia (Rigassi, 1985). Bahan-bahan untuk membuat fizikal bata tanah termampat seperti simen, pasir, tanah serta air. Mengikut UNESCO Chair Earthen Architecture (2010), struktur tanah jenis ini sangat sesuai untuk menghasilkan bata tanah termampat ini.

Sejak beberapa tahun kebelakangan ini, perkembangan dalam penghasilan bata termampat ini telah mengalami banyak perubahan kepada teknologi moden bermula sejak awal tahun 1950-an dengan menggunakan kaedah tekanan yang dikendalikan secara manual di dalam acuan keluli yang telah direkabentuk oleh jurutera Raul Ramirez di Bogota, Colombia bagi tujuan pembinaan rumah. Semenjak daripada itu, terdapat banyak teknologi terkini yang menggunakan mesin mampatan

hidraulik telah dibangunkan bagi meningkatkan kualiti produk yang dihasilkan disamping menjimatkan kos, tenaga dan masa dalam menghasilkan produk bata termampat.

1.1 Pernyataan Masalah

Tanah laterit senang didapati di kawasan yang berada pada garisan khatulistiwa dan beriklim tropika. Oleh sebab itu, tanah ini telah dipilih untuk dijadikan bahan penyelidikan untuk membuat bata tanah termampat. Pembuatan produk ini boleh diaplikasikan oleh syarikat mahupun individu. Walaubagaimanapun, bacaan nilai mampatan (psi) yang diperlu dipatuhi untuk membuat produk seperti ini masih belum ditentukan bagi tujuan rujukan.

Disebabkan itu, penyelidikan dilakukan untuk menetapkan had nilai kekuatan mampatan dan kadar serapan air terhadap bata jenis di mana nilai yang didperolehi akan di bandingkan dengan MS 76:1972 bagi bata galas beban kelas 1 yang mana nilai kekuatan mampatan tidak kurang dari 7.0 MN/m³. Adalah diharapkan data-data yang didapati dijadikan panduan dalam penghasilan bata termampat berasaskan tanah laterit ini.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti yang dinyatakan:

- Mendapatkan nilai kekuatan mampatan dan kadar serapan air yang terbaik bagi prototaip bata termampat daripada tanah laterit.
- Mendapatkan siri tekanan yang terbaik dalam penghasilan prototaip bata berdasarkan kepada nilai kekuatan mampatan dan kadar serapan air.

1.3 Skop Kajian

Skop kajian seperti yang dinyatakan:

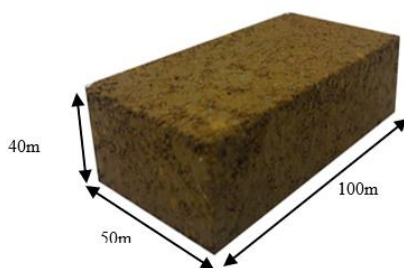
- i. Sampel tanah menggunakan tanah laterit.
- ii. Ukuran prototaip bata termampat yang dibuat adalah 100mm x 50mm x 40mm untuk menggantikan saiz bata asal.
- iii. Nisbah bancuhan adalah 1:8:2 (simen:tanah laterit:pasir) dan air (10% hingga 20%) daripada berat nisbah bahan campuran.
- iv. Siri tekanan mampatan yang ditetapkan adalah 2000 psi, 3000 psi dan 4000 psi.
- v. Jangkamasa pengawetan adalah 7 hari dan 28 hari.
- vi. Ujian yang dipilih ialah ujian kekuatan mampatan dan ujian kadar serapan air.
- vii. Dapatan nilai ujian dibandingkan dengan bata gelas beban kelas satu (MS 76: 1972).

1.4 Skop Kajian

Penyelidikan yang dihasilkan ini bagi mendapatkan nilai kekuatan yang terbaik terhadap kekuatan mampatan dan kadar serapan air bagi jenis bata yang dihasilkan. Simen Portland biasa (OPC) dijadikan sebagai penstabil. Tanah laterit dipilih sebagai bahan penyelidikan disebabkan oleh tanah jenis ini senang diperolehi di negara kita (Guillaud et. al., 1985).

2. Literature Review

Prototaip merupakan bentuk mahupun contoh daripada produk asal yang bertindak sebagai sampel, standard atau asas kepada ciptaan lain untuk binaan yang sama. Namun demikian terdapat kekhawatiran bagi rekabentuk baru adakah betul-betul mencapai standard piawaian seperti yang diinginkan. Produk serta rekabentuk yang baru selalunya terdapat masalah tidak dapat dijangka. Oleh sebab itu, sampel prototaip akan dibangunkan dan diuji sebelum produk sebenar dihasilkan. Saiz prototaip adalah 100mm × 50mm × 40mm seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Penghasilan sampel prototaip ini bertujuan untuk pengujian kekuatan mampatan dan kadar serapan air.



Rajah 1: Dimensi prototaip bata tanah laterit

Bahan perlu disediakan terlebih dahulu sebelum penghasilan sesuatu binaan. Komponen utama yang perlu disediakan bagi menghasilkan bata jenis ini adalah tanah, simen, pasir dan air. Keseluruhan komponen binaan mestilah daripada bahan sekitar yang senang didapati bagi menjamin pengurangan kos penghasilan produk ini.

Tanah adalah bahan utama bagi membuat prototaip bata termampat ini (Yahaya, 2008). Jenis dan sifat tanah serta keadaan iklim mestilah ditentukan terlebih dahulu sebelum membuat bata jenis ini. Keadaan iklim yang kering sepanjang tahun seperti di benua Afrika memerlukan tanah yang berbeza seperti yang digunakan di kawasan yang mempunyai iklim tropika ataupun hujan sederhana. Hanya jenis tanah yang tertentu sahaja yang sesuai bagi menghasilkan bata jenis ini. Tanah terbaik untuk membuat inovasi ini mesti mempunyai sedikit tanah liat dan lumpur supaya proses ikatan antara zarah berlaku. Kandungan tanah yang baik hendaklah mempunyai 15% batu kelikir, 20% tanah liat, 15% lumpur dan 50% pasir, di mana tanah jenis ini sangat senang diperolehi di negara kita (Yahaya, 2008).

Agregat halus ataupun batu baur halus juga dikenali sebagai pasir. Ianya hasil daripada pecahan batu secara halus yang berlaku secara semulajadi. Untuk menghasilkan prototaip ini, pasir halus digunakan mestilah bersih dan bebas daripada bahan organik serta mematuhi standard yang ditetapkan. Penambahan pasir dibuat ketika peratus kandungan pasir dalam tanah asal kurang daripada satu per tiga (1/3) daripada jumlah keseluruhan tanah tersebut (Bush, 1984). Butiran pasir mestilah melepasi saiz ayakan 2mm.

Bahan perekat utama yang digunakan dalam industri pembinaan ialah simen. Ianya bertindak sebagai penstabil bagi mengikat setiap butir zarah agregat yang digunakan dalam menghasilkan prototaip bata ini. Simen merupakan suatu bahan yang mempunyai sifat perekat yang baik. Dalam penyelidikan ini, simen Portland biasa digunakan disebabkan kegunaannya secara meluas dalam penghasilan produk konkrit dan juga pengubahsuaian produk tanah seperti yang ditunjukkan dalam. Selain daripada itu, simen jenis ini juga amat sesuai digunakan dalam pelbagai keadaan dan tempat serta amat senang didapati (Tarimizi, 2006). Tanah laterit yang mengandungi zarah tanah liat dan zarah besi dijumpai di lapisan poros di kawasan selatan India oleh Buhanan. Ianya mempunyai sifat poros serta lembut ketika kelembapan yang tinggi. Namun demikian, tanah jenis ini akan mengeras jika terdedah kepada suhu secara berterusan (Auram, 2010).

Air merupakan agen tindakbalas kimia yang mengaktifkan bancuhan yang digunakan. Air

hendaklah dalam keadaan bersih dan boleh diminum. Ianya juga mestilah bebas daripada bendasing seperti bahan sulfat dan organik. Jika kedua-dua bendasing ini terdapat di dalam kandungan air ianya akan menjejaskan proses penghidratan terutamanya ketika bata sedang dalam proses pengerasan. Kadar peratusan air yang digunakan dalam bancuhan antara 10% hingga 20% daripada berat bahan campuran. Ketika proses pengawetan, air juga digunakan proses penghidratan berjalan dengan baik (Tarmizi, 2006).

3. Metodologi Kajian

Rajah 2 adalah carta alir merupakan satu panduan yang perlu dipatuhi ketika melakukan sebarang kajian ataupun penyelidikan. Bagi mencapai objektif kajian, segala bentuk pelaksanaan kerja keseluruhan ujikaji adalah seperti dalam Jadual 1.

Kandungan simen yang boleh digunakan adalah 10% daripada jumlah penggunaan tanah (Afred, 1984). Berdasarkan kepada nilai peratusan simen ini, ianya sesuai dengan menggunakan nisbah bancuhan yg digunakan. Saiz zarah asal tanah bagi tanah laterit hendaklah direkabentuk semula kerana terdapat tanah liat yang melekat pada setiap butir zarah pasir dalam tanah laterit. Jadi penambahan pasir lain perlu dibuat ke dalam tanah asal dan ia menjadikan rekabentuk nisbah bancuhan simen terhadap tanah laterit dan pasir adalah 1:8:2. dan masih lagi dianggap sebagai tanah.

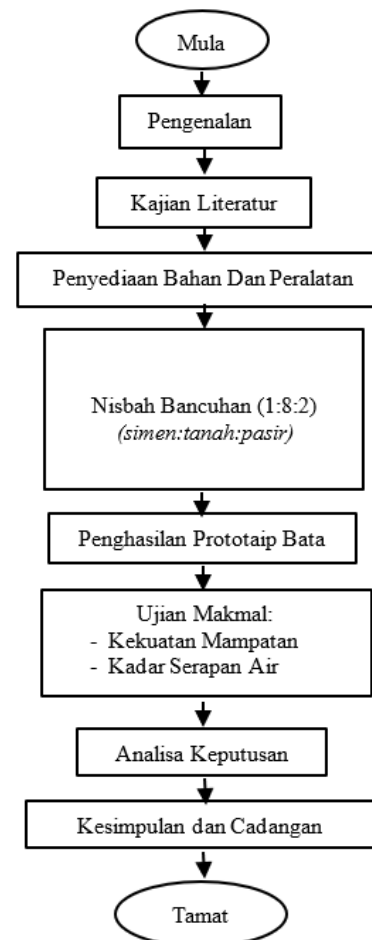


Figure 2: Carta alir kajian

Jadual 1: Jumlah sampel prototaip bata

Bil.	Tekanan Mampatan (psi)	Ujikaji Makmal	Proses Pengawetan (hari)	Bilangan Sampel (unit)
				Tanah Laterit
1	2000psi	Kekuatan Mampatan (kPa)	7	3
	3000psi			3
	4000psi			3
2	2000psi	Kekuatan Mampatan (kPa)	28	3
	3000psi			3
	4000psi			3
3	2000psi	Kadar Serapan Air (%)	7	3
	3000psi			3
	4000psi			3
4	2000psi	Kadar Serapan Air (%)	28	3
	3000psi			3
	4000psi			3
Jumlah sampel (unit)				36

Peralatan yang digunakan untuk menghasilkan bata ini ialah acuan yang bersaiz 100mm × 50mm × 40mm dan alat mampatan hidraulik. Semua komponen yang terlibat dalam nisbah campuran disediakan. Bancuhan yang telah siap akan diletakkan pada acuan dan dikenakan beberapa siri tekanan mampatan seperti yang telah ditetapkan iaitu 2000 psi, 3000 psi dan 4000 psi. Setelah dimampatkan, prototaip bata ini akan dikeluarkan dari acuan dengan berhati-hati dan akan diawet sehingga mencapai umur 7 hari dan 28 hari sebelum diuji melalui ujian mampatan dan ujian resapan air bagi memastikan kualiti bata ini mencapai standard berdasarkan MS76:1972.

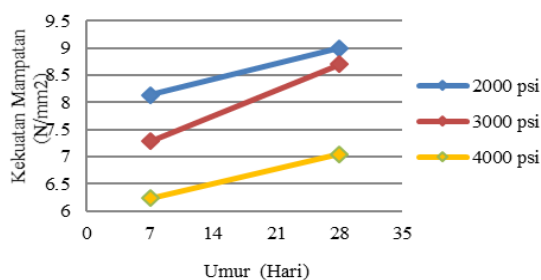
4. Dapatan dan Perbincangan

Penggunaan siri tekanan mampatan yang berlainan ketika menghasilkan prototaip bata termampat tanah laterit bagi tujuan mendapatkan nilai kekuatan mampatan yang terbaik. Ujian tekanan mampatan ini hanya diuji pada prototaip bata ketika umur bata mencapai 7 dan 28 hari. Ringkasan data keputusan ujian kekuatan mampatan ditunjukkan pada Jadual 2.

Jadual 2: Nilai kekuatan mampatan (N/mm²) prototaip bata.

Siri Tekanan (psi)	7 hari	28 hari
	Kekuatan mampatan (N/mm ²)	Kekuatan mampatan (N/mm ²)
2000	8.14	9.00
3000	7.28	8.70
4000	6.24	7.05

Berdasarkan kepada Rajah 2, dapat dirumuskan bahawa semakin tinggi siri tekanan, semakin banyak kuantiti tanah diisi dalam acuan. Ini bagi mendapatkan saiz bata yang seragam bagi setiap siri tekanan. Pada siri tekanan 2000 psi, kuantiti tanah sebanyak 400g, 3000 psi sebanyak 427g dan 4000 psi sebanyak 450g.



Rajah 2: Graf kekuatan mampatan (N/mm²) melawan umur prototaip bata

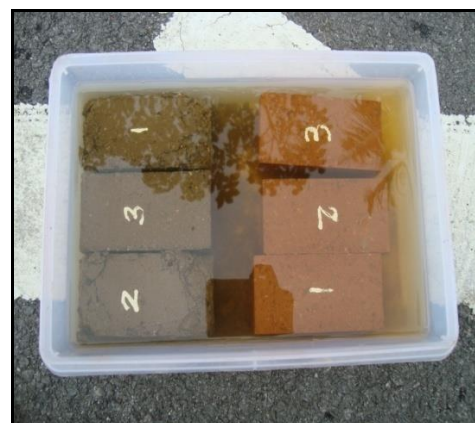
Dapatan seterusnya menunjukkan kekuatan mampatan terbaik adalah pada tekanan 2000psi dengan nilai 8.14 N/mm² pada umur 7 hari dan semakin meningkat 9.0 N/mm² pada umur 28 hari. Namun demikian, ketika umur bata 28 hari pada semua siri tekanan 3000 psi dan 4000 psi ianya tetap mematuhi tahap kekuatan MS 76:1972 iaitu melebihi 7 N/mm².

Selain daripada itu, semakin meningkat umur prototaip dari 7 hari sehingga 28 hari, nilai bacaan kekuatan mampatan juga akan semakin meningkat bagi setiap siri tekanan yang dikenakan. Rajah 3 menunjukkan bentuk kegagalan bata apabila dikenakan kekuatan mampatan.



Rajah 3: Bentuk kegagalan prototaip bata

Data-data daripada ujian serapan air prototaip seperti dalam Rajah 4 ini sangat penting walaupun tidak dinyatakan dalam piawaian MS76:1972. Amalan pembinaan di Malaysia, kadar serapan air bagi bata mestilah kurang dari 15%. Ini menunjukkan bata tersebut sangat berkualiti dan mempunyai ketahanan kepada perubahan cuaca. Berdasarkan kepada Jadual 3, terdapat beberapa dapatan yang diperolehi. Dapatan pertama menunjukkan semakin meningkat umur bata, kadar serapan air menjadi semakin rendah pada setiap siri tekanan. Kadar serapan air yang terendah adalah pada siri tekanan 4000 psi di mana pada umur 7 hari memberi bacaan 15.4% dan berkurangan pada 28 hari sebanyak 14.5%. Tekanan paksaan yang kuat akan menutup setiap ruang-ruang kosong dalam kandungan bata yang akan menghalang penyerapan air berlaku.

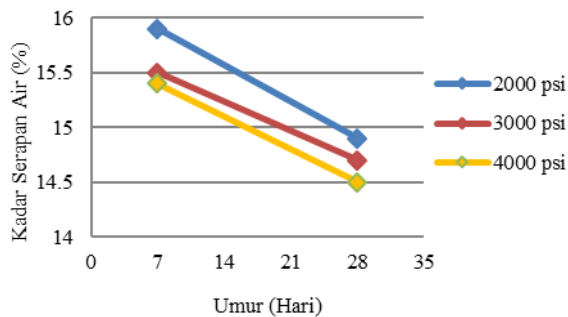


Rajah 4: Ujian kadar serapan air

Jadual 3 : Kadar serapan air (%) prototaip bata

Siri Tekanan (psi)	7 hari	28 hari
	Kadar serapan air (%)	Kadar serapan air (%)
2000	15.9	14.9
3000	15.5	14.7
4000	15.4	14.5

Dapatan seterusnya ditunjukkan dalam Rajah 5 dimana pada siri tekanan 2000 psi yang paling sesuai untuk menghasilkan bata jenis ini. Kadar peratusan serapan air ketika umur 7 hari adalah 15.9% dan semakin berkurang ketika umur 28 hari 14.9%. Pada siri tekanan ini juga, nilai kekuatan mampatan adalah 9 N/mm^2 pada umur 28 hari menjadikannya nilai yang tertinggi daripada siri tekanan yang lain.



Rajah 5 : Graf kadar serapan air (%) melawan umur prototaip (Hari)

5. Kesimpulan

Berdasarkan kepada ujian yang telah dibuat, dapat disimpulkan bahawa:

- i. Terdapat peratusan pasir yang tinggi dalam kandungan asal tanah laterit dan perlu menggunakan nisbah bancuhan 1:8:2 (simen:tanah:pasir)
- ii. Jumlah kuantiti tanah semakin banyak yang perlu dimasukkan dalam acuan apabila siri tekanan meningkat. Pertambahan kuantiti tanah bagi mendapatkan saiz bata yang seragam bagi setiap siri tekanan.
- iii. Siri tekanan 2000psi adalah yang paling sesuai berbanding dengan siri tekanan yang lain. Ketika umur 7 hari memberi bacaan 8.14 N/mm^2 dan meningkat ketika umur 28 hari sebanyak 9 N/mm^2 .
- iv. Kadar serapan air yang paling baik adalah pada siri tekanan 4000 psi sebanyak 14.5%. Namun bagi menghasil bata termampat ini, siri tekanan terbaik ialah pada 2000psi kerana nilai bacaan kekuatan mampatan dan kadar serapan air mematuhi piawaian MS76:1972

Terdapat beberapa cadangan bagi tujuan penambahbaikan kajian ini iaitu :

- i. Menggunakan bahan mampatan yang sesuai bagi menghasilkan ukuran saiz prototaip yang seragam.
- ii. Siri tekanan 2000psi adalah yang paling sesuai untuk menghasilkan bata jenis ini. Pada siri tekanan yang kurang daripada 2000psi, nilai kekuatan mampatan adalah lebih rendah daripada nilai yang dibenarkan oleh MS 76:1972 dan juga peratusan kadar serapan air terlalu tinggi kerana terdapat rongga-rongga udara yang banyak diantara setiap agregat.

Penghargaan

Ucapan berbilang terima kasih diucapkan kepada semua rakan-rakan yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam menyiapkan kertas kajian ini. Sumbangan dari segi idea, bantuan tenaga dan kerjasama amatlah dihargai.

Rujukan

- Alfred Bush (1984). *Understanding Stabilized Earth Construction*, Wilson Boulevard, Suite 500 Arlington, Virginia, USA.
- AURAM Press 3000 (2010). www.aureka.com
- C. Jayasinghe and N. Kamaladasa (2006). *Compressive strength characteristics of cement stabilized rammed earth walls*, Department of Civil Engineering, University of Moratuwa, Sri Lanka, 2006, pp 1978 - 1976
- Hubert Guillaud, Thierry Joffroy, Pascal Odul CRATerre-EAG (1985), *Compressed Earth Blocks: Manual Of Design And Construction*. Volume II. Manual of design and construction, A Publication of The Deutsches Zentrum fur Entwicklungstechnologien-GATE, pp 8.
- M. Shariman (2008) , *Pembaikan Tanah Liat Marin Dengan Pendekatan Saliran Pugak*, PSM Thesis, Universiti Teknologi Malaysia, 2008.
- M.Adli Yahaya (2008), *Mengkaji Penggunaan Tiang Kapur Terhadap Enapan Tanah Bukan Berstruktur* Kejuruteraan, PSM Thesis, Universiti Teknologi Malaysia, 2008
- UNESCO Chair Earthen Architecture, (2010). *Compressed Stabilized Earth Block*, Auroville Earth Institute, 2010.
- Vincent Rigassi, CRATerre-EAG, (1985). *Compressed Earth Blocks: Manual Of Production*, Volume I: Manual of production, A Publication of The Deutsches Zentrum fur Entwicklungstechnologien-GATE. Pp 6

Kajian Pematuhan Keselamatan Dari Aspek Kebakaran Di Bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam

Rosidi bin Muhamad Nor^{1,*}, Cheryl Elmyra Anak Bonie², dan Nur Atikah binti Azman²

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah,

²Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah

*Corresponding author: rosidi@pmu.edu.my

Abstrak

Isu keselamatan sering kali diremehkan, sehingga berlakunya kemalangan. Berdasarkan statistik Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia (JBPM), didapati bahawa terdapat peningkatan kes kebakaran yang ketara di setiap negeri di Malaysia, terutama bagi bangunan kediaman dan kedai. Kebanyakan kes kebakaran berpunca daripada kecuaiian atau sindrom 3L iaitu lupa, lalai dan leka. Faktor kecuaiian merupakan punca utama berlakunya kebakaran, sesetengah pihak bersikap cuai, tidak berwaspada dan egoistik. Kajian yang dijalankan di Jabatan Kejuruteraan Awam ini adalah bagi mencapai tiga objektif, iaitu mengkaji pematuhan pengurusan penyelenggaraan sistem pencegah kebakaran di bangunan Institut Pengajian Tinggi (IPT). Objektif kedua adalah mengenal pasti tahap kesedaran penghuni terhadap aspek keselamatan di bangunan, dan objektif ketiga adalah mencadangkan penambahbaikan berkaitan pematuhan-pematuhan sistem pencegahan kebakaran. Objektif pertama dicapai melalui kaedah kualitatif, pemerhatian di lokasi kajian dilaksanakan dengan menggunakan senarai semak. Terdapat beberapa penemuan yang perlu disediakan dan diperbaiki. Objektif kedua dijalankan melalui kaedah kuantitatif, borang soal selidik diedarkan kepada para pengunjung dan penghuni bangunan Kejuruteraan Awam. Data dari soal selidik ini di proses menggunakan SPSS 26. Terdapat beberapa aspek keselamatan yang tidak dipatuhi, antaranya adalah kekurangan latihan kebakaran, dan kurangnya kesedaran terhadap punca berlakunya kebakaran di lokasi kajian. Objektif ketiga dicapai melalui perbandingan hasil kualitatif dan kuantitatif dengan Akta 341, Akta Perkhidmatan Bomba 1988 dan *Uniform Building by-Law 1984*. Hasil dari kajian ini dapat dijadikan data untuk anggaran mengurus dan pengurusan risiko Politeknik Mukah, Sarawak.

Kata kunci: - Keselamatan, kebakaran, peralatan keselamatan, kecuaiian

1. Pengenalan

Kebakaran merupakan suatu bencana yang membawa kemusnahan kepada harta benda dan mengorbankan jumlah nyawa yang sangat membimbangkan. Menurut Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia, sistem pencegahan kebakaran haruslah di pasang di dalam setiap bangunan yang dibina sesuai dengan akta dan standard yang telah ditetapkan.

Terdapat beberapa punca yang menyebabkan kebakaran melibatkan bangunan sering berlaku antaranya disebabkan kurang kesedaran daripada kalangan masyarakat berkenaan kegunaan sistem pencegahan kebakaran dan sikap pengguna yang mengambil ringan terhadap isu keselamatan. Menurut Lau.et.al. (2016) pengurusan sistem keselamatan kebakaran yang lemah oleh pihak pengurusan fasiliti, dan sebab lain berpunca dari pembinaan infrastruktur bangunan yang lemah.

1.1 Pernyataan Masalah

Kajian ini dijalankan berdasarkan beberapa pernyataan masaalah. Statistik kebakaran dari pihak bomba (2020) menunjukkan peningkatan kes kebakaran di setiap negeri berdasarkan jenis

bangunan. Peningkatan statistik ini agak membimbangkan berdasarkan jumlah kes kebakaran yang tinggi.

Menurut Berita Harian (2017), satu kediaman di Pantai Dalam diberi notis amaran akibat bangunan tidak diselenggara dan tidak mempunyai kelengkapan memadam kebakaran. Perkara seperti ini perlu perhatian kerana bangunan kediaman mempunyai penghuni yang ramai.

Punca kebakaran disahkan oleh bomba berpunca daripada litar pintas disebabkan terdapat kerosakan pada pendawaian elektrik di surau berkenaan (Sinar Harian, 2020). Isu kebakaran disebabkan oleh pendawaian telah terbukti merbahaya kerana telah terjadi kes yang sama di sebuah hospital lain, yang melibatkan kehilangan nyawa dan peralatan penting. Kebakaran melibatkan tingkat tiga bangunan asrama sekolah Sekolah Agama Menengah Tinggi (SAMT) Sultan Hishammuddin telah memusnahkan 70 peratus asrama itu (Utusan Malaysia, 2022).

1.2 Objektif

Objektif kajian ini terdiri daripada tiga, iaitu :

1. Mengkaji pengurusan penyelenggaraan

sistem pencegah kebakaran di bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah

2. Mengenalpasti tahap kesedaran penghuni terhadap aspek keselamatan di bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Politeknik Mukah
3. Mencadangkan penambahbaikan berkaitan pematuhan-pematuhan sistem pencegahan kebakaran di bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah

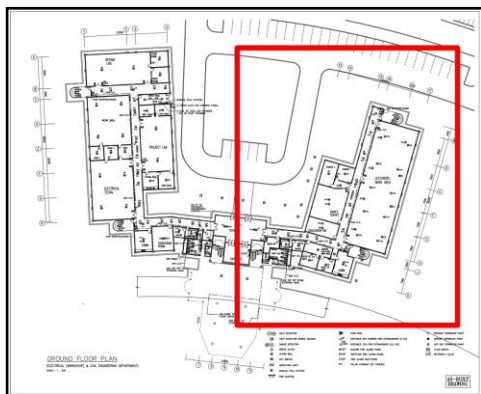
1.3 Persoalan Kajian

Persoalan yang terdapat dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Apakah pelajar dan staf jabatan kejuruteraan awam mempunyai pengetahuan mengenai pencegahan kebakaran dan tindakan yang harus diambil?
- ii. Apakah sistem pencegahan kebakaran yang terdapat pada bangunan berada dalam keadaan yang baik?
- iii. Bagaimanakah cara untuk meningkatkan tahap kesedaran penghuni terhadap aspek keselamatan di dalam bangunan?

1.4 Skop Kajian

Kajian ini hanya dijalankan di bangunan akademik Jabatan Kejuruteraan Awam. Bangunan tiga tingkat ini mengandungi kelas dan beberapa fasiliti. Kes kajian ini tidak termasuk 3 bangunan bengkel dan makmal yang terletak berasingan dari bangunan utama.

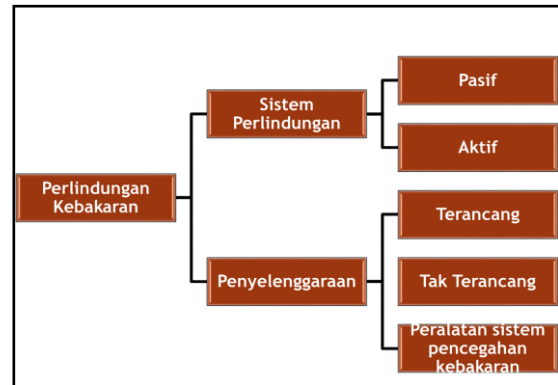


Gambar 1 : Pelan tingkat bawah Jabatan Kejuruteraan Awam.

2. Kajian Literatur

Konsep keselamatan merujuk kepada langkah-langkah yang dilaksanakan oleh individu atau kumpulan untuk mengelakkan kemudaratan seperti kemalangan, kematian atau kecederaan.. Penelitian yang teliti dijangka dapat membantu perancangan bagi pelaksanaan yang lebih baik (Bunawardi et.al., 2022). Kajian literatur untuk kajian ini

dibuat berdasarkan rangka kajian yang telah dihasilkan oleh penyelidik.



Rajah 1 : Rangka kajian

Sistem perlindungan pasif adalah merupakan langkah-langkah yang diambil terhadap struktur bangunan supaya ianya berupaya untuk mengawal, menyekat dan membendung kemerebakan asap dan api semasa kebakaran tanpa bantuan luar. Unsur-unsur dalam struktur bangunan yang berupaya untuk melaksanakan fungsinya tanpa bantuan atau berkehendakan bantuan untuk membendung atau menyekat asap dan api daripada merebak di dalam bangunan semasa kebakaran (Selena et.al., 2020).

Sistem ini merupakan sistem pasangan tetap yang dipasang untuk mencegah dan mengesan kebakaran, membunyikan penggera kebakaran, mengawal dan memadam kebakaran secara manual atau automatik. Terdapat beberapa komponen sistem perlindungan aktif yang harus dipasang di sesebuah bangunan. Komponen ini merangkumi sistem pencegahan kebakaran serta sistem penggera seperti alat pemadam api, alat pecah kaca, alat pengesan asap dan haba, sprinkler, gegelung hos dan sistem pili bomba (Selena et.al., 2020).

3. Metodologi

Metodologi ini penting supaya penyelidikan dijalankan mempunyai kaedah dan jalan penyelesaian yang sesuai bagi menjawab permasalahan kajian. Bagi kajian ini kaedah kualitatif dan kuantitatif digunakan. Pemerhatian menggunakan borang senarai semak dan temubual dijalankan bagi mencapai objektif pertama, manakala kaedah kuantitatif dengan menggunakan kaedah persampelan digunakan. Jumlah sampel yang diperlukan adalah merujuk kepada jadual Krejcie and Morgan. Bagi objektif 3, pemerhatian dilaksanakan menggunakan senarai semak yang telah dihasilkan.

4. Analisa dan Dapatan Kajian

Perbincangan hasil dapatan diperolehi berdasarkan data yang dikumpulkan melalui dua kaedah iaitu kualitatif dan kuantitatif.

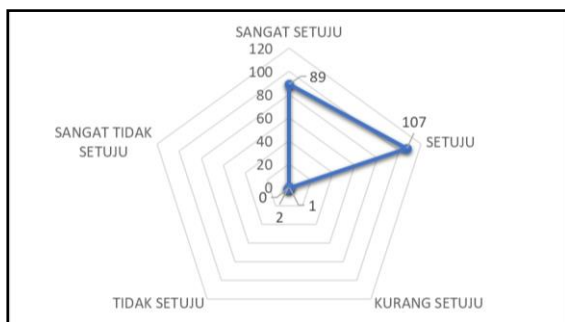
4.1 Dapatan Objektif 1

Kajian terhadap pematuhan pengurusan penyelenggaraan sistem pencegah kebakaran di bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah diperolehi berdasarkan kepada pemerhatian yang dijalankan menggunakan senarai semak yang disediakan didapati bahawa, hanya beberapa perkara yang tidak dipatuhi. Antaranya adalah tiada sijil perakuan daripada pihak bomba, tiada catatan no telefon bomba pada pelan kecemasan. Terdapat beberapa alat pemadam api yang tidak menepati tempoh sah penggunaan. Kemudahan kerusi roda/*ramp* tidak disediakan. Pelaksanaan penyelenggaraan alat pemadam api, gelung hos, sistem pemercik api dan lain-lain, setiap 3 bulan sekali oleh individu kompeten, tidak dilaksanakan.

Bagi item-item lain dalam senarai semak tersebut adalah mematuhi akta Akta Perkhidmatan Bomba 1988 (pindaan 2020) (Akta 341) dan mematuhi *Street, Drainage And Building ACT 1974 [Act 133] Uniform Building by-Law 1984*. Terdapat juga item yang tidak berkaitan kerana, tidak terdapat pada bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam, seperti yang dilakarkan dalam rajah 2,3,4 dan 5.

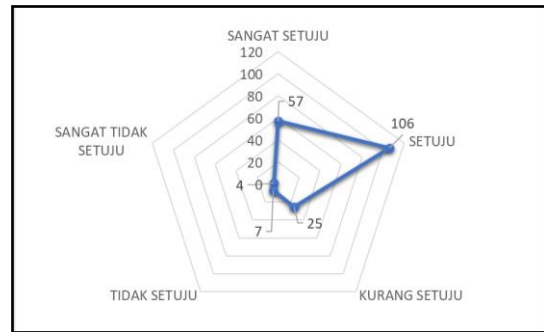
4.2 Dapatan Objektif 2

Kaedah kuantitatif dilaksanakan bagi mengenalpasti tahap kesedaran penghuni terhadap aspek keselamatan di bangunan Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah. Terdapat seramai 320 orang penghuni bangunan jabatan Kejuruteraan Awam, menurut jadual Krejcie dan Morgan (1970), sebanyak 175 sampel diperlukan. Carta radar menunjukkan tahap kesedaran para penghuni Jabatan Kejuruteraan Awam.

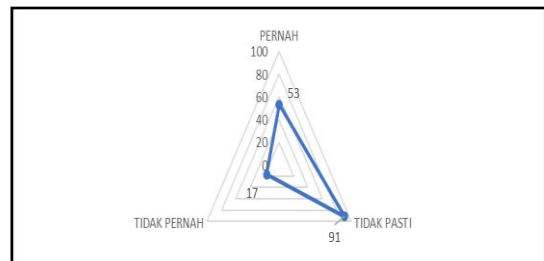


Rajah 2 : Latihan kebakaran untuk kurangkan risiko kebakaran

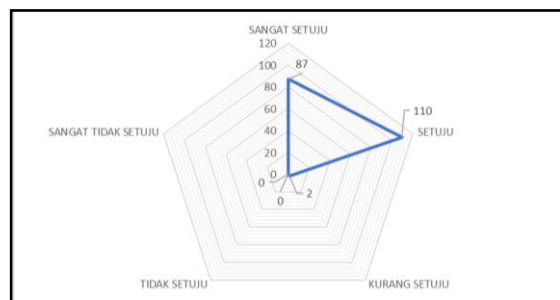
Sebanyak 80 peratus responden menyatakan bahawa latihan kebakaran yang efektif dapat mengurangkan risiko kebakaran. Hanya 57 peratus dari responden sangat setuju bahawa latihan berpendapat kebakaran perlu dilakukan di bangunan JKA sekurang-kurangnya 2 kali setahun. Seramai 91 peratus responden tidak pasti sama ada mereka perlu menghadiri taklimat pelan tindakan kebakaran dan prosedur evakuasi sebagai persediaan untuk menghadapi bencana kebakaran.



Rajah 3 : Latihan kebakaran kurang -kurangnya 2 kali setahun

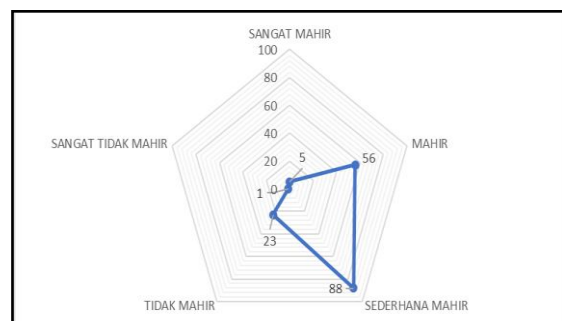


Rajah 4 : Taklimat Pelan Tindakan Kebakaran dan Prosedur Evakuasi



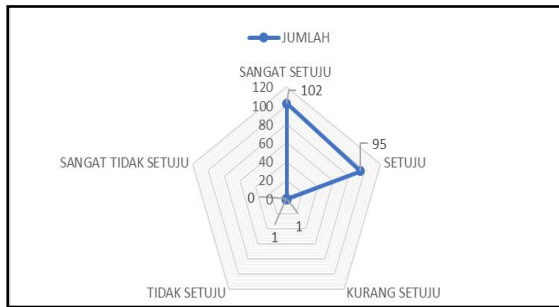
Rajah 5 : Punca berlakunya kemalangan

Bagi punca berlakunya kemalangan seramai 55.3% responden setuju bahawa ia berpunca dari kecuaihan, sambal lewa, kekurangan latihan, tidak berdisiplin, gangguan dan pengurusan keselamatan kebakaran.



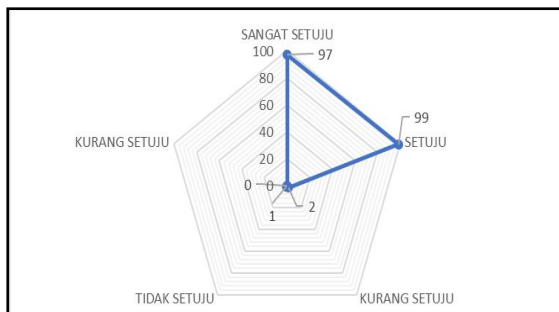
Rajah 6 : Kemahiran mengendalikan alatan kebakaran

Sebanyak 50.78 peratus berpendapat bahawa staf dan pelajar perlu mahir mengendalikan alatan kebakaran serta pengoperasian sistem penggera kebakaran.



Rajah 7 : Menyediakan dan mempamerkan pelan laluan kecemasan

51.3% responden sangat bersetuju Pusat Tanggungjawab (PTJ) perlu menyediakan dan mempamerkan pelan laluan kecemasan di setiap aras bangunan untuk pengetahuan penghuni dan pelawat.



Rajah 8 : Dokumentasi orientasi keselamatan

Seramai 48.7 peratus responden sangat bersetuju mengadakan dokumentasi orientasi keselamatan kebakaran diwajibkan terutama sekali bagi staf/pelajar baru.

4.3 Dapatan Objektif 3

Setiap premis ditetapkan hendaklah memerlukan suatu perakuan bomba mengikut :

- Akta Perkhidmatan Bomba 1988 (pindaan 2020) (Akta 341)
- Mematuhi Street, Drainage And Building ACT 1974 [Act 133] Uniform Building by-Law 1984
- Pihak berwajib seharusnya menyediakan nombor telefon kecemasan bomba dalam Pelan Kecemasan di Bangunan Kejuruteraan Awam.
- Keperluan terhadap latihan dalam menangani kebakaran sangat diperlukan oleh staf dan para pelajar.
- Taklimat berkaitan kebakaran perlu dilaksanakan setiap tahun oleh pihak berwajib.
- Menyediakan dokumen atau manual berkaitan dengan sistem pencegahan kebakaran secara bercetak atau digital kepada staf dan para pelajar.
- Alat pemadam api perlu sentiasa dipantau tarikh luput dan penyelenggaraan.

5. Kesimpulan

Secara keseluruhannya kajian ini berjaya mengungkap beberapa perkara yang perlu dititikberatkan dalam menjamin keselamatan penghuni di bangunan Kejuruteraan Awam. Tahap kesedaran dan keperluan penghuni juga dapat diketahui. Laporan kajian ini dapat digunakan oleh pihak pengurusan Politeknik Mukah sebagai anggaran perbelanjaan mengurus, di mana keperluan penyediaan peruntukan untuk peralatan dan latihan keselamatan dapat di sediakan. Pengurusan risiko juga dapat menggunakan hasil dapatan kajian ini sebagai rujukan dan laporan untuk di hantar ke Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) terutamanya unit *Lean management*.

Rujukan

- Bunawardi, R.S., Burhanuddin, B., Rahman, M.F. (2022). Penerapan arsitektur perilaku dalam perencanaan gedung pelatihan pemadam kebakaran. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*. VOL. 16 NO. 2
- Lau, D., Qiu, Q., Zhou, A., & Chow, C. L. (2016). Long term performance and fire safety aspect of FRP composites used in building structures. *Construction and building materials*, 126, 573-585.
- Mohamed, I. S. 43 pelajar selamat, asrama terbakar (2022) . Utusan Malaysia Online. Retrived from <https://www.utusan.com.my/nasional/2022/04/43-pelajar-selamat-asrama-terbakar/>
- Salena, I. Y., Safriani, M. and Amin, M. A. R. (2020) Identification of fire protection system availability in faculty of engineering, University of Teuku Umar. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*
- Statistik Bahagian Operasi Kebommbaan Dan Penyelamat (2020). Retrived from [Statistik+kebakaran+dari+pihak+bomba+\(2020\)+m&rlz=1C1GCEU_enMY971MY971&oq=Statistik+kebakaran+dari+pihak+bomba+\(2020\)+m&aqs=chrome..69i57j0i546l3j0i30i546j69i60.805j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.statistik.gov.my/Default.aspx?tabid=1117)
- Street, Drainage And Building ACT 1974 [Act 133] Uniform Building by-Law 1984. Retrived from https://jkt.kpkt.gov.my/sites/default/files/2019-06/1a.%20Uniform%20Building%20By-Laws%201984-K.GN_.5178_1984.pdf
- Wahid, A. S. (2020). Kebakaran surau berpunca litar pintas. *Sinar Harian*. Retrived from <https://m.sinarharian.com.my/mobile-article?articleid=108728>

Kajian Kekuatan Sambungan Kayu Berdasarkan Diameter Paku Pada Beberapa Jenis Kayu di Mukah, Sarawak

Mohd Fahmi Bin Abd Razak^{1,*}, dan Siti Zuraifa Binti Md Sah¹

¹Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah

*Corresponding author: fahmi@pmu.edu.my

Abstrak

Kekuatan pada sambungan kayu dipengaruhi oleh pelbagai faktor. Antara faktor-faktor tersebut adalah jenis kayu dan jenis sambungan yang digunakan. Setiap jenis kayu mempunyai tahap kekuatan tersendiri dan penggunaan jenis sambungan yang sesuai dapat memberikan impak kepada kekuatan kayu yang disambung. Pemilihan alat yang digunakan untuk kerja-kerja penyambungan yang relatif, murah dan mudah digunakan adalah paku. Paku sering digunakan dalam pembinaan yang ringan untuk penyambungan antara dua struktur. Oleh itu, sambungan dengan menggunakan paku keatas dua jenis spesies kayu keras iaitu Selangan Batu (Balau) dan belian dijadikan sampel dalam kajian ini. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kekuatan kayu sambungan tanggam lekap berpaku dan menentukan saiz paku yang terbaik untuk sambungan tersebut. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dimana pengumpulan data adalah daripada keputusan ujian dan pemerhatian di makmal serta kajian literatur yang berkaitan. Hasil kajian yang diperolehi adalah kekuatan tegangan dan mampatan diantara kedua-dua jenis kayu adalah agak setara namun apabila di kendalikan dengan jenis-jenis sambungan terdapat sedikit perbezaan dimana untuk sambungan menggunakan 4 batang paku berdiameter 8mm bagi kayu Selangan Batu (Balau) ini menunjukkan kekuatan mampatan yang paling tinggi berbanding sambungan kayu belian. Hasil yang diperolehi dari ujian tegangan pula didapati sambungan tanggam lengkap dengan 4 batang paku berdiameter 8mm untuk kayu Selangan Batu (Balau) juga mengatasi kekuatan tegangan bagi kayu belian. Hubungkait antara kekuatan kayu, saiz dan diameter paku mengikut jenis-jenis kayu dapat menentukan sambungan tanggam lekap berpaku mampu menanggung beban dalam skala besar ataupun kecil.

Kata Kunci : - *Jenis kayu, kekuatan kayu, penyambungan kayu, kekuatan sambungan paku.*

1. Pengenalan

Penggunaan kayu sebagai bahan pembinaan bangunan masih menjadi pilihan utama bagi sebahagian besar masyarakat di Sarawak. Ini adalah kerana lebih banyak kelebihan menggunakan kayu sebagai bahan bangunan dibandingkan dengan bahan lain. Antaranya, kayu mudah dipotong, mudah disambung, mudah dikerjakan dengan alat sederhana, cukup kuat dengan berat yang relatif, ringan, cukup awet, dan memiliki estetika yang tinggi.

Sambungan kayu adalah perkara yang paling kritikal dalam kerja pembinaan struktur. Kekuatan sambungan adalah berasaskan kepada kekuatan 3 komponen iaitu penyambung, jenis kayu dan jenis sambungan. Dalam pembinaan stuktur kerangka, elemen – elemen ini adalah yang berterusan menerima beban mampatan dan tegangan.

Oleh itu, kajian ini dilakukan untuk menentukan kekuatan mampatan dan tegangan kayu dengan sambungan tanggam lekap berpaku dan menentukan saiz dan diameter paku yang terbaik untuk sambungan tersebut.

1.1 Jenis Kayu

Tukang kayu di kawasan Mukah biasanya akan menggunakan dua jenis kayu utama iaitu Selangan

Batu atau dikenali dengan nama Balau di Semenanjung Malaysia dan Belian. Kedua-dua jenis kayu ini akan bertindak sebagai bahagian utama rumah iaitu tiang dan rasuk. Kedua-dua jenis kayu ini adalah sangat popular kerana kekuatan, ketahanan dan kebolehkerjaannya.

2. Kajian Litaratur

Seperti sedia maklum, peranan kayu masih kekal sebagai bahan asas dalam pembinaan bangunan. Tambahan kedudukan Malaysia yang terletak di garisan khatulistiwa memberi banyak keistimewaan dari segi komposisi dan kepelbagaian jenis kayu yang berisipadu tinggi. Justeru itu, peluang untuk memilih kayu yang terbaik untuk dijadikan bahan binaan terbuka luas. Terdapat penggunaan kayu yang tidak dapat digantikan dengan bahan lain kerana sifat khas kayu yang dimiliki oleh kayu.

Kayu merupakan hasil hutan yang mudah diproses dan sesuai dengan kemajuan teknologi. Penggunaan kayu dalam bidang kejuruteraan bukanlah suatu perkara yang asing lagi. Bidang industri pembinaan contohnya, kayu digunakan sebagai kuda kasau bangunan, kerangka rumah kayu, dinding, rasuk, lantai, acuan kerja konkrit, sokongan dan sebagainya. Manakala dalam sistem pengangkutan, kayu digunakan sebagai dek kapal,

jambatan, bot kapal, rel keretapi dan sebagainya. Justeru itu, pengetahuan mengenai kayu amat penting bagi proses pemilihan, pengolehan serta penggunaannya.

2.1 Sambungan Kayu & Paku

Sambungan kayu adalah 2 batang kayu atau lebih yang disambung-sambung sehingga menjadi satu buah kayu panjang, baik mendatar ataupun tegak, dalam satu bidang atau 2 dimensi. Paku merupakan alat sambung atau pengikat yang paling biasa digunakan dalam kerja kayu. paku dawai biasa dan paku besar adalah paku yang biasa digunakan. Sambungan dengan paku memiliki beberapa kelebihan berbanding dengan bolt dan nat (Yap, 1999). Paku yang dibuat daripada logam mempunyai kekuatannya sendiri sehingga kerosakan akibat daripada penggunaannya tidak diambil perhatian. Tujuan utama penggunaan sambungan adalah untuk memberikan pegangan yang kuat antara kedua belah kayu dimana ia seharusnya berkemampuan untuk meneruskan tegangan dari satu elemen ke elemen yang lain tanpa sebarang kerosakan. Kekuatan untuk memegang antara dua kayu berhubungan dengan sifat kekuatan struktural dan kondisi kayu (Hoadley, 2000)

2.2 Saiz kayu

Saiz kayu juga memainkan peranan yang penting dalam mempengaruhi kekuatan kayu yang digunakan. Saiz kayu yang besar akan memberikan tahap kekuatan yang tinggi terhadap sebarang daya yang dikenakan berbanding dengan kayu yang bersaiz kecil. Selain itu, kecacatan kayu yang bersaiz besar adalah lebih ketara berbanding kecacatan kayu yang terdapat pada kayu yang bersaiz kecil. Oleh itu, kayu bersaiz besar berisiko tinggi berbanding kayu bersaiz kecil.

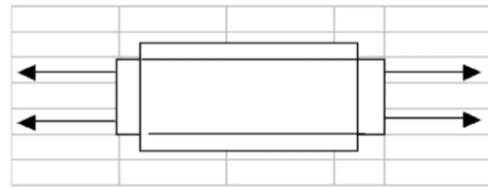
2.3 Sifat-sifat kekuatan kayu

Kayu merupakan bahan binaan semula jadi dan kekuatan mekanikalnya berbeza-beza. Umumnya, sifat mekanikal kayu dipengaruhi oleh kandungan kelembapan, ketumpatan kayu, arah urat kayu, tempoh pembebanan dan kecacatan. Pelbagai sifat kekuatan kayu yang perlu diketahui dan dikuasai. Antaranya ialah kekuatan tegangan dan kekuatan mampatan,

2.3.1 Kekuatan Tegangan

Sifat rintangan terhadap daya tegangan yang menarik kayu atau kebolehan struktur kayu dalam menahan daya yang merenggangkan dari kedua-dua arah. Kekuatan tegangan dikaitkan dengan sifat mekanik kayu yang meliputi tiga keadaan iaitu rintangan terhadap uabah bentuk, sifat kenyal dan sifat kekuatan. Secara teknikal, kayu keras lemah dalam mampatan selari dengan ira tetapi kuat dalam tegangan. Kekuatan tegangan bagi kayu Selangan

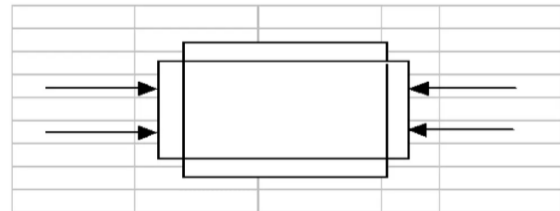
Batu (Balau) adalah 18.2 N/mm^2 dan Belian pula adalah 17.4 N/mm^2 (Malaysian Standard 544, 2017)



Rajah 1: Tegasan Tegangan

2.3.2 Kekuatan Mampatan

Kebolehan kayu dalam menahan daya yang cuba memampatkan kayu dalam kedua-dua arah dipanggil kekuatan mampatan. Ianya biasa dipengaruhi oleh kandungan kelembapan dalam kayu tersebut. Biasanya kayu yang kering yang mempunyai kadar kelembapan yang kurang dari kayu basah adalah lebih kuat. Kekuatan mampatan bagi kayu Selangan Batu (Balau) adalah 26.8 N/mm^2 dan Belian pula adalah 28.6 N/mm^2 (Malaysian Standard 544, 2017)



Rajah 2: Tegasan Mampatan

3. Methodologi

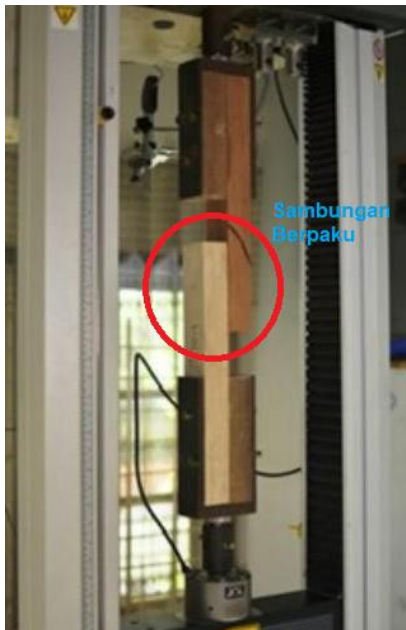
Terdapat tiga peringkat dalam menyelesaikan kajian ini. Peringkat pertama adalah menyediakan sampel-sampel untuk diuji. Kedua, membuat ujian terhadap dua jenis kayu iaitu Selangan Batu (Balau) dan Belian dengan sambungan paku yang berbeza diameter dan saiz. Ketiga, menganalisa keputusan yang diperolehi daripada ujian yang dijalankan.

3.1 Penyediaan bahan-bahan

Kayu yang diperlukan adalah berdasarkan jenis-jenis yang telah ditetapkan iaitu Selangan Batu (Balau) dan Belian. Kayu hendaklah sudah di awet agar kayu lebih tahan lama dan serangan serangga dapat dielakkan. Kayu hendaklah licin sebelum berlakunya permotongan supaya kayu lebih rata dan memudahkan sambungan dibuat. Kayu yang akan digunakan adalah jenis Selangan Batu (Balau) dan Belian yang biasa digunakan untuk pembinaan rumah oleh tukang kayu di kawasan Mukah. Pemilihan kayu jenis ini adalah kerana ia adalah antara kayu paling keras dalam jenis kayu kategori berat. Tidak diserang oleh serangga perosak dan kekuatan kekerasan kayu tidak menyusut walaupun terdedah kepada panas dan hujan.

3.2 Ujian Mampatan dan Tegangan

Ujian mampatan dan tegangan akan dijalankan keatas sampe-sampel yang telah dipilih bagi mengetahui kekuatan kayu berdasarkan jenis-jenis kayu yang berbeza bersama saiz paku.



Rajah 3 : Ujian Kekuatan Mampatan dan Tegangan

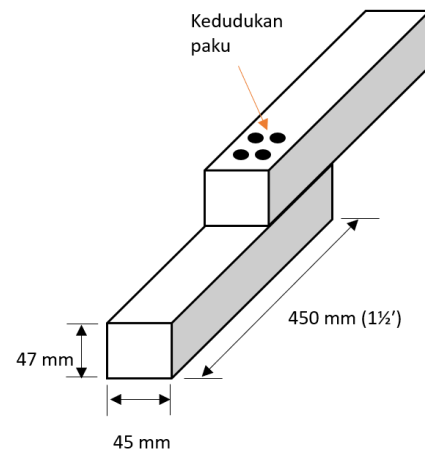
3.3 Kaedah Pembuatan Sambungan Kayu

Penyediaan sampel-sampel dibuat berdasarkan sambungan saiz kayu yang berbeza dan juga saiz diameter paku yang berbeza. Sebelum itu, kerja-kerja permotongan kayu dilakukan mengikut panjang saiz yang ditetapkan. Semua sampel-sampel hanya melibatkan jenis kayu yang ada di Mukah, Sarawak sahaja dengan saiz 1" x 2" dan 2" x 2" dengan panjang 1½'. Kayu-kayu tersebut dipotong dengan menggunakan mesin pemotong kayu. Sebanyak 32 sampel akan dihasilkan untuk di ujian kekuatan mampatan dan tegangan dengan menggunakan Mesin Ujian Universal.



Rajah 4: Kerja-Kerja Permotongan Kayu

Kayu yang dipotong akan disambung menggunakan paku Kayu yang disambung menggunakan kaedah tanggam lekap di mana ia adalah teknik biasa yang digunakan oleh tukang-tukang kayu di kawasan Mukah.



Rajah 5: Tanggam Lepak dan dipakukan

Pemilihan sambungan sampel kayu dan paku adalah seperti berikut:

Jadual 1: Saiz sambungan sampel kayu

Jenis Kayu	Saiz (Inci)	Jumlah Paku (Panjang)	Diameter Paku (mm)
Selangan Batu (Balau)	1 x 2	1 Batang (1½ inci)	5
	2 x 2	4 Batang (3 inci)	8
Belian	1 x 2	1 Batang (1½ inci)	5
	2 x 2	4 Batang (3 inci)	8

4. Dapatan dan Analisis

Kesemua dapatan dan analisis bagi kajian ini telah diperolehi daripada ujian-ujian yang telah dijalankan di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah. Ujian mampatan dan tegangan telah dijalankan keatas sampel-sampel sambungan kayu dengan menggunakan Mesin Ujian Universal.

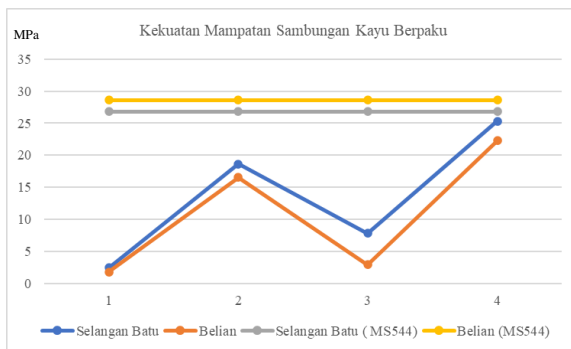
Tujuan ujian ini dijalankan adalah untuk mendapatkan bacaan kekuatan mampatan dan kekuatan tegangan pada sambungan paku pada beberapa jenis kayu. Nilai Kapasiti beban memberikan petunjuk kepada kekuatan yang dimiliki oleh sesebuah kayu.

Nilai kapasiti kayu yang lebih tinggi menunjukkan kayu boleh menanggung beban yang banyak dan mempunyai kekuatan yang tinggi. Selain itu, penggunaan alat sambungan paku dalam jumlah 1 batang tidak mampu memegang dengan baik kedua-dua batang kayu yang disambung berbanding apabila 4 batang paku dikenakan.

4.2 Data Kekuatan Mampatan

Jadual 2: Data Ujian Mampatan Sambungan Kayu

NO.	Jenis Kayu	Saiz Kayu		Jumlah Paku	Diameter (mm)	Beban Maksimum (Mpa)	Kekuatan Mampatan (Mpa)
		b (mm)	H (mm)				
1.	Selangan Batu	45	47	1	5	347.47	2.45
2.	Selangan Batu	45	47	4	5	312.25	18.65
3.	Selangan Batu	45	47	1	8	300.57	7.87
4.	Selangan Batu	45	47	4	8	300.65	25.3
5.	Belian	45	47	1	5	332.45	1.83
6.	Belian	45	47	4	5	298.96	16.54
7.	Belian	45	47	1	8	305.62	2.92
8.	Belian	45	47	4	8	314.45	22.3



Rajah 6: Graf Kekuatan Mampatan Sambungan Kayu

Saiz kayu 2" x 2" bagi jenis Selangan Batu (Balau) ini menunjukkan kekuatan mampatan yang paling tinggi bagi sambungan 4 batang paku berdiameter 8mm di mana kekuatan mampatan yang diperolehi adalah sebanyak 25.3 MPa. Sambungan 1 paku berdiameter 5mm memberikan nilai mampatan yang paling rendah iaitu sebanyak 2.45 MPa.

Bagi Saiz kayu 2" x 2" untuk jenis kayu belian pula menunjukkan kekuatan mampatan yang paling tinggi bagi sambungan 4 batang paku berdiameter 8mm di mana kekuatan mampatan yang diperolehi adalah sebanyak 22.3 MPa. Sambungan 1 paku berdiameter 5mm memberikan nilai mampatan yang paling rendah iaitu sebanyak 1.85 MPa.

Hasil perbandingan diantara kekuatan mampatan bagi kedua-dua jenis sambungan kayu didapati kedua-dua jenis kayu selangan batu dan belian hampir mencapai kekuatan maksimum seperti yang dinyatakan dalam MS544. Namun, Sambungan kayu selangan padu mencapai 94.4% kekuatan standard kayu selangan batu berbanding kayu belian 78% seperti yang dinyatakan dalam MS544.

Jadual 2: Perbandingan Kekuatan Mampatan Sambungan Kayu

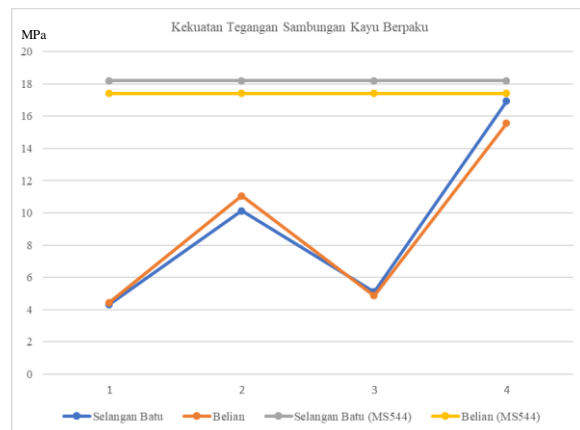
Jenis	Selangan Batu (Balau)	Belian
Saiz Kayu (mm)	45 x 47 x 460	45 x 47 x 460
Jumlah Paku	4	4
Saiz Paku (mm)	76.2	76.2

Kekuatan Mampatan Maksimum Ujian	25.3	22.3
Kekuatan Mampatan MS544	26.8	28.6
Peratus Capaian	94.4%	78%

4.3 Data Kekuatan Tegangan

Jadual 3: Data Ujian Tegangan Sambungan Kayu

NO.	Jenis Kayu	Saiz Kayu		Jumlah Paku	Diameter (mm)	Beban Maksimum (Mpa)	Kekuatan Mampatan (Mpa)
		b (mm)	H (mm)				
1.	Selangan Batu	45	47	1	5	268.96	4.33
2.	Selangan Batu	45	47	4	5	552.32	10.12
3.	Selangan Batu	45	47	1	8	287.06	5.10
4.	Selangan Batu	45	47	4	8	587.35	16.92
5.	Belian	45	47	1	5	247.35	4.45
6.	Belian	45	47	4	5	420.04	11.06
7.	Belian	45	47	1	8	269.87	4.87
8.	Belian	45	47	4	8	481.02	15.56



Rajah 7: Graf Kekuatan Tegangan Sambungan Kayu

Saiz kayu 2" x 2" bagi jenis Selangan Batu (Balau) ini menunjukkan kekuatan tegangan yang paling tinggi bagi sambungan 4 batang paku berdiameter 8mm dimana kekuatan mampatan yang diperolehi adalah sebanyak 16.92 MPa. Sambungan 1 paku berdiameter 5mm memberikan nilai mampatan yang paling rendah iaitu sebanyak 4.33 MPa.

Manakala bagi saiz kayu 2" x 2" bagi jenis kayu belian pula menunjukkan kekuatan tegangan yang tertinggi bagi sambungan 4 batang paku berdiameter 8mm dimana kekuatan mampatan yang diperolehi adalah sebanyak 15.56 MPa. Sambungan 1 paku berdiameter 5mm memberikan nilai mampatan yang paling rendah iaitu sebanyak 4.45 MPa.

Hasil perbandingan diantara kekuatan tegangan bagi kedua-dua jenis sambungan kayu didapati kedua-dua jenis kayu selangan batu dan belian juga hampir mencapai kekuatan maksimum seperti yang dinyatakan dalam MS544. Namun, Sambungan kayu selangan padu mencapai 99.7% kekuatan standard kayu selangan batu berbanding kayu belian 85.5% seperti yang dinyatakan dalam MS544.

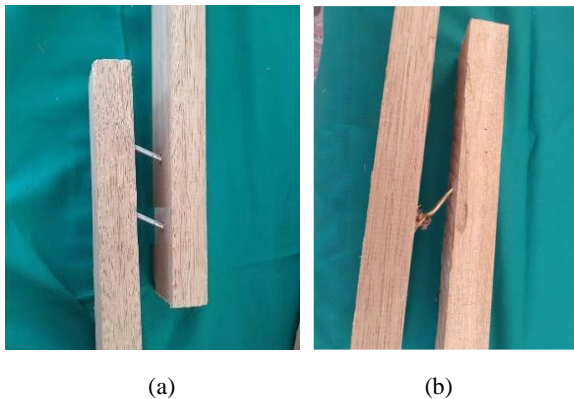
Jadual 2: Perbandingan Kekuatan Mampatan Sambungan Kayu

Jenis	Selangan Batu (Balau)	Belian
Saiz Kayu(mm)	45 x 47 x 460	45 x 47 x 460
Jumlah Paku	4	4
Saiz Paku (mm)	76.2	76.2
Kekuatan Mampatan Maksimum Ujian	16.92	15.56
Kekuatan Mampatan MS544	17.4	18.2
Peratus Capaian	97.2%	85.5%

5. Kesimpulan

Hasil daripada ujian-ujian tersebut didapati, sampel ujian melihatkan kekuatan satu paku tidak mampu memegang gabungan dua kayu tetapi empat paku mampu memegang dengan kukuh dan lebih kuat dari satu paku.

Sambungan kayu yang terbaik adalah kayu Selangan Batu (Balau) dengan saiz 2" x 2" yang disambungkan menggunakan empat batang paku bersaiz 8mm telah menghasilkan sambungan kayu yang kuat dan terbaik dan mampu menghadapi daya mampatan dan tegangan. Sambungan ini mampu menghadapi kekuatan mampatan sehingga 25.3 MPa. Dari segi tegangan pula, sambungan ini mampu menghadapi sehingga 17.4 MPa sebelum mengalami kegagalan. Kekuatan mampatan dan tegangan yang di hasilkan dari ujian kekuatan masing-masing menunjukkan hampir 94.4% dan 97.2% daripada kekuatan mampatan standard yang direkodkan didalam Malaysian Standard 544 – 2017.



Rajah 6: Hasil Ujian (a) Mampatan (b) Tegangan

Hasil daripada kajian ini boleh digunakan oleh tukang-tukang kayu di kawasan mukah untuk memilih jenis kayu dan sambungan paku yang sesuai dalam kerja pembinaan rumah tanpa perlu risau tentang kekuatan sambungan yang mereka lakukan. Data yang diperolehi daripada ujian-ujian tersebut juga boleh dirujuk bagi memudahkan pemilihan kayu ketika kerja pembinaan. Selain itu, data kekuatan sambungan juga dapat menjamin keselamatan pekerja apabila bekerja dengan jenis-jenis kayu dalam pembinaan rumah di kawasan Mukah. Malah,

tukang-tukang kayu atau pengkaji boleh menjadikan data analisis kajian ini sebagai rujukan mereka memilih kayu untuk membuat rumah atau perabut.

Penghargaan

Dalam proses pelaksanaannya, penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak-pihak yang telah memberi kerjasama dan sumbangan. Penghargaan ini, pertamanya ditujukan khusus kepada penyelidik bersama yang telah banyak membantu memberi buah fikiran dan panduan dalam menyiapkan kajian ini. Tidak lupa juga kepada ketua jabatan dan rakan pensyarah yang membantu secara langsung atau tidak langsung. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada rakan pensyarah di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah kerana telah membantu kami melakukan ujian ke atas sampel ujian serta memberi tunjuk ajar dalam mengendalikan mesin ujian universal sehingga terhasilnya laporan kajian ini. Tanpa tunjuk ajar dan bantuan daripada mereka semasa melaksanakan ujian tersebut pasti projek ini sukar untuk dijayakan.

Rujukan

- Ahmad Yani. (2013). Keteguhan Sambungan Kayu Resak (Vatica rassak BI) Berdasarkan Bentuk Sambungan dan Jumlah Paku. *Jurnal Vokasi*, 9(1), 51-60.
- Barbu, M.C., Irle, M.T.H., & Sernek, M. (2010). *Wood-based panel technology: an introduction for specialists*. London. Brunel University Press
- British Standardization International. (1957). *British Standard 373-1957: Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber*
- Herawati, E. (2008). *Alat-alat Sambung Mekanis Pada Kayu: Paku dan Baut*. Unpublished manuscript.
- Hoadley, RB. 2000. *Understanding Wood: a craftsman's guide to wood technology*. The Taunton Press. New Town
- Malaysian Standard. MS544. (2017). *Malaysian Standards: MS 544-1:2017 Code of Practice for structural use of Timber- Part 1: general (First Revision)*.
- Syaputra, E.A., & Djati, I.S. (2021). The Effect of Wood Species and Joining System on Wooden Furniture Design. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 39(2), 106-114.
- YAP, Felix. (1999). *Konstruksi Kayu*. Bandung: Trimitra Mandiri.

Spatial Analysis of Road Crashes by Type of Vehicles

Norhafizah Binti Manap^{1,2}, Muhamad Nazri Borhan^{2*}, and Muhamad Razuhanafi Mat Yazid²

¹Department of Civil Engineering, Politeknik Kuching Sarawak

²Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Built Environment, Universiti
Kebangsaan Malaysia

*Corresponding author: mnazri_borhan@ukm.edu.my

Abstract

The aim of this study is to determine the clustering of accidents and the aggregate location of accidents by type of vehicles (in this case; heavy vehicles, cars and motorcycles) statistically. For that purpose, a total of 20964 vehicle accident cases were statistically analyzed using Spatial Autocorrelation (Global Moran's I) and Getis Ord Gi* using the ARCGIS platform. From the results of the study, it was found that there was an overall clustering of heavy vehicles (z score value 6.1163, $P < 0.01$), cars (z score value 40.4672, $p < 0.01$) and motorcycles (z score value 24.5325, $p < 0.01$). Local statistical distribution characteristics are also determined in this study and through observation, there is a difference in the aggregate location of accidents for heavy vehicles, cars and motorcycles.

*Keywords: - accidents, type of vehicles, GIS, Global Moran's I, Getis Ord Gi**

1. Introduction

Road accidents are the eighth leading cause of death in the world and the main cause of death for children and youth aged 5 to 29 years. Injuries and deaths caused by road accidents are relatively higher in low- and middle-income countries than in high-income countries, where 93% fatalities of the world's fatalities on the roads occur in these countries even though these countries only have approximately 60% of the world's vehicles (WHO, 2018). Traffic accidents, therefore, have gained the attention of many researchers to come up with various methods to alleviate the causes of traffic accidents.

Geoinformation system (GIS) is a powerful tool for analyzing and visualizing traffic accidents (Shahzad, 2020). GIS can be useful for analyzing traffic accidents by providing a spatial context for the accidents and allows for the integration and analysis of spatial and non-spatial data related to traffic. There were several study using GIS in traffic accidents analysis including identifying hotspot location of traffic accidents (Norhafizah et al., 2019, Erdogan et al., 2015, Ouni et al., 2019), evaluating relationship between city and characteristics and road crashes (Hashimoto, 2016), assessing pedestrian-vehicles accident (Katanalp) and determining hotspot for specific type of vehicles (Norhafizah, 2021).

Analyzing traffic accidents by type of vehicle can provide valuable insights into the factors that contribute to accidents involving specific types of vehicles. The past studies that have been done in analyzing of traffic accident by type of vehicles including a study in Greece analyzing traffic accidents for car, moped, motorcycle, bus, and truck which developed 15 mathematical models by

applying lognormal regression (Yannis, 2017). Other than that, a study conducted by Manan et al. (2013) and Chen et al. (2019), which developed safety performance function specific for motorcycles and bicycle. There were also studies conducted involving heavy vehicles using decision trees and random forest (Azhar et al., 2022). Therefore, this study will investigate the global and local clustering of traffic accidents by types of vehicles (car, motorcycles and heavy vehicles). By analyzing traffic accidents by type of vehicles, it will help in develop policies and interventions to improve road safety for all road users.

2. Study Area and Data Collection

This study examines accident cases on the North-South Expressway. North South Expressway is the longest highway in Malaysia which is 783km long. This highway is divided into two main routes which are E1 and E2. Accident data for this study was provided by the Malaysian Highways Authority for 458.9 km of E1 and 310.2 km of E2. The data provided by the Malaysian Highway Authority is accident data for every 100m for the year 2017-2018. In addition, vehicle type data, report number and route polyline for the North-South highway are also included. After data cleaning, it was found that a total of 20964 accident cases (10672 cases occurred in 2017 and 10292 cases occurred in 2018) have occurred on the North-South Highway. Besides, there were 6182 accident cases involving heavy vehicles, 13724 car accidents and 4079 motorcycle accidents during the 2 years.

3. Methodology

The method used in this study is Global Moran's I statistics for global spatial analysis and

Getis Ord Gi for local spatial analysis. For this study, Global Moran's I test for accidents of each type of vehicle tested. Moran's index can be expressed as equation 1 below:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n \omega_{i,j} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (1)$$

where n is the total number of accidents, ω_{ij} is a spatial weight between the location of i and neighboring location j and z_i is the deviation of an attribute for feature i from its mean ($x_i - \bar{x}$).

The global analysis only produces one statistic to summarize the entire data, but it cannot detect the specific aggregate location of traffic accidents. Therefore, this study uses Getis Ord Gi to determine the aggregate location of accidents. Getis Ord Gi* equation as shown below. Gi* is the Getis-Ord Gi* z-score value, which includes the value at segment i; x_j is the attribute value for feature j; $\omega_{i,j}$ is the spatial weight matrix for all segment j within distance d; d is the fixed band radius around segment i; and n is the number of weighted points

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_{j=1}^n \omega_{i,j}(d)x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n \omega_{i,j}(d)}{S \sqrt{\frac{[n \sum_{j=1}^n \omega_{i,j}^2(d) (\sum_{j=1}^n \omega_{i,j}(d))^2]}{n-1}}} \quad (2)$$

4. Weighted Point Data

In this study, each point data that has the same x and y center coordinates are combined into weighted point data by using the CollectEvents tool in ArcMap 10.3 software. The highest weighted point data for heavy vehicles is between 28.20-35.00 while the lowest is 1.00-7.80 as shown in Figure 1. For cars, the highest weighted point data is 53.80-67.00 while the lowest is 1.00-14.20 and for motorcycles, the highest is 13.00 – 16.00 and the lowest is 1.00 – 4.00. The weighted point data shows the total number of accidents at 1 point in the location, in this case at the 100 m point. However, in this study, a high accident value at 1 point is not considered as hot spot. Hot spots in this study are determined by points with high values surrounded by other points with high values as well.

Table 1 : Weighted Point Data by Vehicles

Spatial Autocorrelation	Threshold Distance	Moran's I	Z-Score	P-Value	Cluster	Null Hypothesis
Heavy Vehicles	6198	0.0185	6.1163	0.00	Clustered	Rejected
Cars	1200	0.1784	40.4672	0.00	Clustered	Rejected
Motorcycles	1581	0.1788	24.5325	0.00	Clustered	Rejected

5. Spatial Autocorrelation (Global Moran's I)

Global Moran's I statistic is carried out in this study to further evaluate the overall clustering in the study area and to determine the validity of the null hypothesis of this study, which is no clustering. The data points are analyzed by referring to their neighbors (nearby points) through a distance threshold. The threshold distance in this study uses the maximum distance that has at least 1 nearest neighbor. The maximum distance obtained for heavy vehicles is 6198 m, while for cars and motorcycles it is 1200 m and 1581 m. This maximum distance has been used as the threshold distance in this study.

Moran's Index was calculated along with p-value and z-score for all types of vehicles investigated in this study and the results are

6. Spatial Autocorrelation (Global Moran's I)

The global spatial autocorrelation could not identify specific location of the accident aggregated, and thus the Getis-Ord Gi* value was calculated for the data set. Considering threshold radii of 6198 m, 1200 m and 1581 m for heavy

summarized in Table 1 while Figure 2 shows the results of Moran's I for each vehicle tested. With a threshold distance of 6198 m, the spatial distribution of heavy vehicle accidents shows a z-score exceeding 2.58 which is 6.1163, the Moran Index is 0.0185 and a small p-value which is $p < 0.01$. Similarly, the spatial distribution of car and motorcycle accidents, with a threshold distance of 1200 m and 1581 m, exhibit high cluster values with high z scores, above 2.58, which are 40.4672 and 24.5325.

Both vehicles also show very low p-value ($p < 0.01$), similar to heavy vehicle accident. These results indicate a 99% confidence level that the spatial distribution for all three types of vehicles are clustering. Therefore, in this case the null hypothesis of no clustering can be rejected.

vehicles, cars and motorcycles; hot spot location analysis was carried out using the Getis-Ord Gi* statistic. A z-score and p-value for each hot spot can be identified through this analysis. The resulting z-score and p-value define points that have high or low values in terms of spatial clustering. This is done by looking at each point in

the context of the neighboring points. High value points and surrounded by other high value points

are identified as statistically significant hotspots.

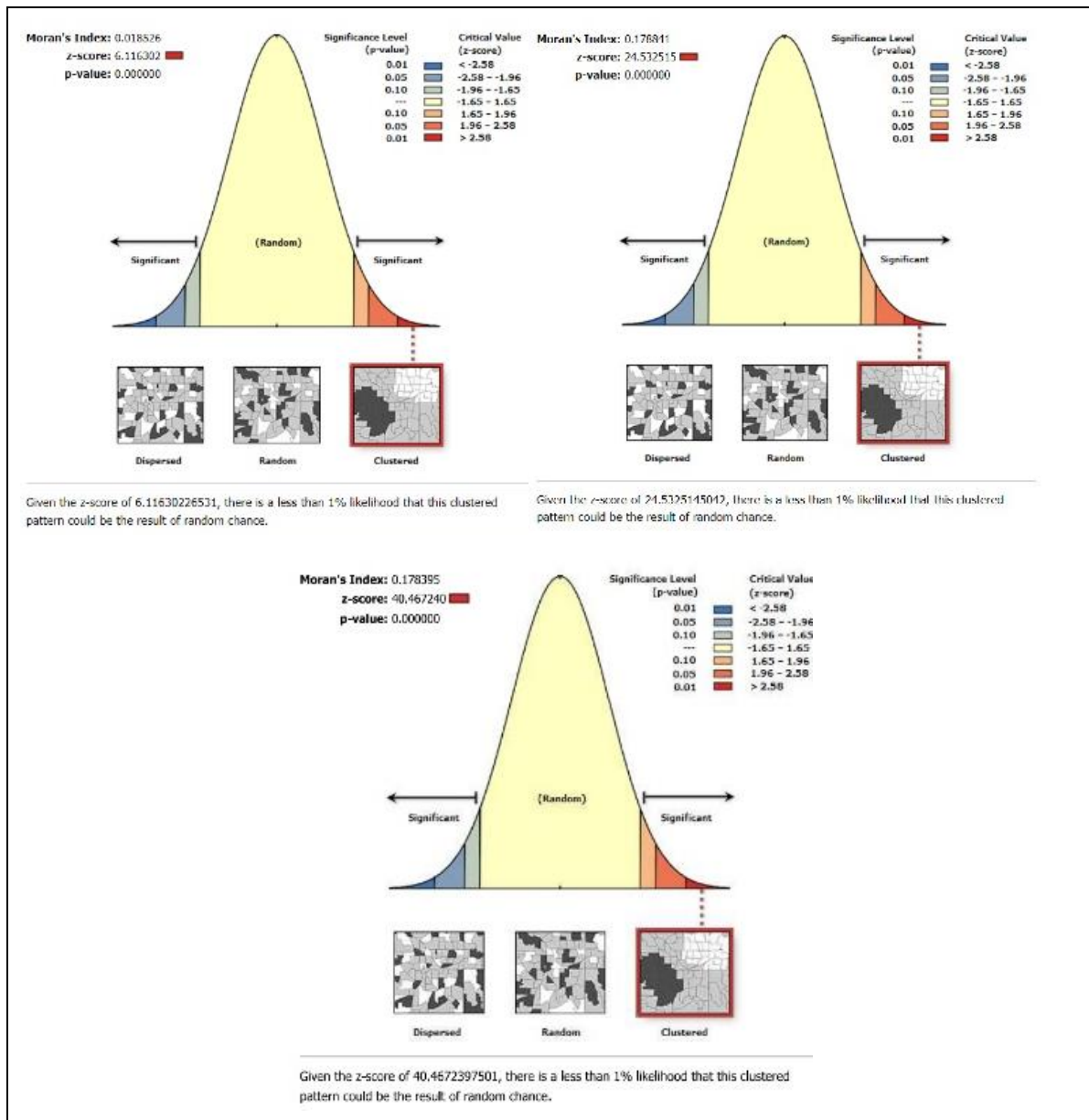


Figure 1: Moran's I analysis for type of vehicles

In this research, points with a z-score above 2.58 are considered hot spots. A z-score value of 2.58 indicates a confidence level (CL) of 99% in terms of clustering and less than 1% for random occurrence. Figure 3 shows the hot spots for each type of vehicle.

There are 185 hot spots points for heavy vehicles identified by Getis Ord Gi* in the study area with a total of 744 cases of accidents involving heavy vehicles. The maximum number of heavy vehicle accidents at 1 hot spot point is 35 accidents located at KM 15 E2 (Johor) and the minimum is 1. The highest maximum z score for heavy vehicle hot spots points is 4.1431.

Hot spots for cars have been detected as many

as 646 locations and the total number of accident cases in these hot spots is as much as 3151 cases. The maximum number of accidents at 1 hotspot for accidents involving cars is 67 cases located at KM 283.5 E2 (Negeri Sembilan) with a Z score value of 8.246 and the minimum is 1 accident. While the highest maximum z score for car accident hotspots is 12.5347.

As for motorcycles, a total of 321 hotspot locations have been detected with a total of 772 accident cases. The highest number of accident cases in one point of hotspot with a Z score of 4.7086 is 16 cases and is located at KM 289 E2 (Selangor). While the maximum z score for motorcycle accident hot spots is 8.1078. From the results above, it is clear that there is a difference

between heavy vehicle, cars and motorcycles accidents, especially, in term of the aggregation of

hotspot locations. A map of the location of accident hotspots for all tested vehicles is shown in Figure 3.

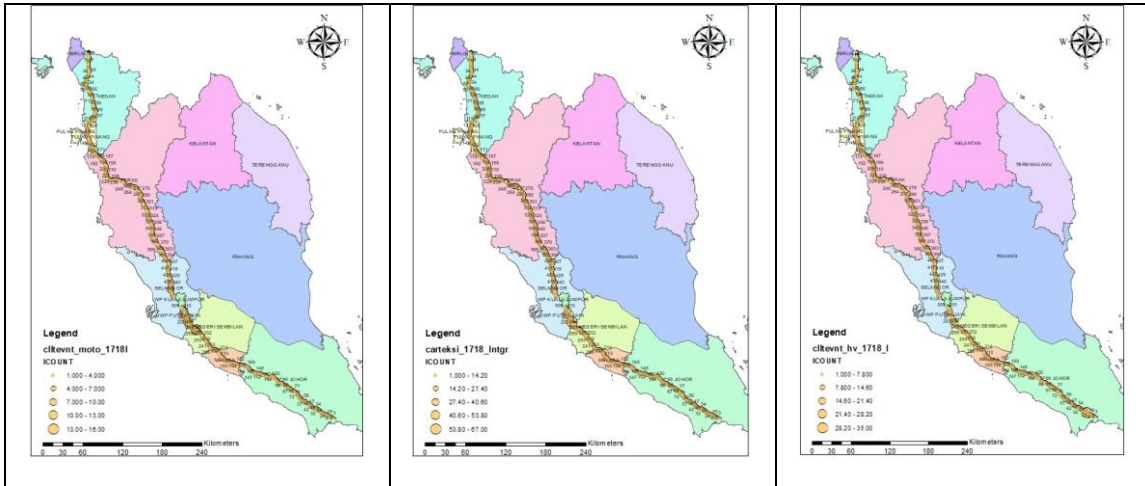


Figure 2: Weighted point data by vehicles

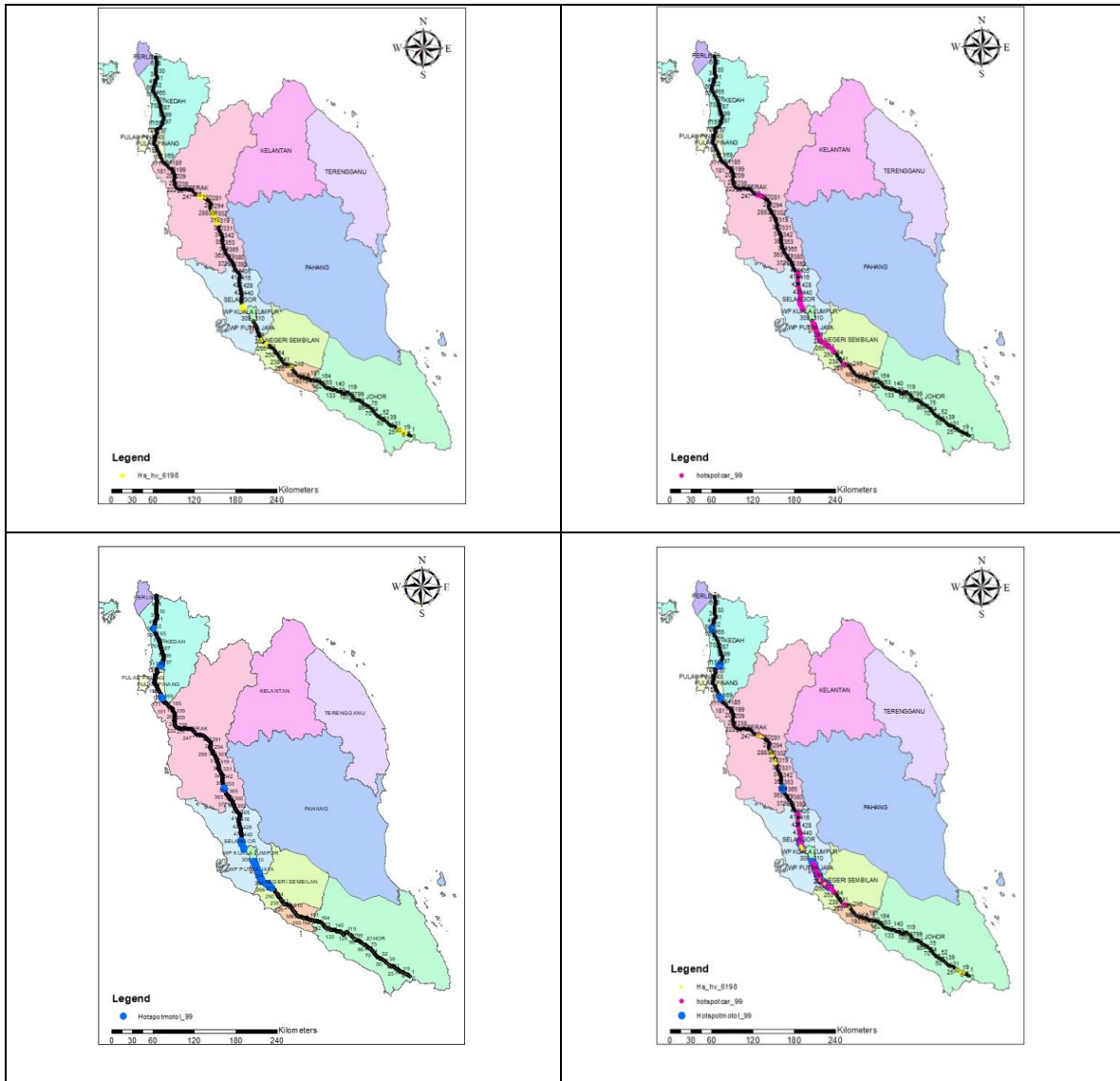


Figure 3: Hotspot location by type of vehicles

7. Conclusion

Accident studies by type of vehicle can provide a deeper insight into the differences in the characteristics of accidents by specific vehicle. This study can statistically prove that there is a global clustering of accidents for heavy vehicle, car and motorcycle accidents. This study also found that there is also difference in hotspot location of accidents for each type of vehicle tested. With the findings from this study, preventive measures to avoid accidents according to the vehicle type can be taken. Further analysis can be conducted to understand the causes of accident hotspots by type vehicle so that accidents can be reduced.

Acknowledgment

The authors appreciatively acknowledge the Malaysian Highway Authority for providing the accident data used in this research. The authors would like to thank the Ministry of Higher Education of Malaysia for their financial support under Research University (RU) grant FRGS/1/2019/TK08/ UKM/02/1.

References

- Abdul Manan, M. M., Jonsson, T., & Várhelyi, A. (2013). Development of a safety performance function for motorcycle accident fatalities on Malaysian primary roads. *Safety Science*, 60, 13–20. doi:10.1016/j.ssci.2013.06.005
- Azhar, A., Ariff, N. M., Bakar, M. A. A., & Roslan, A. (2022). Classification of driver injury severity for accidents involving heavy vehicles with decision tree and random forest. *Sustainability*, 14(7), 4101.
- Chen, C., Wang, H., Roll, J., Nordback, K., & Wang, Y. (2020). Using bicycle app data to develop Safety Performance Functions (SPFs) for bicyclists at intersections: A generic framework. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 1034–1052. doi:10.1016/j.tra.2019.12.034.
- Erdogan, S.; İlçi, V.; Soysal, O.M.; Kormaz, A. A model suggestion for the determination of the traffic accident hotspots on the Turkish highway road network: A pilot study. *Bol. Ciênc. Geod.* 2015, 21, 169–188
- Katanalp, B. Y., & Eren, E. (2022). GIS-based assessment of pedestrian-vehicle accidents in terms of safety with four different ML models. *Journal of Transportation Safety & Security*, 14(9), 1598-1632.
- Norhafizah M., Muhammad N. B., Muhamad Razuhanafi M. Y., Mohd Khairul A. H., Asyraf R. (2019), Determining Spatial Patterns of Road Accidents at Expressway by Applying Getis-Ord G_i^* Spatial Statistic, *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* Volume-8 Issue-3S3, November 2019
- Ouni, F.; Belloumi, M. Pattern of road traffic crash hot zones versus probable hot zones in Tunisia: A geospatial analysis. *Accid.Anal. Prev.* 2019, 128, 185–196
- R. (2021), Identification of Hotspot Segments with a Risk of Heavy-Vehicle Accidents Based on Spatial Analysis at Controlled-Access Highway, *Sustainability* 13(3):1487 DOI: 10.3390/su13031487
- Seiji H., Syuji Y., Ryoko S., Yasuhiro M., Ryosuke A., Shutaro N., (201) Development and application of traffic accident density estimation models using kernel density estimation, *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, Volume 3, Issue 3, Pages 262-270, ISSN 2095-7564, <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.01.005>
- Shahzad, M. (2020). Review of road accident analysis using GIS technique. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 1–10. doi:10.1080/17457300.2020.1811732
- World Health Organization (2018, 24 December), Road traffic injuries. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Yannis G., Theofilatos A., Pispiringos G., (2017) Investigation of road accident severity per vehicle type, *Transportation Research Procedia*, 25, 2076-2083, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.401>

Tinjauan Pasaran Kerja Graduan Teknologi Maklumat Politeknik Mukah

Muhamad Faizal Bin Md Zulkifli^{1,*}, dan Mohd Azlan Ab Aziz¹

¹Politeknik Mukah, Sarawak

*Corresponding author: mfaizalmdz@gmail.com

Abstrak

Program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) adalah satu daripada tujuh program pengajian yang ditawarkan di Politeknik Mukah (PMU), Sarawak. Pelajar yang terpilih untuk mengikuti program ini dikehendaki melengkapkan 92 jam kredit untuk membolehkan mereka bergraduasi. Secara umumnya, program ini dipecahkan kepada lima pengkhususan atau trek yang berbeza iaitu Software & Application Development (SAD), Networking System (NS), Information Security (IS), Game Development (GD) dan Pembangunan Web (WD). Politeknik Mukah menawarkan program DDT yang mengkhususkan kepada trek SAD dan NS. Namun begitu, adakah pengkhususan program DDT yang ditawarkan di PMU masih relevan dan memenuhi kehendak industri setempat. Kajian projek ini tertumpu kepada mengkaji keberkesanan program DDT trek SAD dan NS dalam kalangan graduan program DDT trek SAD dan NS di Politeknik Mukah, Sarawak yang bergraduasi pada tahun 2020 dan 2021. Antara aspek yang dikaji ialah kebolehpasaran graduan dan kesepadanan pekerjaan selepas bergraduasi. Satu set soalan kaji selidik melalui Google Form telah diedarkan secara atas talian kepada 273 graduan DDT tahun 2020 dan 2021. Satu kajian rintis juga telah diberikan secara rawak kepada 15 orang graduan bagi mengesahkan kebolehpasaran soalan. Pengedaran soal selidik melalui Google Form ini menunjukkan teras sample keputusan kajian. Dapatan daripada kajian menunjukkan bahawa kebolehpasaran graduan dan kesepadanan pekerjaan bagi program ini masih berada pada peratus yang rendah. Walaubagaimanapun, analisis awal mendapati beberapa faktor lagi yang menyumbang kepada peratusan yang rendah ini seperti faktor geografi pemain industri dalam bidang pengkomputeran dan bilangan institusi pengajian yang menawarkan program yang hampir sama.

Kata kunci: - DDT, JTMK, PMU, graduan, kebolehpasaran, kesepadanan pekerjaan, keberkesanan

1.0 Pengenalan

Matlamat penubuhan Politeknik Malaysia adalah untuk menjadi penyedia tenaga kerja separa mahir melalui pendidikan dan latihan Teknikal dan Vokasional (TVET). TVET bermaksud Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional. Menurut huraian UNESCO, pendidikan khusus dan vokasional digunakan sebagai istilah yang komprehensif yang berkaitan dengan aspek-aspek proses pendidikan yang melibatkan, sebagai tambahan kepada pendidikan umum, kajian teknologi dan pengetahuan yang berkaitan, dan penyertaan kemahiran praktikal, stesen, pemahaman dan pengetahuan yang berkaitan dengan pekerjaan dalam sektor yang menguntungkan dan kehidupan sosial. Salah satu objektif utama penubuhan adalah untuk menerajui bidang tujuhan dan teknologi tertentu bagi menghasilkan graduan berkualiti yang berdaya usahawan (enterprising), dan mempunyai kebolehpasaran tinggi dan berdaya saing. (Saari Yazit, 2003) menyatakan di dalam penulisannya bahawa tenaga kerja yang inovatif lahir dari bidang teknikal dan vokasional

1.1 Diploma Digital Technology (DDT)

Teknologi semakin maju pada kadar yang

sangat pantas dalam era digital moden. Oleh itu adalah penting bagi pelajar yang mengikuti program DDT untuk memperoleh kemahiran praktikal yang khusus yang dapat memenuhi tuntutan industri. Walaupun kajian umum keberkesanan program ini sudah lama dilakukan, tetapi dengan peredaran teknologi yang pantas, graduan perlu diberikan penekanan secara khusus berkenaan cabang IT yang dipelajari supaya keterjaminan pekerjaan selepas bergraduasi dapat ditingkatkan. Hakikat bahawa pelajar sering diajar teknologi dan konsep lapuk adalah salah satu kelemahan utama dalam pengoperasian program ini di mana kelas-kelas ini banyak memberi penekanan pada hafalan maklumat berbanding aplikasi praktikal, yang menyebabkan pelajar tidak bersedia untuk menempuhi halangan yang akan mereka hadapi di dunia nyata. Ini dapat mengakibatkan jurang pengetahuan yang menghalang keupayaan pelajar untuk mendapatkan pekerjaan atau maju dalam kerjaya mereka.

Justeru itu, kajian terhadap program sedia ada iaitu Diploma Teknologi Digital (DDT) di Politeknik Mukah telah dibuat bagi melihat impak program di dalam pasaran kerja dan kesepadanan pekerjaan para graduan DDT selepas bergraduasi. Objektif utama kajian ini adalah untuk mengkaji sama ada program DDT melalui trek Software

Application Development (SAD) dan Networking System (NS) masih relevan mengambil kira faktor geografi di negeri Sarawak, pemain industri setempat dan institusi pendidikan lain yang menawarkan program yang hampir sama.

1.2 Pernyataan Masalah

Satu kaji selidik telah dijalankan kepada para graduan yang telah menamatkan pengajian untuk melihat sejauh mana keberkesanan program DDT membantu peratusan graduan mendapatkan pekerjaan akan dikaji dengan lebih terperinci melalui empat faktor persoalan. Kurikulum program terkini melalui pembelajaran secara teori dan amali yg diperoleh di Politeknik Mukah memenuhi kehendak dan keperluan industri. Ini akan dapat membantu pihak ibu pejabat untuk merangka dan merancang kurikulum yang lebih terkini dan cakna industri. Dalam masa yang sama, para pensyarah disarankan agar sentiasa memberi pandangan berkenaan kurikulum sedia ada supaya ianya dapat memberi lebih pengetahuan semasa kepada graduan. Selain itu, aspek kemudahan teknologi yang seiring dengan peredaran teknologi di PMU juga harus dititikberatkan supaya para graduan tidak terlalu terkebelakang. Hands on experience atau pengalaman penggunaan sesuatu gajet, software atau hardware yang terkini mampu memberikan added value kepada graduan dalam mendapatkan pekerjaan. Ini secara jelas mengelakkan graduan dari mendapat kejutan budaya semasa memohon pekerjaan sejurus tamat pengajian.

1.3 Objektif Kajian

Hasil dari tinjauan yang telah dilaksanakan ini akan dapat memberi jawapan tentang keberkesanan program DDT di PMU dari aspek-aspek berikut:-

- Mengenalpasti peratusan graduan yang mendapatkan pekerjaan dan kesepadan pekerjaan graduan (graduan bekerja dalam bidang) bagi program DDT sejurus tamat pengajian.
- Mengenalpasti faktor - faktor sampingan yang mendorong graduan tidak mampu mendapatkan pekerjaan.
- Memberi maklum balas yang berkesan terhadap kurikulum sedia ada.
- Mencadangkan trek atau pengkhususan yang bersesuaian bagi program DDT di Politeknik Mukah.

1.4 Persoalan kajian

Secara khususnya kajian ini cuba menjawab persoalan keberkesanan program DDT untuk menjawab persoalan-persoalan berikut:-

- Apakah faktor utama yang mendorong peratusan kebolehpasaran graduan

program DDT di Politeknik Mukah rendah.

- Adakah bilangan pemain industri setempat tidak terlalu banyak untuk menampung lambakan graduan DDT.
- Adakah Politeknik Mukah tidak menyediakan platform untuk mendedahkan peluang pekerjaan kepada graduan DDT.
- Adakah kurikulum sedia ada tidak mencapai standard yang dikehendaki oleh industri.

1.5 Kepentingan Kajian

Dapatan daripada kajian ini adalah penting dan diharap dapat membantu pihak tertentu untuk mengkaji semula pengkhususan program DDT di PMU. Hasil penulisan kajian ini diharap dapat memberi input sedikit sebanyak kepada Bahagian Kurikulum JPPKK untuk mengemaskini sukatan pelajaran supaya ianya seiring dengan kehendak industri.

1.6 Batasan Kajian

Kajian ini melibatkan graduan program DDT di Politeknik Mukah yang menamatkan pengajian pada tahun 2020 dan 2021. Ini merangkumi 149 responden yang terdiri daripada 71 graduan lelaki dan 78 graduan perempuan. Seperti semua sedia maklum, faktor ekonomi pasca pandemic covid-19 juga memainkan faktor penting kepada industri dalam pengambilan tenaga mahir.

1.7 Rekabentuk kajian

Kajian ini telah dijalankan dengan cara mengedarkan soal selidik berbentuk Google Form di mana soalan dibahagikan kepada 5 bahagian iaitu Bahagian I (Maklumat Peribadi Graduan), II (Tahap Kepuasan Graduan), III (Status Pekerjaan Semasa), IV (Objektif Pendidikan Graduan) dan V (Hasil Pembelajaran Program).

1.8 Populasi kajian

Populasi kajian adalah semua kumpulan graduan program DDT Politeknik Mukah Sarawak yang menamatkan pengajian pada tahun 2020 dan 2021. Ini terdiri daripada 149 responden yang merangkumi 71 graduan lelaki dan 78 graduan perempuan. Apabila menamatkan pengajian, secara kebanyakan daripada mereka akan bekerja di sektor swasta, kerajaan ataupun mengusahakan perniagaan/bekerja sendiri.

1.9 Sampel kajian

Kajian dilakukan dengan mewajibkan kesemua graduan daripada 7 program keseluruhan di Politeknik Mukah untuk menjawab soal selidik. Walaubagaimanapun hanya program DDT di ambil sebagai rujukan disebabkan peratusan

kebolehpasaran dan kesepadanan pekerjaan yang paling rendah dicatatkan. Penyelidik akur untuk mendapatkan hasil yang lebih menyeluruh, dengan menggunakan lebih banyak. Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik. Soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat mengenai latar belakang graduan, tahap kepuasan graduan, status pekerjaan, Objektif Pendidikan Graduan dan Hasil Pembelajaran Program. (Mohd Majid Konting, 1990) menegaskan di dalam penulisan beliau bahawa soal selidik dapat meningkatkan kejituan dan kebenaran gerakbalas yang dilakukan oleh sampel tanpa dipengaruhi oleh gerak laku penyelidik.

2. Kajian Literatur

Walaupun permintaan tinggi untuk profesional IT dalam pasaran buruh, pelajar diploma IT menghadapi pelbagai halangan dalam mencari pekerjaan. Kekurangan pengalaman praktikal, yang diperlukan untuk kebanyakan profesion IT, adalah salah satu masalah utama. Banyak program diploma IT adalah teori dan tidak memberikan pelajar pengalaman praktikal yang mencukupi. Akibatnya, graduan mungkin tidak mempunyai pengetahuan dan kepakaran yang diinginkan oleh syarikat, menyukarkan mereka untuk mendapatkan pekerjaan.

Kepantasan penambahbaikan teknikal adalah satu lagi kesukaran yang dialami oleh calon diploma IT. Pelajar yang menamatkan pengajian mungkin mendapati bahawa pengetahuan mereka sudah lapuk di pasaran kerja kerana teknologi berkembang dengan begitu pantas. Sebagai contoh, seorang pelajar yang menerima diploma dalam pengaturcaraan lima tahun lalu boleh mendapati bahawa bahasa pengaturcaraan baharu telah dibangunkan dan sedang dalam permintaan berbanding bahasa yang mereka pelajari. Calon yang mempunyai kemahiran dan kepakaran moden dalam teknologi termaju lebih berkemungkinan diambil oleh majikan.

Akhirnya, terdapat banyak persaingan untuk jawatan IT. Untuk sebilangan kecil jawatan terbuka, terdapat ramai graduan IT yang bersaing untuk mendapatkannya. Graduan yang mempunyai pengalaman dunia sebenar yang lebih besar dan kebolehan terkini berkemungkinan besar untuk mendapat pekerjaan. Untuk meningkatkan peluang mereka untuk mendapatkan pekerjaan, calon diploma IT harus mengikuti perkembangan teknologi terkini, memperoleh pengalaman dunia sebenar melalui latihan atau pekerjaan bebas, dan membangunkan rangkaian profesional yang kukuh.

3. Metodologi

Bahagian ini memberikan gambaran keseluruhan tentang teknik yang digunakan untuk

mengkaji kesukaran yang dihadapi oleh pelajar diploma IT dalam mencari pekerjaan yang berkaitan. Skop isu-isu ini disiasat oleh kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kuantitatif. Penerangan yang mendalam diberikan tentang metodologi kajian, prosedur pengumpulan data, dan strategi analisis data yang digunakan dalam kajian ini.

Untuk mengumpul data daripada pelajar Diploma IT, kajian ini menggunakan metodologi kajian tinjauan keratan rentas. Soal selidik tinjauan dibuat menggunakan skala Likert untuk menilai bagaimana pelajar melihat kesukaran yang akan mereka hadapi dalam mencari pekerjaan yang bermakna selepas tamat pengajian. Kajian ini menanyakan soalan tentang persepsi pelajar tentang tahap kesediaan mereka, kaedah mencari pekerjaan, dan kebolehcapaian peluang pekerjaan.

Menggunakan platform tinjauan dalam talian, tinjauan diberikan kepada pelajar Diploma IT. Tinjauan adalah sulit dan penyertaan adalah secara sukarela. Peringatan dihantar melalui e-mel kepada peserta seminggu sebelum tarikh akhir tinjauan, dan data dikumpulkan dalam tempoh empat minggu.

SPSS, atau Pakej Statistik untuk Sains Sosial, digunakan untuk menganalisis data tinjauan. Statistik inferensi digunakan untuk menguji hipotesis dan melihat pautan antara pembolehubah, manakala statistik deskriptif digunakan untuk meringkaskan data. Untuk lebih tepat, analisis regresi berganda digunakan untuk menentukan pembolehubah yang mempengaruhi persepsi pelajar terhadap kesukaran yang mereka hadapi dalam mencari pekerjaan yang relevan dalam pasaran buruh. Hak dan kerahsiaan peserta dilindungi sambil mengambil kira pertimbangan etika. Peserta diberi maklumat mengenai persetujuan termaklum sebelum mendaftar dalam kajian. Identiti mereka dirahsiakan, dan mereka dimaklumkan tentang keupayaan mereka untuk menghentikan kajian pada bila-bila masa.

Disini kajian membincangkan kaedah kajian yang digunakan untuk mengkaji kesukaran yang dihadapi oleh pelajar diploma IT dalam mencari pekerjaan yang berkaitan. Untuk menyiasat persoalan kajian dan objektif kajian, reka bentuk tinjauan keratan rentas, soal selidik skala Likert, dan analisis SPSS akan digunakan. Hasil kajian akan dibentangkan dalam bab berikut.

4. Dapatan dan Perbincangan

Berdasarkan analisis kajian, informan kajian terdiri daripada 149 responden yang terdiri daripada 71 pelajar lelaki (47.65%) dan 78 pelajar perempuan (52.35%). Seramai 51 orang alumni lelaki yang telah bekerja berbanding 52 responden perempuan. Daripada statistik dapat dilihat 33%

pelajar dari trek SAD tidak bekerja berbanding 28% pelajar dari trek NS. Secara keseluruhannya daripada yang bekerja 17.4% menjawab mereka bekerja di dalam bidang manakala 51.7% menjawab tidak bekerja di dalam bidang, manakala 30.9% memilih untuk tidak menjawab Hanya 22% pelajar di dalam trek SAD menjawab mereka bekerja di dalam bidang berbanding 29.5% trek NS menjawab bekerja di dalam bidang.

Seterusnya di dalam analisis kepuasan pelajar dalam melihat Politeknik Mukah menjadi penyedia bidang latihan, majoriti dari responden (77 orang) pelajar melihat Politeknik Mukah mempunyai hala tuju yang jelas untuk memastikan pelajar-pelajar bergraduasi mengikut jadual. Majoriti pelajar PMU menjawab bersetuju dengan pernyataan PMU mementingkan pelajar-pelajar mereka untuk bergraduasi mengikut garis masa yang ditetapkan ataupun Graduate on Time (GOT). GOT ini merupakan satu petunjuk prestasi utama di dalam Politeknik Malaysia dan Politeknik Mukah berjaya mencapai sasaran ini pada tahun 2022 dengan pendekatan pelbagai strategi untuk memastikan pelajar-pelajar bergraduasi tepat pada masanya. Ini dapat dilihat dengan skor min sebanyak 4.44. Terdapat banyak kepentingan mengapa GOT ini perlu diberi keutamaan di dalam institusi antaranya ialah seperti agihan pengurusan sumber manusia. Apabila GOT dapat dicapai institusi dapat menguruskan sumber manusia dan fasiliti dengan efisien mengikut jadual yang ditetapkan. GOT juga penting agar prestij institusi dapat dijaga seterusnya dapat menarik lebih ramai lagi pelajar untuk mengikuti pengajian di institusi berkenaan. Menerusi GOT juga pelajar-pelajar dapat mengelakkan beban kewangan yang lebih tinggi ataupun institusi terpaksa mencari dana tambahan untuk membantu pelajar meneruskan pengajian.

Alumni 2022 telah memberikan skor 4.03 ataupun baik kepada usaha Politeknik Mukah untuk membekalkan informasi dan juga sumber-sumber untuk pelajar mendapatkan peluang pekerjaan selepas mereka menamatkan pengajian. PMU komited untuk mencapai peratus kebolehpasaran yang tinggi untuk mencapai sasaran tahunan yang telah ditetapkan oleh ibu pejabat. Peratus kebolehpasaran yang ditetapkan kepada PMU ialah sebanyak 88 peratus dan ini dicapai hasil usaha kolektif pegawai, pensyarah dan pelajar-pelajar sendiri. Program-program yang dijalankan bersama dengan industri membolehkan pelajar-pelajar mendapat peluang pekerjaan seurus selepas mereka menamatkan pengajian.

Item ketiga iaitu kehidupan seharian pelajar yang berkualiti. mendapat skor min yang baik iaitu 4.21. (Firdaus, 2019) mengatakan bahawa kehidupan yang seimbang adalah satu konsep di mana seseorang individu itu memberikan keutamaan yang seimbang di antara kerja dan kehidupan. Kehebatan seseorang pelajar itu tidak

harus diukur dari aspek akademik semata-mata, tetapi haruslah dilihat dalam skop yang lebih besar lagi merangkumi kecemerlangan dari aspek peribadi, kepimpinan, pengurusan diri dan personaliti, elemen spiritual dan juga aspek kekuatan fizikal kerana secara tidak langsung ia banyak membantu ke arah pencapaian akademik yang cemerlang. Akademik mestilah diseimbangkan dengan aktiviti-aktiviti kurikulum dan sosial.

Sumbangan kepada komuniti luar mendapat skor yang baik 4.01. Aktiviti kemasyarakatan merupakan satu pengalaman yang amat berharga kepada para pelajar. Syarikat sering mencari pemohon yang telah menunjukkan dedikasi untuk menjadi sukarelawan dan mengambil bahagian dalam komuniti. Bagi pelajar kolej yang ingin mengembangkan resume mereka dan memberikan diri mereka daripada calon pekerjaan lain, sukarela mungkin merupakan pilihan yang hebat. Pelajar kolej mungkin mempunyai peluang untuk membangunkan rangkaian sosial mereka dan bertemu orang baru melalui khidmat masyarakat. Pelajar yang baru di kawasan itu atau yang ingin bertemu dengan orang yang mempunyai minat dan nilai yang sama mungkin mendapati ini amat bermanfaat.

Bagi skor Pembelajaran Sepanjang Hayat skor yang diperoleh adalah 4.15. Pembelajaran Sepanjang Hayat menjadi satu elemen yang menonjol dalam meningkatkan kualiti hidup dan menjana pembangunan modal insan. Jarvis (1995) menyatakan bahawa pembelajaran sepanjang hayat ialah satu proses melengkapkan kemahiran, sosial, dan pembangunan profesional sepanjang hayat individu yang mana ia membawa kepada peningkatan kualiti individu tersebut dan masyarakat sekelilingnya. Knapper dan Cropley (2000) pula menyatakan bahawa ia adalah satu cara untuk menjadi ajen ditempat kerja dan meneruskan pendidikan untuk meningkatkan martabat seseorang.

Seterusnya untuk hasil pembelajaran program 41.6% bersetuju mereka dapat mengaplikasikan pengetahuan matematik kepada prosedur dan amalan seperti dalam bidang yang dipelajari. Matematik adalah asas untuk sebarang disiplin sains dan ianya bukan sekadar memaparkan fakta tetapi juga mengajar penyelesaian masalah Zati (2021) menyatakan bahawa matematik sangatlah diperlukan dalam kehidupan sehari-hari terutamanya dalam menghadapi cabaran teknologi terkini yang mana matematik perlu dilihat sebagai perlu dipelajari oleh semua golongan manusia.

Untuk item kedua skor min yang diperolehi ialah 4.26 bersetuju dalam mengaplikasikan pengetahuan asas pengkomputeran kepada prosedur dan amalan seperti mana dalam bidang yang dipelajari. 55.7% bersetuju menunjukkan

pemahaman terhadap pembelajaran seperti mana dalam bidang yang dipelajari. 51% bersetuju menunjukkan kemahiran praktikal yang merangkumi kemampuan penyelesaian masalah bagi peralatan seperti mana yang dipelajari. 45.6% bersetuju menunjukkan kemahiran praktikal yang merangkumi kemampuan pembaikpulihan bagi peralatan seperti mana yang dipelajari. 49.7% bersetuju dengan pernyataan menunjukkan kemahiran praktikal yang merangkumi kemampuan penyelenggaraan bagi peralatan seperti mana dalam bidang yang dipelajari. Seramai 88.6% memilih Politeknik Mukah sebagai pilihan utama.

86.3% berpendapat bidang yang dipelajari bersesuaian dengan keperluan industri. (Slastenin, 2002), which associates polytechnic education with the solution of the following tasks:

- membiasakan pelajar dengan undang-undang saintifik, asas penghasilan bahan;
- perkembangan kebolehan pelajar untuk menggunakan pengetahuan yang diperoleh dalam pelbagai bidang pengeluaran;
- penguasaan asas pelajar dalam penghasilan asas melaksanakan kemahiran pengendalian;
- persediaan pelajar untuk aktiviti buruh am, pemilihan profesion secara sedar dan penguasaan pengkhususan.

85% bersetuju kemahiran yang diperoleh sesuai dengan keperluan industri. Ini dapat dilihat dengan kadar kebolehpasaran Politeknik Mukah yang mencapai 88% pada tahun 2022. Majoriti pelajar politeknik disasarkan untuk diserapkan terus di dalam tenaga kerja dan hanya sekitar 20% disasarkan untuk menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi.

Majoriti (48.8%) setuju menjawab peka dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan kemahiran dalam bidang yang dipelajari. Majoriti menjawab dapat menyelesaikan masalah yang melibatkan kemahiran dalam bidang yang dipelajari. Gizatulla Imashev (2016) di dalam penulisan berkenaan aplikasi pengetahuan dan kemahiran.

- Keupayaan untuk menyusun dan menghuraikan, untuk mencari persamaan dan perbezaan;
- ujian kemahiran politeknik; penggunaan instrumen dan alatan, pengurusan objek teknikal, pengesanan corak, pengiraan pengeluaran dan pengiraan.

46.8% menjawab amat bersetuju mereka dapat berkomunikasi dengan berkesan dalam persekitaran pekerjaan. Curry (2003) Majikan menilai kemahiran boleh alih utama seperti kemahiran pembentangan dan komunikasi sangat, ini mencerminkan penemuan penyelidikan sedia ada

terhadap keperluan pendidikan di peringkat ketiga di Ireland. 43.8% bersetuju dapat mengaplikasikan kemahiran keusahawanan dalam alam pekerjaan. 47.3% amat bersetuju dengan pembelajaran sepanjang hayat.

42.3% setuju berkomunikasi secara berkesan dengan komuniti industri. 43.6% setuju mereka dapat berkomunikasi secara berkesan dengan masyarakat secara meluasnya. 45.6% bersetuju dengan pernyataan berfikiran kreatif dalam menyelesaikan masalah yang berkait rapat dengan tugas yang telah diedarkan. 45% setuju pernyataan berfikiran kritis dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tugas yang diberikan. Majoriti (48.3%) bersetuju untuk menunjukkan kesedaran untuk keselamatan dan tanggungjawab dengan mengambil kira keperluan pembangunan lestari. 51.7% menunjukkan pertimbangan untuk keselamatan dan tanggungjawab dengan mengambil kira keperluan pembangunan menyeluruh. 45% bersetuju dengan pernyataan mampu berdikari sendiri. 49.7% setuju dengan pernyataan pemahaman tentang amalan bertanggungjawab seperti mana dalam bidang yang dipelajari. Majoriti (52.3%) menjawab amat bersetuju boleh bekerja di dalam berpasukan. 38.9% menjawab bersetuju berkemampuan untuk menjadi pemimpin.

5. Kesimpulan

Teknologi semakin maju pada kadar yang tidak pernah berlaku sebelum ini dalam era digital moden, oleh itu adalah penting bagi pelajar yang mengikuti pendidikan IT untuk memperoleh kemahiran praktikal dan khusus yang akan menyediakan mereka untuk industri. Walaupun kajian umum IT mungkin sudah mencukupi pada masa lalu, mereka tidak mencukupi hari ini untuk memberi pelajar kemahiran yang mereka perlukan untuk berjaya dalam sektor komputer. Hakikat bahawa pelajar sering diajar teknologi dan konsep lapuk adalah salah satu kelemahan utama latihan IT generik. Kelas-kelas ini selalunya memberi lebih penekanan pada hafalan maklumat berbanding aplikasi praktikal, yang menyebabkan pelajar tidak bersedia untuk halangan yang akan mereka hadapi di dunia nyata. Ini boleh mengakibatkan jurang pengetahuan yang menghalang keupayaan pelajar untuk mendapatkan pekerjaan atau maju dalam kerjaya mereka.

Sebaliknya, bidang yang lebih khusus seperti reka bentuk web atau DevOps boleh memberi pelajar pengalaman praktikal yang mereka perlukan untuk cemerlang dalam bidang tersebut. Sebagai contoh, dalam sektor teknologi, reka bentuk web adalah keupayaan yang sangat dicari. Pelajar boleh membangunkan laman web mesra pengguna yang menyenangkan dari segi estetik yang memenuhi keperluan pelanggan dan perniagaan dengan mempelajari reka bentuk web. Selain itu, mereka

boleh belajar cara mengoptimumkan tapak web untuk enjin carian, yang penting dalam persekitaran digital kejam masa kini.

Selain itu, mempelajari bidang tertentu boleh menjana peluang kepada pelajar untuk melibatkan diri dalam projek dunia sebenar dan mendapatkan pengalaman praktikal. Akibatnya, mereka akan mempunyai pengalaman dunia sebenar yang boleh mereka gunakan dalam pekerjaan masa depan mereka, yang boleh membantu dalam menyediakan mereka untuk tenaga kerja. Sebagai contoh, pelajar reka bentuk web mungkin mendapat peluang untuk bekerja di tapak web untuk pelanggan sebenar, memperoleh kepakaran dalam pengurusan projek, komunikasi pelanggan dan kerja berpasukan. Kesimpulannya, kerana betapa cepatnya teknologi berkembang, pelajar hari ini tidak dapat bersedia secukupnya untuk tenaga kerja dengan pendidikan IT am.

Rujukan

- Coffin, C., Curry, M. J., Goodman, S., Hewings, A., Lillis, T. M., & Swann, J. (2003). *Teaching academic writing: A toolkit for higher education*. Routledge.
- Baharin Mesir, J. M. (2006). *Gaya Hidup Pelajar Cemerlang dalam Persekitaran*. National Student Development Conference. Kuala Lumpur: National Student Development Conference.
- G Imashev, BZ Kenzegulov, ZI Sardarova, VE Makhatova, GK Tashkeyeva, ... *International Electronic Journal of Mathematics Education* 11 (7), 2163-2177, 2016.
- Jarvis, P. (1995). *Adult and Continuing Education: Theory and Practice (2nded.)*. London: Routledge
- Knapper, C. K., & Cropley, A. (2000). *Lifelong learning in higher education*. London Kogan Page.
- Mohd. Majid Konting. (1990). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Saari Yazit, A. H. (2003). *Keberkesanan Menjalani Latihan Industri Di Kalangan Pelajar – Pelajar Politeknik Sultan Abdul Halim. johore bahru: Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
- Slastenin, V. A. (2002). *Manual for students of higher pedagogical educational institutions*.
- Zati Aqmar, B. Z., Noraimi Azlin M N., Norul F. I. & Nur Lina A. (2021). <https://www.majalahsains.com/matematik-dari-kaca-mata-kami/>

Mengkaji Kebolehpasaran Pekerjaan dan Melanjutkan Pengajian bagi Graduan Program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital), Politeknik Mukah

Nurul Asmahani binti Osman^{1,*}, Ahmad Shahril bin Mohamad Shahudin¹, Aiza Natasha binti Mohd Shurizam¹, dan Mohd Azlan Bin Ab. Aziz¹

¹Politeknik Mukah, Sarawak.

*Corresponding author: nurulosm@pmu.edu.my

Abstrak

Pandemik Covid-19 telah mendorong banyak sektor ekonomi terpaksa mengurangkan pengambilan pekerja. Bagi mengelakkan daripada menganggur, graduan memilih untuk mendapatkan pekerjaan diluar bidang atau menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kebolehpasaran pekerjaan dan melanjutkan pengajian bagi pelajar Program Diploma Teknologi Maklumat di Politeknik Mukah yang bergraduasi dari tahun 2018-2021. Kajian ini menggunakan rekabentuk kajian secara tinjauan dan melibatkan sampel sebanyak 626 responden. Data telah dikumpul dengan menggunakan borang soal selidik atas talian melalui Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) TVET oleh Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) dan dianalisis menggunakan perisian SPSS Versi 26. Dapatan kajian menunjukkan Pada tahun 2018 terdapat 4.95% pelajar yang menyambung pengajian, tahun 2019 sebanyak 3.99%, tahun 2020 2.72% dan terakhir iaitu pada tahun 2021 sebanyak 2.08%. Peratusan ini tidak mengambil kira samada pelajar tersebut menyambung di dalam bidang ataupun tidak. Seterusnya bagi objektif yang kedua iaitu kebolehpasaran pekerjaan bagi Graduan Diploma Teknologi Maklumat dalam tempoh 2018-2021. Dapatan tahun 2018 menunjukkan peratusan sebanyak 29.71% pelajar bekerja. Tahun 2019 sebanyak 23.0%, tahun 2020 sebanyak 13.42% dan terakhir iaitu pada tahun 2021 sebanyak 10.22%. Secara keseluruhannya terdapat aliran penurunan jumlah graduan Diploma Teknologi Maklumat yang menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. Bagi graduan yang mendapat pekerjaan, penurunan dari 23.71% graduan mendapat pekerjaan pada tahun 2018 ke angka hanya 10.22% graduan Diploma Teknologi Maklumat yang bekerja pada tahun 2021. Perkara ini boleh dikaitkan pelbagai faktor yang menyumbang kepada perkara ini seperti pandemik Covid 19, PKP dan kelembapan sektor ekonomi yang masih dalam fasa pemulihan selepas terjejas akibat daripada kesan dua perkara diatas iaitu pandemik Covid 19 dan juga PKP. Kajian ini mencadangkan pihak kerajaan dapat menyediakan satu kerangka kurikulum tersedia masa hadapan dalam usaha melahirkan graduan yang lebih adaptif dan bersedia untuk berhadapan dengan cabaran masa hadapan selain dapat menyemak semula pemilihan trek DDT yang bersesuaian dengan kehendak lokaliti dan pasaran ekonomi setempat.

Kata kunci: - kebolehpasaran, graduan, kesepadanan

1. Pengenalan

Keghairahan penubuhan institusi pengajian tinggi (IPT) tempatan dan swasta di Malaysia menyebabkan lambakan graduan. Pada tahun 2020, laporan yang dikeluarkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia, kadar pengangguran di kalangan siswazah meningkat sebanyak 0.4 peratus berbanding tahun sebelumnya. Kebolehpasaran graduan menurun sebanyak 1.8 peratus pada tahun 2020 dengan peratusan 84.4 peratus berbanding 86.2 peratus pada tahun 2019.

Pandemik Covid-19 pada tahun 2020 memberi kesan yang sangat mendalam kepada sektor ekonomi bukan sahaja negara tetapi juga dunia. Penguncupan ekonomi berlaku apabila banyak sektor ekonomi membekukan pengambilan pekerja

atau menutup pengoperasian seterusnya menjejaskan peluang pekerjaan. Penawaran dan permintaan pekerjaan yang tidak seimbang bukan sahaja mewujudkan masalah pengangguran graduan tetapi juga menyebabkan ketidaksepadanan (*mismatch*) pekerjaan. (Yusof et al., 2013). IPT awam dan swasta memainkan peranan penting dalam usaha melahirkan graduan yang berkualiti dan berkemahiran, kebolehpasaran dan kebolehkkerjaan siswazah sebagai persediaan dalam menghadapi alam pekerjaan .

Bagi menghadapi persaingan pekerjaan, graduan kini perlu bersedia mendalami ilmu trend pasaran buruh, pekerjaan dan kerjaya selain mempertingkatkan kualiti melalui insaniah (*soft-skills*) dan ilmu teknikal. (Mokhtar & Ashikin, 2021), serta bijak membina jaringan kepintaran

sosial yang lebih luas. Mendepani cabaran dan ketidakpastian perkembangan ekonomi dan landkap pekerjaan masa hadapan, pengkaji akan mengkaji kebolehpasaran pekerjaan dan melanjutkan pengajian bagi pelajar Program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) di Politeknik Mukah yang bergraduasi dari tahun 2018 hingga 2021. Bagi merealisasikan kajian ini, terdapat dua penetapan objektif kajian iaitu:

- i. Mengenalpasti kadar peratusan graduan Program Diploma Teknologi Maklumat, Politeknik Mukah yang melanjutkan pengajian dalam tempoh 2018-2021.
- ii. Mengenalpasti kebolehpasaran pekerjaan bagi graduan Program Diploma Teknologi Maklumat, Politeknik Mukah dalam tempoh 2018-2021.

2. Kajian literatur

Kebolehpasaran adalah kemampuan individu ditawarkan pekerjaan berdasarkan kualiti dan kemahiran tertentu yang diperlukan oleh organisasi pekerjaan. (Hussain et al., 2017). Kesepadanan pekerjaan adalah latar belakang pendidikan yang mencapai tahap yang sama dengan pekerjaan yang diijazkan (Nor'ain, 2014).

Menurut (Alkatheri et al., 2019), pelaburan yang bijak ialah latihan dan pendidikan. Di dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025), antara aspirasi kerajaan adalah menggalakkan lebih ramai melanjutkan pelajaran di peringkat yang lebih tinggi. Fenomena ini menyebabkan bukan sahaja peningkatan IPT awam dan swasta tetapi juga lebih ramai graduan dapat dilahirkan. Penghasilan graduan yang berkualiti dan berkemahiran tinggi merupakan indikator penting pertumbuhan ekonomi negara (Venhorst et al., 2010).

Namun demikian, penghasilan graduan perlu seiring dengan keperluan tenaga kerja bagi mengelakkan lambakan graduan menganggur (Abdullah & Majid, 2022). Kajian yang dilakukan oleh Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) pada tahun 2019, mendapati sebanyak 13.8 peratus daripada 330, 557 graduan masih menganggur, manakala 25 peratus graduan daripada 300,000 tahun 2020 berhadapan dengan kesukaran untuk mendapatkan peluang pekerjaan.

Perubahan zaman menyaksikan kemunculan revolusi industri 4.0 yang bukan sahaja mewujudkan pekerjaan baharu tetapi juga cara hidup, bekerja dan berkomunikasi. Menurut (Lai Wei Sieng et al., 2019), berdasarkan World Economic Forum (WEF) meramalkan revolusi industri akan mewujudkan pengkhususan tenaga kerja berkemahiran tinggi dan sekaligus menyebabkan penurunan pengambilan pekerja.

Penghujung tahun 2019, telah berlaku penularan secara global wabak Covid-19. Malaysia juga turut sama terkesan akibat penularan wabak ini. Pandemik Covid-19 telah mendorong banyak sektor ekonomi terpaksa mengurangkan pengambilan pekerja.

Impak dari revolusi industri 4.0 dan Pandemik Covid-19 menyebabkan persaingan dalam pekerjaan, Bagi mengelakkan daripada menganggur, graduan memilih untuk mendapatkan pekerjaan diluar bidang atau menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi.

3. Metodologi Kajian

Kaedah dalam melaksanakan kajian ini adalah kajian tinjauan berbentuk kuantitatif dengan menggunakan soal selidik secara atas talian melalui Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) TVET oleh Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) melalui laman sesawang great.mohe.gov.my. bagi mengetahui status pekerjaan terkini graduan. Kajian ini dijalankan secara atas talian dan diedarkan kepada graduan yang layak menghadiri majlis konvokesyen.

Kajian ini dijalankan dari tahun 2018 hingga 2021 dan seramai 626 responden telah mengambil bahagian untuk menjawab soala selidik ini. , dimana bilangan responden lelaki adalah 262 dan responden perempuan adalah 364. Instrumen kajian yang dipilih adalah berbentuk kajian soal selidik. Soal selidik ini mempunyai lima (5) bahagian iaitu bahagian A yang mengandungi data demografik responden. Bahagian B berkaitan status pekerjaan terkini. Bahagian C maklumat pekerjaan responden. Bahagian D maklumat responden yang tidak bekerja, Bahagian E maklumat melanjutkan pengajian, Bahagian F maklumat berkaitan pengalaman responden semasa mengikuti pengajian di institusi berkaitan. Data dianalisis menggunakan perisian IBM SPSS Versi 26. Data yang diperolehi ditunjukkan dalam bentuk deskriptif (peratus)

4. Dapatan dan Perbincangan

Analisa data menggunakan SPSS ver 26. Berikut ialah dapatan dan analisa yang diperolehi:

4.1 Mengenalpasti kadar peratusan graduan Program Diploma Teknologi Maklumat, Politeknik Mukah yang melanjutkan pengajian dalam tempoh 2018-2021

Jadual 4.1: Bilangan Yang Menyambung Pengajian Bagi Tahun 2018-2021

Program	2018	2019	2020	2021
Diploma Teknologi Maklumat (Pengaturcaraan)	9	11	-	-

Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian)	22	14	-	-
Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital)	-	-	17	13
Jumlah responden	31	25	17	13

Kekerapan tertinggi bagi pelajar yang menyambung pengajian adalah sebanyak 22 iaitu pada tahun 2018 bagi kursus Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian).

4.2. Mengenalpasti kesepadanan pekerjaan bagi graduan Program Diploma Teknologi Maklumat, Politeknik Mukah dalam tempoh 2018-2021

Jadual 4.2: Bilangan Kesepadanan Kerja Bagi Tahun 2018-2021

Program	2018	2019	2020	2021	Jumlah
Diploma Teknologi Maklumat (Pengaturcaraan)	53	61	1	1	116
Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian)	133	83	2	-	218
Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital)	-	-	81	63	144
Jumlah	186	144	84	64	

Kekerapan tertinggi bagi kesepadanan pekerjaan adalah pada tahun 2018 iaitu sebanyak 133 bagi kursus Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian).

Jadual menunjukkan graduan Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian) mempunyai kadar kesepadanan pekerjaan tertinggi iaitu 218, diikuti graduan Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) sebanyak 144 dan graduan Diploma Teknologi Maklumat (Pengaturcaraan) bagi tempoh 2018 sehingga 2021.

Secara keseluruhannya, kadar kesepadanan pekerjaan menunjukkan penurunan jumlah sejak 2018 sehingga 2021 iaitu 186 bagi tahun 2018, 144 bagi tahun 2019, 84 untuk tahun 2020 dan hanya 64 pada tahun 2021.

5. Kesimpulan

Berdasarkan kepada dapatan dan analisa yang dilakukan terhadap responden iaitu pelajar

Politeknik Mukah Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi telah berjaya memenuhi kehendak objektif yang ditetapkan iaitu mengenalpasti kadar peratusan graduan Program Diploma Teknologi Maklumat, Politeknik Mukah yang melanjutkan pengajian dalam tempoh 2018-2021. Pada tahun 2018 terdapat 29.52% pelajar yang menyambung pengajian, tahun 2019 sebanyak 22.9%, tahun 2020 13.6% dan terakhir iaitu pada tahun 2021 sebanyak 13.5%. Peratusan ini tidak mengambil kira samada pelajar tersebut menyambung di dalam bidang ataupun tidak.

Seterusnya bagi objektif yang kedua iaitu kebolehpasaran pekerjaan bagi Graduan Diploma teknologi Maklumat dalam tempoh 2018-2021. Dapatan tahun 2018 menunjukkan peratusan sebanyak 27.4% pelajar bekerja. Tahun 2019 sebanyak 20.3%, tahun 2020 sebanyak 18% dan terakhir iaitu pada tahun 2021 sebanyak 12%. Peratusan graduan yang bekerja ini adalah data termasuk mereka yang bekerja dengan keluarga, bekerja kerajaan dalam bidang atau tidak, bekerja swasta dalam bidang atau tidak serta menjadi usahawan.

Secara kesimpulannya, terdapat aliran penurunan dari segi graduan yang menyambung ke peringkat yang lebih tinggi. Seterusnya bagi objektif yang kedua pula juga menunjukkan aliran penurunan bagi graduan yang mendapat kerja. Perkara ini boleh dikaitkan pelbagai faktor yang menyumbang kepada perkara ini seperti pandemik Covid 19, PKP dan kelembapan sektor ekonomi yang masih dalam fasa pemulihan selepas terjejas akibat daripada kesan dua perkara diatas iaitu pandemik Covid 19 dan juga PKP.

Berdasarkan dapatan kajian, pengkaji mencadangkan beberapa cadangan kepada pihak kerajaan agar dapat menyediakan satu kerangka kurikulum tersedia masa hadapan dalam usaha melahirkan graduan yang lebih adaptif dan bersedia untuk berhadapan dengan cabaran masa hadapan melalui penstrukturan semula program, pemantapan pengajaran dan pembelajaran (PdP) dengan memasukkan unsur-unsur '*experiential learning*' dan '*soft skills*' serta pemerksaan hubungan dengan industri melalui pembangunan kurikulum bersama-sama dengan pemain industri.

Pengkaji juga ingin mencadangkan kepada pihak Politeknik Mukah agar dapat menyemak semula pemilihan trek DDT yang bersesuaian dengan kehendak lokaliti dan pasaran ekonomi setempat supaya graduan DDT yang dihasilkan dapat menerima impak positif untuk pembinaan kerjaya yang lebih baik. Kebolehpasaran graduan pada masakini bukan sahaja terletak kepada tindakan kerajaan dan institusi pendidikan, tetapi juga merupakan tanggungjawab graduan dalam merencana dan merancang strategi bagi memperoleh perkerjaan.

Penghargaan

Kami ingin mengutarakan jutaan terima kasih kepada Pegawai Politeknik Mukah, khususnya kepada Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Jabatan Kejuruteraan Awam, Unit CISES dan Pegawai *Tracer Study* yang membenarkan kajian ini dijalankan. Akhir kata ucapan terima kasih yang tidak terhingga diberikan kepada mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam membantu untuk menyiapkan kajian ini. Sekian terima kasih

Rujukan

- Abdullah, N. S. S., & Majid, Z. A. (2022). Kebolehpasaran Modal Insan Lulusan Institusi Pengajian Tinggi di Malaysia: Isu dan Strategi. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(8 SE-Articles). <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i8.1615>
- Alkatheri, S., & Saad, A. (2019). A Systematic Literature Review and Analysis of Unemployment Problem and Potential Solutions. *International Journal of Computer Applications*, 182(44), 23–29. <https://doi.org/10.5120/ijca2019918568>
- Hussain, M. Y., Mokhtar, S. B., & Alias, A. H. (2017). Persepsi Pelajar Kejuruteraan Politeknik Terhadap Kemahiran Employability: Satu Kajian Kes. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 1(1), 112–122.
- Lai Wei Sieng, & Noradilah Aziz. (2019). Persepsi Pelajar Terhadap Kebolehpasaran Graduan dalam Era Revolusi Perindustrian 4.0 (Student Perception On Graduate Employability In Era Of Fourth Industrial Revolution) LAI WEI SIENG * & NORADILAH AZIZ. *Jurnal Personalia Pelajar*, 22(2), 121–127.
- Lima inisiatif atasi penurunan kebolehpasaran graduan. (n.d.). Retrieved May 10, 2023, from <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2022/05/845414/lima-inisiatif-atasi-penurunan-kebolehpasaran-graduan>
- MoHE - Usaha KPT Meningkatkan Kebolehpasaran Graduan Semasa Pandemik COVID-19. (n.d.). Retrieved May 10, 2023, from <https://www.mohe.gov.my/en/broadcast/media-coverage/usaha-kpt-meningkatkan-kebolehpasaran-graduan-semasa-pandemik-covid-19>
- Mokhtar, A., & Ashikin, N. (2021). Kajian Kebolehpasaran Graduan Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2, 47–51.
- Nor'ain, I. (2014). Hubungan kesepadanan kerja-pekerja dan kesepadanan organisasi-pekerja terhadap niat pusing ganti dikalangan pekerja industri pembuatan Mergong, Kedah.

Statistics, D. of. (2011). Department Of Statistics Malaysia. *Statistics of Graduates in the Labour Force Malaysia*, August, 77.

- Venhorst, V., Van Dijk, J., & Van Wissen, L. (2010). Do the best graduates leave the peripheral areas of the Netherlands? *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 101(5), 521–537. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2010.00629.x>
- Yusof, N., Jamaluddin, Z., & Lazim, N. (2013). Persepsi Pelajar Prasiswazah Terhadap Kebolehpasaran Graduan dan Persaingan dalam Pasaran Pekerjaan. *Jurnal Personalia Pelajar*, 16, 77–92.

Pembangunan Dan Penggunaan Aplikasi Dimea Dalam Pembelajaran Dan Pengajaran

Mariati binti Masduki^{*1}, Rohaliza binti Karim¹, dan Siti Hasmah binti Abang Mon¹

¹Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Mukah

*Corresponding author: mariati@pmu.edu.my

Abstract

Penggunaan aplikasi dalam pembelajaran dan pengajaran (PdP) diklasifikasikan sebagai satu paradigma dalam persekitaran teknologi maklumat dan komunikasi kini. *Digital Multimedia Edu Apps* (DIMEA) adalah satu aplikasi mudah alih yang dibangunkan bagi membantu dalam memudahkan aktiviti PdP kursus DFT30153 *Digital Multimedia*. Perkembangan teknologi yang selari dengan trend Revolusi Industri (IR) 4.0 telah memberikan impak dalam pelbagai bidang, termasuk pendidikan. Kemampuan aplikasi DIMEA sebagai sumber rujukan yang lebih berpusat memberi manfaat kepada pensyarah dan individu lain yang turut menggunakan aplikasi ini di samping penggunaan CIDOS. Aplikasi DIMEA digunakan di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) Politeknik Mukah (PMU) bermula Sesi I: 2022/ 2023 dan penggunaan akan diperluaskan ke peringkat yang lebih tinggi. Kajian ini dijalankan untuk melihat keberkesanan penggunaan aplikasi DIMEA di JTMK PMU. Seramai 26 orang responden telah menjawab soal selidik yang diberikan secara dalam talian. Data soal selidik telah dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 26. Berdasarkan dapatan kajian jelas menunjukkan penerimaan responden terhadap DIMEA adalah tinggi. Kajian ini adalah penting untuk mendapatkan maklumat bagi meningkatkan pembangunan aplikasi dan meningkatkan penggunaannya mengikut keperluan dan impak kepada pengguna.

Keywords: - *aplikasi, pembelajaran dan pengajaran, IR 4.0*

1. Pengenalan

Politeknik Mukah (PMU) mempunyai lima jabatan akademik induk. Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) merupakan salah sebuah jabatan akademik induk selain daripada Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) dan Jabatan Perdagangan (JP). Program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) merupakan program yang ditawarkan oleh JTMK. Program ini lebih dikenali sebagai DDT. Dua (2) trek yang ditawarkan di bawah program DDT ini adalah trek Pembangunan Perisian Aplikasi (*Software and Application Development*) (SAD) dan trek Sistem Rangkaian (*Networking System*) (NS). Setiap program di jabatan akademik induk turut disokong oleh Jabatan Matematik, Sains dan Komputer (JMSK) dan Jabatan Pengajian Am (JPA). Pelajar DDT perlu melengkapkan program diploma masing-masing dalam tempoh lima (5) semester di PMU dan satu (1) semester di industri. Kursus *Digital Multimedia* pada semester tiga (3) dan hanya ditawarkan kepada pelajar yang mengambil trek SAD sahaja. Pengurusan pembelajaran dan pengajaran (PdP) menggunakan aplikasi dilihat penting dalam persekitaran kini dan dapat meningkatkan kecekapan dan keberkesanan proses PdP. Dengan mempertimbangkan manfaat yang boleh diperolehi daripada penggunaan aplikasi mudah alih secara dalam talian, *Digital Multimedia Edu Apps* (DIMEA) dibangunkan bagi kursus *Digital Multimedia*. Sesuai

dengan kandungan kursus *Digital Multimedia* yang memerlukan pelajar untuk membuat banyak latihan berbentuk psikomotor bagi membangunkan pelbagai elemen multimedia, aplikasi ini akan menjadi rujukan utama pelajar sepanjang mempelajari kursus *Digital Multimedia*. Aplikasi mudah alih dalam pendidikan adalah satu keperluan dalam membantu pelajar untuk akses kepada bahan PdP secara lebih berpusat juga sebagai bahan persediaan pengajaran (Aliff Nawi et al., 2014).

1.1 Tujuan dan Objektif

Aplikasi DIMEA dibangunkan menggunakan platform sumber terbuka iaitu *Thunkable*, manakala bahan-bahan PdP dibangunkan oleh pensyarah-pensyarah yang pernah mengajar kursus *Digital Multimedia*. Pembangunan aplikasi DIMEA dapat membantu pensyarah bagi menyebarkan bahan PdP kepada pelajar yang mendaftar kursus dan bukan mendaftar kursus *Digital Multimedia* untuk mempelajari dan mendapatkan rujukan tentang pembangunan multimedia selain dari penggunaan platform CIDOS. Tujuan utama aplikasi ini ialah untuk memudahkan pelajar mendapatkan bahan-bahan seperti nota, soalan kuiz, latihan tutorial dan juga video yang berkaitan dengan topik untuk membantu kefahaman mereka di dalam kelas. Pelajar boleh menjelajah kursus ini dengan lebih mudah apabila semua bahan PdP telah dikumpulkan secara berpusat. DIMEA telah direkabentuk berdasarkan

silibus terkini kursus *Digital Multimedia*. Penguasaan secara teori dan praktikal bagi kursus *Digital Multimedia* adalah amat diperlukan untuk menghasilkan satu aplikasi multimedia yang menarik.

DIMEA dibangunkan bertujuan memberi alternatif kepada kaedah penyampaian pengajaran bagi meningkatkan keberkesanan penerimaan pelajar. Pembelajaran sendiri melalui penggunaan teknologi yang bersesuaian dalam proses PdP menjadi satu keperluan kepada pelajar pada masa kini. Pembelajaran tidak lagi hanya tertumpu di bilik kuliah semata-mata. Menurut (Intan Syuhada & Zamri Mahamod, 2021), untuk membantu murid meningkatkan penguasaan pembelajaran sendiri berdasarkan tahap perkembangan, aplikasi teknologi adalah sangat membantu. Murid boleh meningkatkan daya inovasi dan kreativiti semasa proses pembelajaran melalui tugas yang diberikan dan sekaligus dapat mempraktikkan pemikiran yang kritis berdasarkan pengetahuan sedia ada. Oleh itu, penguasaan kemahiran teknologi digital dapat meningkatkan keberhasilan strategi pengajaran yang dinamik dan efisien.

Justeru itu, pembangunan DIMEA memberi peluang untuk para pelajar mengakses kepada pelbagai sumber pembelajaran walau di mana mereka berada. Aplikasi pembelajaran mudah alih ini merangkumi huraian nota, tutorial dan kuiz. Kebolehfungsian aplikasi pembelajaran dari perspektif penyampaian maklumat dan rekabentuk antaramuka merupakan elemen yang penting dan diambil kira dalam memastikan maklumat isi kandungan sampai kepada para pelajar. IR 4.0 dapat dilihat membantu mengatasi masalah kebergantungan terhadap sumber tenaga yang secara signifikan akan mengubah masa depan dalam pengurusan sektor awam. PMU mengambil inisiatif untuk membangunkan sistem ini agar selari dengan keperluan IR4.0. Revolusi digital atau internet telah mendorong kewujudan IR4.0 yang bukan hanya tertumpu pada sektor pembuatan malah akan turut melibatkan sektor perkhidmatan. Ini dapat dilihat dengan perkembangan aplikasi sistem siber fizikal yang semakin meluas pada masa ini. Menurut (Tasripin et al., 2021), ianya secara tidak langsung menyumbang kepada matlamat pendidikan kini iaitu IR 4.0 yang telah diperkenalkan di negara kita.

Setelah dibangunkan dalam tempoh tiga (3) minggu, DIMEA telah mula diguna sepenuhnya bermula Sesi I: 2022/ 2023. Satu kajian untuk melihat dan meninjau keberkesanan penggunaan sistem ini telah dilaksanakan dalam kalangan pelajar yang berdaftar kursus *Digital Multimedia* di JTMK PMU. Objektif utama kajian adalah untuk membangunkan satu aplikasi dalam PdP bagi kursus *Digital Multimedia* dan seterusnya mengenal pasti maklum balas penggunaan aplikasi tersebut dalam kalangan pelajar DDT.

1.2 Skop Kajian

Skop kajian ini adalah seperti berikut:

- (a) Kajian ini melibatkan semua pelajar yang berdaftar kursus *Digital Multimedia*.
- (b) Kajian ini memfokuskan kepada pembangunan aplikasi dan maklum balas penggunaan aplikasi.
- (c) Kajian ini melibatkan pelajar yang berkenaan untuk mengisi borang soal selidik untuk mendapatkan keputusan kajian.

2. Tinjauan Literatur

Tidak dapat dinafikan kini proses PdP boleh dilaksanakan dalam pelbagai kaedah dan pendekatan, termasuklah penggunaan aplikasi yang bertepatan dengan keperluan kursus. Dalam arus dunia semakin ke arah era digital, pembelajaran secara mobil adalah satu medium pengajaran dan pembelajaran yang semakin meluas digunakan sebagai pengantar digital (Azniza, 2022). Penggunaan aplikasi dalam proses PdP memainkan peranan yang penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut (Azhani & Aryanti, 2020), perkembangan teknologi tanpa wayar mudah alih pada masa ini telah merealisasikan inovasi ini untuk dibangunkan dalam bidang pendidikan. Fleksibiliti kepada pelajar untuk mengeksplorasi carian bahan belajar dan maklumat merupakan satu kepentingan dan mampu memberikan impak yang positif kepada para pelajar.

Manfaat lain yang diperolehi dari penggunaan aplikasi PdP adalah proses pembelajaran boleh dilakukan di mana-mana sahaja. Menurut (Amiruddin et al., 2015) pengajar dan para pelajar berupaya untuk menyesuaikan diri dari segi masa untuk penyampaian dan pemahaman sesuatu pelajaran. Sebagai tambahan, kedua-dua entiti mempunyai kestabilan infrastruktur sokongan seperti capaian internet, peranti yang baik dan latihan kemahiran penggunaan yang merupakan elemen penting dalam merealisasikan proses PdP seperti ini. Penggunaan alternatif sumber PdP tidak hanya berfokuskan kepada pelajar di institusi pengajian tinggi, malah alternatif penggunaan aplikasi juga mula diperkenalkan kepada kanak-kanak untuk meningkatkan minat. Menurut (Tasripin et al., 2021), kanak-kanak akan lebih cepat belajar apabila menggunakan aplikasi permainan. Melalui permainan ini, timbul perkembangan positif terhadap kanak-kanak seperti tingkah laku positif, meningkatkan juga minat, fokus keseronokan kepada kanak-kanak. (Amiruddin et al., 2015) juga bersetuju matlamat utama penggunaan teknologi dalam PdP adalah untuk menarik minat pelajar, di samping meningkatkan lagi keberkesanan P&P.

Menurut (Subramaniam et al., 2019), pembangunan negara pada zaman moden ini banyak dipengaruhi oleh perkembangan teknologi maklumat dan komunikasi dan sekaligus memberi impak terhadap dunia pendidikan pada hari ini. Perkembangan ini telah membawa satu transformasi baru dalam dunia

pendidikan. Secara tidak langsung, sistem pendidikan di Malaysia juga sedikit sebanyak dipengaruhi oleh perkara ini. Ini dapat dilihat terutamanya dari segi penggunaan aplikasi teknologi maklumat dan komunikasi dalam proses PdP. Penggunaan aplikasi PdP sangat meluas di politeknik secara amnya. Berdasarkan hasil dapatan kajian (Fikrudin et al., 2019) menunjukkan pelajar bersetuju bahawa portal pembelajaran aplikasi Web 2.0 membantu dan memberi kesan terhadap pembelajaran mereka. Dengan dapatan tersebut di harap penggunaan teknologi dapat diperluaskan dalam proses PdP pelajar.

3. Metodologi Kajian

Pendekatan yang teratur serta sistematik dalam sesuatu kajian disebut sebagai metodologi kajian. Metodologi ini digunakan untuk mencapai objektif kajian dengan cara yang terstruktur. Tahap kebolehpercayaan kajian ditentukan menggunakan interpretasi nilai *Alpha Cronbach* dengan julat antara 0.000 hingga 1.000. Panduan untuk menganalisa ujian rintis dapat dirujuk pada Jadual 1 (Bond & Fox, 2015).

Jadual 1: Interpretasi Skor *Alpha Cronbach*

Skor Alpha Cronbach	Tahap Kebolehpercayaan
0.8 hingga 1.0	Sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi
0.7 hingga 0.8	Baik dan boleh diterima
0.6 hingga 0.7	Boleh diterima
<0.6	Item perlu dibaiki
<0.5	Item perlu digugurkan

Kajian ini menggunakan reka bentuk penyelidikan tinjauan yang sesuai untuk menjawab objektif kajian yang telah ditetapkan. Soal selidik yang telah dibangunkan untuk mengumpulkan data pada kalangan responden untuk mengukur keberkesanan penggunaan DIMEA di JTMK PMU. Berdasarkan ujian rintis, nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* ialah 0.926 seperti pada Jadual 2 dan ini menunjukkan instrumen berada dalam keadaan sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Merujuk kepada tahap kebolehpercayaan tersebut, instrumen boleh digunakan dalam penyelidikan sebenar.

Populasi responden adalah sekitar 26 orang pelajar yang mengambil kursus *Digital Multimedia*. Bagi memperolehi data kajian yang bertepatan dan merujuk Jadual 3 Jadual Penentuan Saiz Sampel

Krejcie & Morgan 1970, jumlah populasi tadi telah diambil sepenuhnya sebagai sampel. Soal selidik diedarkan kepada responden dalam sesi perkuliahan. Data dikumpulkan dan direkodkan untuk tujuan analisa.

Jadual 2: Analisis Kebolehpercayaan Instrumen

Bilangan Item	<i>Cronbach's Alpha</i>
10	0.902

Jadual 3: Skala dan Interpretasi Skor Min

Populasi	Sampel	Populasi	Sampel	Populasi	Sampel	Populasi	Sampel	Populasi	Sampel	Populasi	Sampel
10	10	85	70	220	140	440	205	1200	291	4000	351
15	14	90	73	230	144	460	210	1300	297	4500	354
20	19	95	76	240	148	480	214	1400	302	5000	357
25	24	100	80	250	152	500	217	1500	306	6000	361
30	28	110	86	260	155	550	226	1600	310	7000	364
35	32	120	92	270	159	600	234	1700	313	8000	367
40	36	130	97	280	162	650	242	1800	317	9000	368
45	40	140	103	290	165	700	248	1900	320	10000	370
50	44	150	108	300	169	750	254	2000	322	15000	375
55	48	160	113	320	175	800	260	2200	327	20000	377
60	52	170	118	340	181	850	265	2400	331	30000	379
65	56	180	123	360	186	900	269	2600	335	40000	380
70	59	190	127	380	191	950	274	2800	338	50000	381
75	63	200	132	400	196	1000	278	3000	341	75000	382
80	66	210	136	420	201	1100	285	3500	346	100000	384

Perisian SPSS v.26 digunakan untuk menganalisa data yang diperolehi. Bagi mengenal pasti skala dan tafsirannya, skor min akan diinterpretasikan berdasarkan skala Likert empat mata yang diadaptasi dari (Harun et al., 2016) seperti Jadual 4.

Jadual 4: Skala dan Interpretasi Skor Min

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 – 1.50	Kurang Kaitan
1.51 – 2.50	Rendah
2.51 – 3.50	Sederhana
3.52 – 4.00	Tinggi

4. Keputusan

Kajian yang dijalankan melalui kaedah soal selidik adalah untuk mendapatkan keberkesanan pembangunan aplikasi dan maklum balas penggunaan aplikasi DIMEA. Selain bahagian demografik responden, terdapat 10 item soal selidik yang telah dikategorikan kepada Bahagian A (Pembangunan Sistem) dari Soalan 1 hingga 5, dan Bahagian B (Maklum Balas Penggunaan Sistem) dari Soalan 6 hingga 10.

4.1 Data Demografik Responden

Bagi menyokong pencapaian objektif kajian, seramai 26 responden terdiri daripada pelajar DDT trek SAD telah diminta untuk menjawab soal selidik tersebut. 26 responden ini juga merupakan pengguna kepada aplikasi DIMEA tersebut. Jadual 5 menunjukkan dua (2) kumpulan responden iaitu pelajar kelas DDT3A dan DDT3B. Kategori pelajar yang paling tinggi ialah DDT3A iaitu sebanyak 53.8% dan DDT3B sebanyak 46.2%. Kedua-dua kategori pelajar ini merupakan pelajar DDT trek SAD yang mengambil kursus *Digital Multimedia* pada Sesi I: 2022/ 2023.

Jadual 5: Kategori Responden

Kelas	Kekerapan	Peratusan
DDT3A	14	53.8
DDT3B	12	46.1
Total	26	100

Manakala Jadual 6 menunjukkan peratusan responden lelaki lebih ramai berbanding perempuan, iaitu 73.1% lelaki dan 26.9% perempuan.

Jadual 6: Jantina Responden

Jantina	Kekerapan	Peratusan
Lelaki	19	73.1
Perempuan	7	26.9
Total	26	100

4.2 Pembangunan Aplikasi

JTMK PMU juga berusaha untuk membangunkan aplikasi ini seiring dengan keperluan *IR 4.0. Thinkable*, sebuah program perisian sumber terbuka digunakan untuk membangunkan DIMEA. Sistem ini telah melalui pelbagai peringkat pembangunan dan pengujian selama tiga (3) minggu, (i)Analisis: Fasa pertama melibatkan analisis keperluan bagi mengenal pasti keperluan utama penggunaan aplikasi ini yang merangkumi objektif pembangunan aplikasi, kesediaan pengguna dan aktiviti pembelajaran. Fasa (ii)Reka Bentuk: Fasa untuk mereka bentuk aplikasi berdasarkan pendekatan PdP, antara muka, objek, penetapan teori pembelajaran serta keputusan perletakkan elemen menu.

Seterusnya Fasa (iii)Pembangunan: Fasa ketiga pembangunan adalah penghasilan sebenar aplikasi tersebut dalam bentuk prototaip. Aplikasi ini telah dibangunkan menggunakan sumber perisian *Thinkable* dan gabungan beberapa medium lain iaitu platform *Canva* dan *Adobe Photoshop*. Fasa (iv) pula

adalah Pelaksanaan: Setelah prototaip berjaya dibangunkan, ia dilaksanakan bagi menguji kebolehgunaannya. Proses pelaksanaan melibatkan ujilari aplikasi dalam platform Android bagi mengesahkan kebolehsesuaiannya. Fasa terakhir iaitu Fasa (v)Penilaian: Akhir sekali adalah penilaian kebolehfungsian aplikasi melalui kaedah soal selidik dengan responden yang terdiri daripada 26 orang pelajar yang mengambil Kursus *Digital Multimedia* bagi Sesi I: 2022/ 2023 bagi program DDT, JTMK PMU. Data dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS. Dapatan kajian akan secara langsung memberi maklumbalas kebolehfungsian aplikasi DIMEA.

Pembangunan DIMEA yang mengambil masa selama lebih kurang tiga (3) minggu berkenaan telahpun digunakan bagi Sesi I: 2022/ 2023. Bagi melihat sejauh mana pembangunan DIMEA memberikan impak kepada pengguna, beberapa item dari aspek pembangunan dinilai. Merujuk Jadual 4.3: Skor Min dan Sisihan Piawai Bagi Item S1-S5, kelima-lima item memberikan skor min yang berinterpretasi tinggi. S1: ‘Sistem berfungsi secara interaktif’ memberikan skor min sebanyak 3.8077. Semua responden bersetuju dengan item berkenaan. Penggunaan *Thinkable* adalah didapati bersesuaian dalam aspek pembangunan aplikasi atau sistem yang bercirikan interaktif. *Thinkable* adalah satu platform dalam talian bagi membina aplikasi Android dan iOS secara percuma. Dua (2) proses akan terlibat dalam rekabentuk perisian ini dalam *Thinkable*, iaitu paparan grafik dan aturcara blok. Paparan grafik akan mengandungi gambar, butang menu, input teks dan sebagainya. (Iberahim et al., 2020)

Responden juga bersetuju dengan antaramuka yang sangat menarik (*Graphical User Interface*) DIMEA dengan skor min 3.8462. Rajah 4.1 menunjukkan satu contoh paparan dalam aplikasi DIMEA. Merujuk (Fikrudin et al., 2019) dalam proses pembangunan perisian pendidikan, aspek reka bentuk adalah sangat penting untuk memastikan keberkesanan maksimum perisian tersebut bagi membantu proses pengajaran dan pembelajaran. Reka bentuk antaramuka yang lemah berpotensi mengganggu pembelajaran dari sudut meningkatkan tempoh masa belajar, rintangan dan bebanan kognitif.

Jika kita melihat kepada Rajah 1 turut dapat memberikan gambaran antaramuka yang mesra pengguna (*user friendly*) dengan capaian skor min 3.8077. Dalam pembangunan sesuatu sistem atau aplikasi, aspek penting yang perlu dititikberatkan termasuk penggunaan warna, *font* dan kesesuaian susun letak. Rajah 2 menunjukkan ketiga-tiga aspek tersebut telah diberikan keutamaan dalam memastikan DIMEA mempunyai paparan yang sesuai. Dengan skor min 3.8462, responden bersetuju dengan penggunaan warna, *font* dan susun letak yang sesuai dalam aplikasi DIMEA. Aspek terakhir yang dinilai dalam pembangunan DIMEA ialah perkhidmatan navigasi (*ux*) yang konsisten. Untuk

item ini responden telah memberikan skor min sebanyak 3.8077.

Rajah 1 dan 2 merupakan contoh paparan yang konsisten dalam aplikasi DIMEA. Paparan yang konsisten dijangka akan mengekalkan minat pengguna untuk terus kekal menggunakan aplikasi tersebut termasuk melaksanakan soalan kuiz dan latihan tutorial. Menurut (Azniza, 2022), kesan daripada aktiviti ini adalah ia dapat menggalakkan pelajar untuk belajar secara sendiri, memenuhi keperluan ruang dalam penerimaan mental dan fizikal pelajar.



Rajah 1: Paparan Topik 2 DIMEA



Rajah 2: Paparan Topik

Jadual 7: Skor Min dan Sisihan Piawai Bagi Item S1-S5

No.	Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
S1	Sistem berfungsi secara interaktif	3.8077	.40192	Tinggi
S2	Antaramuka yang sangat menarik (<i>Graphical User Interface</i>)	3.8462	.36795	Tinggi
S3	Antaramuka yang mesra pengguna (<i>User Friendly</i>)	3.8077	.40192	Tinggi
S4	Penggunaan warna, <i>font</i> dan susun letak yang sesuai	3.8462	.35795	Tinggi
S5	Perkhidmatan navigasi (<i>ux</i>) yang konsisten	3.8077	.40192	Tinggi

4.3 Maklum Balas Penggunaan Aplikasi

Berhadapan dengan isu keperluan PdP yang disokong dengan penggunaan aplikasi bersesuaian telah membawa kepada satu garapan idea untuk membangunkan aplikasi bagi kursus *Digital Multimedia*. Sepasukan pembangun sistem telah menyediakan *story board* dan akhirnya telah berjaya membangunkan aplikasi DIMEA. Melalui pembangunan dan penggunaan DIMEA, akan memberikan alternatif kepada pensyarah dan pelajar untuk mendapatkan sumber rujukan nota dan latihan. Bagi melihat maklum balas penggunaan DIMEA, beberapa soalan telah diberikan kepada respon seperti pada Jadual 4.4. Soalan atau item S6, S7, S8, S9 dan S10 telah dijawab dengan interpretasi 'tinggi' oleh responden.

Setiap pembangunan aplikasi sekurang-kurangnya mempunyai satu (1) elemen mudah akses. Pengguna DIMEA telah memberikan respon yang baik, kerana sistem (aplikasi DIMEA) boleh diakses di mana-mana sahaja oleh pengguna. Pengguna DIMEA iaitu pensyarah dan pelajar boleh mengakses DIMEA di mana sahaja mereka berada.

S7: 'Sistem boleh diakses menggunakan telefon pintar dengan sangat mudah' telah memberikan skor min sebanyak 3.8846 (skor min ini merupakan yang tertinggi berbanding yang lain). Kemajuan teknologi telefon pintar yang beroperasi menggunakan aplikasi

Android, iOS, Windows Phone, dan Blackberry menjadikan alat komunikasi ini menjadi satu keperluan bagi pelajar di institusi pengajian tinggi. Dengan pembangunan aplikasi mudah alih ini, diharapkan dapat meningkatkan penggunaan yang pesat dalam bidang pendidikan (Azniza, 2022).

Jadual 8: Min dan Sisihan Piawai Bagi Item S6 – S7

No	Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
S6	Sistem boleh diakses di mana sahaja oleh pengguna	3.8462	.36795	Tinggi
S7	Sistem boleh diakses menggunakan telefon pintar dengan sangat mudah	3.8846	.32581	Tinggi
S8	Masa capaian sistem adalah cepat	3.8462	.36795	Tinggi
S9	Penggunaan sistem ini lebih baik berbanding kaedah manual	3.8462	.36795	Tinggi
S10	Secara keseluruhannya, operasi sistem adalah jelas	3.8077	.40192	Tinggi

Berdasarkan dapatan melalui 26 responden pada Jadual 8 bagi S9: ‘Penggunaan sistem ini lebih baik berbanding kaedah manual’ dengan nilai interpretasi yang tinggi, ini memberi gambaran bahawa penggunaan DIMEA adalah pendekatan yang lebih baik berbanding kaedah sebelumnya, iaitu pendedaran nota dan latihan tambahan secara *hardcopy* dan bersemuka.

S10: ‘Secara keseluruhannya, operasi sistem (aplikasi) adalah jelas’ juga telah memberikan skor min yang tinggi iaitu 3.8077.

Jadual 9: Skor Min Bagi Item S10 Berdasarkan Kategori Responden

No.	Item	Kategori	Skor Min
S10	Secara keseluruhannya, operasi sistem adalah jelas	DDT3A	3.8571
		DDT3B	3.7500

Berdasarkan Jadual 9, jelas menunjukkan kedua-dua kategori pelajar telah memberikan respon yang baik untuk ‘Secara keseluruhannya, operasi sistem adalah jelas’. Tiada perbezaan yang ketara antara DDT3A (3.8571) dan DDT3B (3.7500). Melihat kepada skor min dari kedua-dua kategori responden ini jelas menunjukkan tiada jurang penerimaan responden terdapat penggunaan DIMEA dalam kalangan mereka. Responden telah diterangkan penggunaan ‘sistem’ dalam soal selidik adalah bagi menggantikan ‘aplikasi’.

Jadual 10 pula menunjukkan skor min berdasarkan jantina responden. Min bagi jantina ‘lelaki’ didapati tinggi sedikit iaitu 3.8421 berbanding ‘perempuan’ dengan nilai min 3.7143. Kedua-dua ‘lelaki’ dan ‘perempuan’ memberikan maklum balas yang baik terdapat S10. Melihat data min tersebut, juga tiada perbezaan yang sangat ketara antara kedua-duanya, yang memberi maksud, ‘lelaki’ mahupun ‘perempuan’ bersetuju dengan keseluruhan pembangunan aplikasi tersebut. Kedua-duanya boleh menggunakan aplikasi dengan baik. Di samping itu, merujuk kepada Jadual 3.3: Skala dan Interpretasi Skor Min, 3.8421 dan 3.7143 memberikan interpretasi yang tinggi.

Jadual 10: Skor Min Bagi Item S10 Berdasarkan Jantina Responden

No.	Item	Jantina	Skor Min
S10	Secara keseluruhannya, operasi sistem adalah jelas	Lelaki	3.8421
		Perempuan	3.7143

Terdapat dua (2) objektif utama dalam kajian ini, iaitu (i) untuk membangunkan satu aplikasi dalam PdP bagi kursus *Digital Multimedia* dan (ii) mengenal pasti maklum balas penggunaan aplikasi tersebut dalam kalangan pelajar DDT. Bagi menyokong pencapaian objektif berkenaan, terdapat 10 item soal selidik telah diberikan kepada responden. Berdasarkan kepada skor min dari 10 item berkenaan, jelas menunjukkan responden bersetuju dalam aspek pembangunan dan maklum balas penggunaan DIMEA juga berada pada tahap yang baik dengan kesemua item berinterpretasi tinggi. S1 hingga S5 merujuk kepada pembangunan aplikasi dan S6 hingga S10 pula merujuk kepada maklum balas penggunaan aplikasi. Berdasarkan analisa data yang telah dibincangkan jelas menunjukkan pembangunan aplikasi DIMEA diterima oleh semua pengguna. Semua aspek dalam pembangunan aplikasi telah diberikan interpretasi yang tinggi. Ini telah menunjukkan pembangunan DIMEA telah menjurus kepada pencapaian objektif membangunkan aplikasi bagi kursus *Digital Multimedia*. Begitu juga dengan maklum balas penggunaan aplikasi DIMEA juga telah memberikan maklum balas yang baik dengan semua item mempunyai interpretasi yang tinggi.

Penggunaan DIMEA diterima dengan baik oleh pelajar DDT.

5.0 Kesimpulan

Pembangunan dan penggunaan aplikasi ini boleh diukur berdasarkan sejauh mana DIMEA telah mencapai objektif dan menyelesaikan masalah yang timbul semasa aplikasi ini dicadangkan iaitu (i)Membangunkan aplikasi pembelajaran untuk kursus *Digital Multimedia*, dan (ii)Menilai kebolehfungsian aplikasi pembelajaran dari perspektif penyampaian maklumat dan rekabentuk antaramuka. Semua keperluan pengguna yang terlibat telah dikenal pasti dari penyampaian maklumat dan reka bentuk antaramuka. DIMEA dibangunkan sebagai memenuhi keperluan pensyarah kursus *Digital Multimedia* JTMK PMU berdasarkan keperluan semasa sejajar dengan harapan institusi dalam penguasaan pembelajaran teradun. Sebagai tambahan, pensyarah dan pelajar mempunyai rujukan dalam talian iaitu CIDOS dan DIMEA. Berdasarkan dapatan kajian ini juga, penggunaan DIMEA dalam PdP akan diteruskan pada semester yang akan datang sebagai usaha untuk menyokong trend IR 4.0. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dalam norma baharu, peralihan aktiviti pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi semakin menjadi relevan dan popular dalam memenuhi keperluan pembelajaran saat ini (Matlan & Maat, 2021).

Berdasarkan dapatan kajian telah memberikan gambaran kepada peningkatan kesedaran tentang kelebihan aplikasi mudah alih kepada pelajar DDT dan DIMEA dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam proses PdP. Berdasarkan dapatan kajian ini juga, diharapkan dapat membantu meningkatkan kesedaran tentang kelebihan aplikasi mudah alih kepada pelajar kursus *Digital Multimedia* bagi program DDT, serta ia boleh menjadi salah satu alternatif dalam pendidikan. Selain itu, ia akan menjadi input kepada fasa seterusnya bagi menambahbaik pembangunan aplikasi mudah alih bagi kursus *Digital Multimedia* yang lebih mudah, sistematik dan menarik. Penggunaan DIMEA yang memberi kemudahan kepada pensyarah dan pelajar akan diperluaskan kepada institusi pengajian lain.

Rujukan

- Aliff Nawi, Mohd Isa Hamzah, & Surina Akmal Abd Sattai. (2014). Potensi Penggunaan Aplikasi Mudah Alih (Mobile Apps) Dalam Bidang Pendidikan Islam. *Online Journal of Islamic Education*, 2(2), 26–35.
- Amiruddin, A. Z., Abdul Ghani, K., Hassan, A. T., Abdul Rahman, A., Abdul Rahman, N., Abdul Hai, A., & Berhanuddin, Q. F. (2015). Aplikasi E-Pembelajaran untuk Proses Pembelajaran dan Pengajaran Bahasa: Fungsi dan Kelebihan. Seminar Antarabangsa Pendidikan Dan Keusahawanan Sosial Islam (ICIESE 2015),

Iciese.

- Azhani, N., & Aryanti, E. (2020). Kajian Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Mudah Alih Bagi Kursus Programming Fundamentals. *Imc*.
- Azniza, A. (2022). Kesediaan Dan Keperluan Pelajar Terhadap Pembangunan M- Learning Menggunakan Aplikasi. 8(1), 56–65.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). Applying the Rasch Model : Fundamental Measurement in the HumBond, T. G., & Fox, C. M. (2015). Applying the Rasch Model : Fundamental Measurement in the Human Sciences Second Edition University of Toledo.an Sciences Second Edition University of Toledo.
- Fikrudin, A., Yusoff, M., Norina, W., Hamat, W., & Basir, N. K. (2019). Penggunaan Aplikasi Web 2 . 0 Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Khusus Mata Pelajaran Umum (MPU). *Journal of Social Sciences and Humanities*, 16(5), 1–13.
- Harun, M. A., Hamid, Z., & Wahab, K. A. (2016). Melahirkan warga yang berketerampilan bahasa : Kajian hubungan antara pengetahuan dengan amalan komunikatif dalam kalangan guru Bahasa Melayu Moulding articulate Malaysian citizenry : A study of the relationship between communicative knowledge and communi. 9(9), 32–45.
- Iberahim, Z., Rizal, M., Mohamad, B., Bt, A., & Malek, A. (2020). Pembangunan Aplikasi Android “ Slidebot .” 3(1), 980–985.
- Intan Syuhada, & Zamri Mahamod. (2021). Strategi Pengajaran Dalam Talian Yang Digunakan Oleh Guru Bahasa Melayu Dalam Meningkatkan Kemahiran Membaca Murid Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu-JPBM (Malay Language Education Journal-MyLEJ)*, 11(2), 54–67.
- Matlan, S. J., & Maat, S. M. (2021). Penggunaan Aplikasi Quizizz Sebagai Alternatif Penilaian Formatif dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(4), 217–227. <https://doi.org/10.55057/jdppd.2021.3.4.18>
- Subramaniam, T. S., Ariffin, A., Hamzah, N., & Rubani, S. N. K. (2019). Pembangunan Aplikasi Pembelajaran M-SPWTC Untuk Kursus Pemasangan Dan Penyelenggaraan Elektrik Satu Fasa. *Online Journal for TVET Practitioners*, 3(1), 124–132.
- Tasripin, N., Damanhuri, Z., & Zaki, M. A. (2021). Keberkesanan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Di Tadika. *Jurnal Ilmi Ilmi Journal*, 11(2021), 129–136.

Level of Financial Management of Students from TVET Institution

Nur Riana Binti Abdul Rahim^{1,*}, and Norzihan Binti Mohamad²

¹Commerce Department, Polytechnic Mukah,

²Commerce Department, Polytechnic Ungku Omar

*Corresponding author: riana@pmu.edu.my

Abstract

Managing personal finance is a crucial skill in life. Having the skill enables a person to be financially secure. Therefore, an individual must understand how to manage financial resources, make a financial budget, manage debts and make investments with high returns. This study aims to identify the level of financial management of students from TVET institution. A total of 140 questionnaires were distributed and completed by the students of Ungku Omar Polytechnic. The results showed that majority of students agreed that parental financial socialisation is very important in determining the level of financial management. The findings of this study are expected to assist the Ministry of Higher Education Malaysia in general, the Department of Polytechnic Education and Community College Education, Ungku Omar Polytechnic especially in the planning of having a strong collaboration with the financial industries and organize more personal financial management programs to increase awareness to young people on how to manage financial matters. The industry also can use the findings of this study to attain knowledge of the level of financial management among students at TVET institution and thus be able to inculcate good financial management among young people.

Keywords: - financial management, polytechnic, students

1. Introduction

Managing personal financial is a skill that is very important in life. The skill enables a person to be financially secure. An individual must understand how to manage financial resources, make a financial budget, manage debts and make investments with high returns. Good financial management requires deliberate planning. Any financial decisions must be made correctly because they will affect all parts of a person's life, whether they will be in poverty or prosperity. Therefore, financial management among students must start early. It will help them support their lives in future and be more responsible in managing their finances.

According to Kholilah and Iramani (2013), in order to have a good welfare, good behaviour in financial management is an important factor in planning and controlling finances for short and long term goals. Therefore, students are able to make a sound financial decision and apply a good pattern of financial behaviour. Students must have financial management skills and knowledge in order to match their needs with their financial resources. Therefore, students know how to do financial planning (Falahati et al., 2011).

Since 2006 until March 2022, Credit Counselling and Debt Management Agency (AKPK), has received more than 1.2 million requests from individuals to get AKPK's advisory service, and more than 370,000 have applied to enroll in the Debt Management Program (DMP). Based on the survey that was conducted by AKPK, 36% of the

participants' programs had debt problems due to poor financial planning (AKPK, 2022).

Most Malaysian students who are studying in higher education institutions will apply for a study loan from the National Higher Education Fund Corporation (PTPTN). It is provided by the government for students' tertiary education. Therefore, all students must manage their money wisely and only use it for what is necessary. If the students fail to manage it, they will face financial problems. After graduation, borrowers have a 12-month grace period before immediately starting to repay the loan. If the borrowers fail to manage the debt, it will affect the borrowers' Central Credit Reference Information System (CCRIS) report. Due to a poor credit history, borrowers will find it difficult to get banks' credit approval in order to apply for a car or house loan.

According to Selvaratnam et al. (2013), the students spent most of their PTPTN loan on gadgets and fashion accessories instead of education purposes. The students were interested in spending money on branded items such as expensive gadgets, shoes, bags and clothes in order to look good in class (Shahryar and Tan, 2013). Students also easily access to social media such as Twitter, Facebook, Instagram, Youtube and Tiktok in buying unnecessary goods. College is the early place for students to get their first experience managing their own finances. Most students are not prepared to handle their own finances at such a young age due to poor personal financial management. Many parents don't know how to

teach their children money management skills. Based on the review of the literature, practicing financial management skills is very important and must start at an early age to ensure people live in prosperity. Hence, there is a need to identify the level of financial literacy and parental financial socialisation in determining the level of financial management among polytechnic students. Therefore, the objective of this study is to identify the level of financial management among students at polytechnic institution.

The scope of this study is limited to students of the Diploma in Banking and Finance at Ungku Omar Polytechnic. Only one type of instrument was used, which is a questionnaire. The results of this study are useful to students who need to gain control over their personal finances. As a result, students will be able to implement good personal financial skills in order to be financially successful. This study also teaches young adults the importance of making healthy financial decision and preparing themselves for the future. Finally, the findings of this study are expected to contribute to the understanding of concepts in the field of knowledge related to skills in managing financial resources at a young age.

2. Literature Review

Financial management among college students is very important in order to prevent them from facing financial problems at such a young age. Students are getting their financial resources either from education loan or from their parents; thus, there is a need for students to equip themselves with financial skills. Based on the review of the literature, it was found that an individual must be able to practise managing cash flow, credit, savings and investment (Dew and Xiao, 2011). It will enable students to manage their financial resources well and prepare themselves for working life. According to Dwyer et.al (2012), if students are incapable of managing their finances well, it will positively affect their goal to succeed and their ability to get a career. Consequently, there is a need to identify the level of financial literacy and parental financial socialisation in determining the level of financial management among polytechnic students.

According to Hutson (2010), an individual could have financial knowledge; but he should also have the ability to apply it when making financial decisions. Therefore, according to McCormick (2009) and Hutson (2010), financial literacy is not only learning the basic concepts of financial education but also enabling a person to practice in managing their finances wisely. It is also in line with Lusardi and Mitchell (2011) who also stated that, financial literacy and a person's wealth were positively interconnected. A Past study had found that, those students who prepared themselves with

knowledge and skills in financial literacy they would implement regular savings (Yang and Lester, 2016). Yap et. al (2018) agreed that, financial literacy will give an impact on how a person practice their financial management. If the person is able to manage their financial without facing financial problems, it will be a financial satisfaction.

Children will learn how to develop financial management skills from their parents and family members (Webley and Nyhus, 2006). In making decisions to spend and purchase goods, young people prefer to refer to opinions from the elders (Vijayalakshmi and Paul, 2017). According to Solheim (2011) students base their budgets on observation of their parents' financial practices in order to make a budget, listing needs and trailing expenses. Therefore, those students who are able to have high self-control in spending will be able to prevent themselves from facing financial burdens (Gathergood,2012). The study by Shim et. al (2010), also agreed that parents who have good financial practices will help their children develop financial management skills very well. According to Grinstein-Weiss (2011), attitude of irresponsibility in handling financial management among young people could be prevented through guidance from parents. Based on the review of literature, parents normally teach their children how to save money, handle cash, and basic financial management through communication and do not necessarily need formal education at home (Jorgesen et.al, 2017). It shows that good communication between parents and children regarding financial matters will have a positive impact on young people's understanding of managing finances properly (Kim et. al, 2011).

3. Methodology

This study was conducted through the quantitative research approach method using survey forms on a population of 217 students from semester 1 until semester 5 of the Diploma in Banking and Finance at Polytechnic Ungku Omar. SPSS version 23 software was used for descriptive statistical analysis The study was conducted quantitatively by conducting surveys on a sample of Diploma in Banking and Finance students at Polytechnic Ungku Omar. We used random sampling techniques in the selection of study samples. The selection of this method was made to ensure that the study sample could represent the students from the Diploma in Banking and Finance population at Ungku Omar Polytechnic. The total number of students was based on a sample size determination table by Krejcie and Morgan (1970) with a confidence level of 95%. Thus, this study will use 217 students who have been chosen at random. This is to ensure that the selected samples represent

the actual population of students from the Diploma in Banking and Finance program at Ungku Omar Polytechnic.

The questionnaire used for the study contains two main sections. Part A consists of the students' background information, and Part B is more about assessing aspects of financial literacy and spending habits, which have a total of 10 items. The questionnaire was given to the students, and was collected according to the due date. The instruments used in this study were questionnaires adapted from Thung et al. (2012) and Thapa and Nepal (2015). However, the language and arrangement of items have been modified to suit the local environment. The new item was purified because the previous study instruments were found to be non-exhaustive in the aspect of item measurement.

The questionnaire was formed by taking into account all the variables discussed in the study of the literature. Before the collection of data and actual studies were carried out, the purpose of the study was stated in the questionnaires that had been distributed. This questionnaire item was measured using the Likert Scale. The Likert Scale was chosen because it has high reliability and validity (Chua, 2011). The Likert scales used were (1) Strongly Disagree, (2) Disagree, (3) Neither Agree or Disagree, (4) Agree and (5) Strongly Agree.

4. Finding and Analysis

Table 1: Questionnaire sent, feedback received and feedback rate.

Questionnaire	Sum	Feedback rate
Send feedback	217	64.52%
Received	140	

Table 1 shows a total of 217 questionnaires that were sent to students of the Diploma in Banking and Finance at Ungku Omar Polytechnic. There were 140 respondents who gave feedback, and the feedback rate was 64.52%.

Table 2: Reliability Analysis.

Constructs	Item numbers	Alpha
Financial literacy	5	0.982
Parental financial socialization	5	
Sum	10	

Table 2 shows the reliability analysis of each variable in the study. The findings of the reliability analysis of the variables and dimensions of the study found that the Alpha Cronbach coefficient had a value of 0.982. This suggests that the questionnaire instrument has high reliability.

Table 3: Demographic profile.

Respondent Profile		Frequency (N)	Percentage (%)
Gender	Male	22	15.7
	Female	118	84.3
Race	Malay	96	68.6
	Indian	39	27.9
	Chinese	5	3.6
Semester	Semester 1	13	9.3
	Semester 2	18	12.9
	Semester 3	23	16.4
	Semester 4	40	28.6
	Semester 5	46	32.9
Age	18 -19	26	18.6
	19-20	66	47.1
	21-22	48	34.3
Sources of income	Loan (PTPTN)	92	65.7
	Parents	43	30.7
	Yayasan Negeri	3	2.1
	Other	2	1.4

Table 3 provides the demographic analysis. It can be seen that the majority of the respondents are female, and Malay is the race of the majority of the students who responded to the questionnaires. The results also indicate that most of the respondents are from semester 5 and are between 21 and 22 years old. Lastly, the majority of the respondents are receiving income from PTPTN loan.

Table 4: Mean and standard deviation of financial literacy.

Item	Financial Literacy	Mean	S.D
FL1	I read to increase my financial knowledge	3.62	1.035
FL2	I have interest in reading about money management	3.81	1.010
FL3	I enjoy talking to my peers about issues related to financial management	3.79	0.973
FL4	I implement a regular savings	3.94	0.919
FL5	I have a better understanding on how to invest my money	3.89	0.805
	Average mean score	3.81	0.889

Table 4 shows the mean score and standard deviation of financial literacy among the students. Overall, the majority of students agreed that financial literacy is very important in determining the level of financial management (Mean=3.81). The highest mean is that students of the Diploma in Banking and Finance were able to implement regular savings (Mean=3.94). The second highest mean is that the students have better understanding of how to invest their money (Mean=3.89). The lowest mean is that the students read to increase financial their knowledge (Mean=3.62).

Table 5: Mean and standard deviation of parental financial socialisation.

Item	Parental Financial Socialization	Mean	S.D
PS1	My parents explicitly taught me about finance	4.16	0.816
PS2	Within the family we openly discussed about our finance	3.98	0.985
PS3	My parents included me in various financial decisions	4.05	0.859
PS4	My parents are good example for me when it comes to money management	4.31	0.787
PS5	I appreciate when my parents give me advice about what to do with my money	4.39	0.717
	Average mean score	4.18	0.768

Table 5 shows the mean score and standard deviation of parental financial socialisation towards the level of financial management among Diploma in Banking and Finance students. On whole, the majority of students agreed that parental financial socialization is very important in determining the level of financial management (Mean=4.18). The highest mean is that majority of students appreciate it when parents give them advice about what to do with the money (Mean=4.39). The second highest mean is that the students agreed that their parents are good example when it comes to money management (Mean=4.31). The lowest mean is within the family, they openly discuss the family's finance (Mean=3.98).

5. Conclusion

Financial literacy is the independent variable, and the result of the analysis show that the overall mean is 3.81. This means that, majority of students agreed that financial literacy is very important in determining the level of financial management. Based on the results of the analysis, majority of students agreed that the students of Diploma in Banking and Finance were able to implement regular savings (Mean=3.94) The results of this analysis were parallel to those of the previous researcher, Hutson (2010) who stated that an individual could have financial knowledge but should have the ability to apply it when making financial decisions. Hence, according to McCormick (2009) and Hutson (2010), financial literacy is more than the basic concepts of financial education because it enables a person to practise managing their finances wisely. It is also in line with Lusardi and Mitchelli (2011) who also stated that, financial literacy and a person's wealth were positively interconnected.

Referring to this study, parental financial socialisation is the non-dependent variable. The

results of the analysis show that the overall mean of parental financial socialisation towards the level of financial management among Diploma in Banking and Finance students is 4.39. Most students agreed that parental financial socialisation is very important in determining the level of financial management. The findings of this analysis are in parallel with those of the previous researcher, who stated that, in making decisions to spend and purchase goods, young people preferred to refer to opinions from the elderly (Vijayalakshmi and Paul, 2017).

Based on the results of the analysis, majority of students agreed that the students of Diploma in Banking and Finance appreciate it when parents give them advice about what to do with the money (Mean=3.45). The results of this analysis were similar to those of the previous researchers, Solheim (2011) who stated that, students were based on observation of their parents' financial practice in order to make a budget, listing needs and trailing expenses. Therefore, those students who are able to have high self-control in spending will be able to prevent them from facing financial burdens (Gathergood,2012). The study by Shim et. al (2010), also agreed that parents who have good financial practices will help their children develop financial management skills very well.

Based on the study, it shows that 92% of the Diploma and Banking students are taking PTPN as their education loan, and after graduation, the students must pay back the loan. Therefore, developing financial management skills is very important for the younger generation. Learning how to be good at financial literacy and receiving assistance from parental financial socialisation are able to reduce financial problems in order to have a secure life. Awareness of financial management could be developed through formal and informal education. Through formal education, students could learn how to manage their finances by taking courses related to personal financial management. Besides that, attending seminars and workshops regarding financial management could help students gain a lot of knowledge from the financial industries. Apart from that, observation of good practices from parents, siblings, and friends also able to develop financial management skills among young people.

The findings of this study are expected to assist the Ministry of Higher Education Malaysia in general, the Department of Polytechnic Education and Community College Education, Ungku Omar Polytechnic especially in the planning of having strong collaboration with the financial industries and organising more personal financial management seminars and workshops in order to increase awareness among young people on how to manage financial matters. The industry can also

use the findings of this study to gain knowledge of the level of financial management among students at TVET institution and thus be able to inculcate good financial management among young people. The financial industries also could deliver more information on awareness about financial management among the young people through social media such as Twitter, Facebook, Instagram, Youtube and Tiktok.

Acknowledgment

This study could not have been possible without the approval of the authority of Ungku Omar Polytechnic where data was collected, and the collaboration of the students who participated in this research.

References

- AKPK resolves 41,000 debt cases worth RM2bil, (2022). Retrieved May 15, 2022 from <https://www.akpk.org.my/akpk-resolves-41000-debt-cases-worth-rm2bil>
- Al Kholilah, N., & Iramani, R. (2013). Studi financial management behavior pada masyarakat surabaya. *Journal of Business & Banking*, 3(1), 69-80.
- Behavior, M. (2008). Global youth panel: Spending habitsl. Retrieved on, 25(10), 2013.
- Gathergood, J. (2012). Self-control, financial literacy and consumer over-indebtedness. *Journal of economic psychology*, 33(3), 590-602.
- Chua, Y.P. (2011), *Research methods and statistic book 2: Statistics basic* (2nd ed.). Shah Alam, Malaysia: McGraw-Hill Education
- Dew, J., & Xiao, J. J. (2011). The financial management behavior scale: Development and validation. *Journal of Financial Counseling and Planning*, 22(1), 43.
- Dwyer, R. E., McCloud, L., & Hodson, R. (2012). Debt and graduation from American universities. *Social Forces*, 90(4), 1133-1155.
- Falahati, L., Paim, L., Ismail, M., Haron, S. A., & Masud, J. (2011). Assessment of university students' financial management skills and educational needs. *African Journal of Business Management*, 5(15), 6085.
- Grinstein-Weiss, M., Spader, J., Yeo, Y. H., Taylor, A., & Freeze, E. B. (2011). Parental transfer of financial knowledge and later credit outcomes among low-and moderate-income homeowners. *Children and Youth Services Review*, 33(1), 78-85.
- Huston, S. J. (2010). Measuring financial literacy. *Journal of consumer affairs*, 44(2), 296-316.
- Jorgensen, B. L., Rappleyea, D. L., Schweichler, J. T., Fang, X., & Moran, M. E. (2017). The financial behavior of emerging adults: A family financial socialization approach. *Journal of Family and Economic Issues*, 38, 57-69.
- Kim, J., LaTaillade, J., & Kim, H. (2011). Family processes and adolescents' financial behaviors. *Journal of family and economic issues*, 32, 668-679.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2011). Financial literacy and planning: Implications for retirement wellbeing (No. w17078). National Bureau of Economic Research.
- McCormick, M. H. (2009). The effectiveness of youth financial education: A review of the literature. *Journal of Financial Counseling and Planning*, 20(1).
- Vijayalakshmi, V., & PAUL, M. M. (2017). Consumption pattern and financial management among college students. *International Journal of Business and General Management*, 6(5), 63-70.
- Selvaratnam, D., Tan, K., Abu Bakar, N., Endut, W., & Fatimah, R. (2013). Awareness and Socialisation of Consumer Rights among UKM Students. Available at SSRN 2211324.
- Shahryar, S., & Tan, S. T. (2014). Spending behaviour of a case of Asian university students. *Asian Social Science*, 10(2), 64-69.
- Solheim, C. A., Zuiker, V. S., & Levchenko, P. (2011). Financial socialization family pathways: Reflections from college students' narratives. *Family Science Review*, 16(2), 97-112.
- Thapa, B. S., & Nepal, S. R. (2015). Financial literacy in Nepal: A survey analysis from college students. *NRB Economic Review*, 27(1), 49-74.
- Thung, C. M., Kai, C. Y., Nie, F. S., Chiun, L. W., & Tsen, T. C. (2012). Determinants of saving behaviour among the university students in Malaysia. Final Year Project, UTAR. Available online at: <http://eprints.utar.edu.my/607/1/AC-2011-0907445.pdf>.

- Webley, P., & Nyhus, E. K. (2006). Parents' influence on children's future orientation and saving. *Journal of economic psychology*, 27(1), 140-164.
- Shim, S., Barber, B. L., Card, N. A., Xiao, J. J., & Serido, J. (2010). Financial socialization of first-year college students: The roles of parents, work, and education. *Journal of youth and adolescence*, 39, 1457-1470.
- Yang, B., & Lester, D. (2016). Validating the Executive Personal Finance Scale with financial investments and expectations in university students. *Psychological Reports*, 118(3), 804-809.
- Yap, R. J. C., Komalasari, F., & Hadiansah, I. (2018). The effect of financial literacy and attitude on financial management behavior and satisfaction. *BISNIS & BIROKRASI: Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi*, 23(3), 4.

Kepenggunaan Aplikasi Mudah Alih Bagi Kursus *Problem Solving and Program Design* Di Politeknik Mukah

Mohamad Ruzaini bin Mohd Roni^{1,*}, dan Noor Syahida binti Drahman¹
¹Politeknik Mukah

*Corresponding author: ruzainironi@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran pada masa kini telah berubah mengikut peredaran masa. Kaedah m-pembelajaran telah diperkenalkan bagi memudahkan pelajar dalam memahami setiap yang dipelajarinya. Sebuah aplikasi mudah alih, Learn PSPD telah dibangunkan bagi kursus Problem Solving and Program Design (PSPD) dalam menyokong kepada kaedah m-pembelajaran serta mengkaji kesesuaian aplikasi dengan silibus yang ditawarkan bagi kursus tersebut. Kepenggunaan aplikasi ini dapat membantu pelajar bagi meningkatkan kemahiran pelajar terhadap kursus PSPD khususnya di Politeknik Mukah. Soal selidik telah dikongsikan kepada pelajar yang mengambil kursus PSPD bagi mendapatkan maklum balas terhadap kepenggunaan aplikasi Learn PSPD. Hasil kajian membuktikan penerimaan pelajar terhadap aplikasi yang dibangunkan sekaligus membuktikan penerimaan pelajar terhadap kaedah m-pembelajaran. Hasil kajian juga menunjukkan pelajar telah mendapat sumber rujukan yang tepat, sesuai dan selaras dengan silibus yang ditawarkan tanpa perlu ragu-ragu dalam mempelajari sesuatu konsep kerana isi kandungan aplikasi yang dibangunkan adalah selaras dengan silibus yang ditawarkan di Politeknik.

Kata kunci:- m-pembelajaran, PSPD, Learn PSPD

1. Pengenalan

Pembelajaran masa kini semakin berubah mengikut arus kemajuan teknologi. Penggunaan aplikasi secara digital di dalam proses pengajaran dan pembelajaran telah digunapakai sebelum ini tetapi kadar kepenggunaan nya adalah pada kadar yang sederhana dan tidak digunakan secara keseluruhan proses pengajaran dan pembelajaran. Sejak berlakunya Pandemik Covid-19 pada bulan Mac 2020, kaedah pembelajaran semua institusi telah berubah secara keseluruhan. Kaedah pembelajaran secara digital telah diwujudkan di dalam institusi khususnya Politeknik berbanding sebelumnya yang secara keseluruhannya proses pengajaran dan pembelajarannya adalah berlangsung secara bersemuka. Dengan penggunaan aplikasi mudah alih, pelajar boleh belajar di mana-mana sahaja dan boleh mengakses bahan-bahan pembelajaran pada bila-bila masa sahaja (Hamdan et al., 2013). Sebelum ini, kita hanya mengenali kaedah e-pembelajaran iaitu proses pengajaran dan pembelajaran tersebut melibatkan gabungan akses rangkaian internet dan penggunaan komputer atau komputer riba (Nawi & Isa Hamzah, 2013).

Seperti yang diketahui, peranti seperti komputer dan komputer riba merupakan alat yang sangat diperlukan dalam menyelesaikan tugas seharian pelajar dan pensyarah tetapi peranti ini sukar untuk sentiasa di bawa ke mana-mana dan pada bila-bila masa sahaja. Dengan itu, wujudnya m-pembelajaran iaitu pembelajaran menggunakan peranti mudah alih seperti telefon pintar, tablet yang lebih mudah untuk dibawa kemana sahaja dan pada bila-bila masa. Tambahan pula pada masa kini wujudnya

sumbangan Peranti Siswa dalam bentuk tablet yang disumbangkan oleh pihak kerajaan Malaysia kepada pelajar institusi pengajian tinggi awam di seluruh Malaysia. Pembangunan inovasi yang berbentuk aplikasi yang dihasilkan oleh pensyarah juga menjadi salah satu kaedah yang memudahkan pelajar untuk belajar secara sendiri kerana aplikasi yang dibangunkan adalah lebih menjurus kepada silibus kursus tersebut dan ini membolehkan pelajar mengaplikasikan pembelajaran secara berterusan (Aliff Nawi et al., 2014).

1.1 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah mereka bentuk serta membangunkan aplikasi bagi kursus *Problem Solving and Program Design* berdasarkan silibus yang ditawarkan di Politeknik Malaysia. Selepas aplikasi dibangunkan, penilaian kepenggunaan aplikasi dilakukan oleh pelajar terhadap aplikasi yang dibangunkan bagi menilai tahap penerimaan atau kepuasan pengguna terhadap kepenggunaan aplikasi.

1.2 Penyataan Masalah

Aplikasi *Learn PSPD* dibangunkan bagi kursus *Problem Solving and Program Design* adalah sebagai alternatif kepada penggunaan CIDOS di mana pada satu masa CIDOS tidak boleh di akses oleh pelajar khususnya pelajar Semester 1 di awal semester. Pelajar juga sukar untuk mendapatkan sumber latihan yang khusus yang berpandukan kepada silibus di Politeknik. Sumber rujukan yang dimasukkan di dalam silibus adalah rujukan secara menyeluruh dan tidak menjurus kepada kursus asas pengaturcaraan di Politeknik.

2. Kajian Literatur

Aplikasi yang dibangunkan merupakan salah satu alat bantu mengajar yang menyokong kepada pembelajaran berpusatkan pelajar pada masa kini terutamanya aplikasi yang menggunakan platform *Android* (Mohamad et al., 2020). Pembelajaran pada masa kini lebih tertumpu dengan penggunaan peranti mudah alih seperti *Ipad*, *Tablet*, telefon pintar berbanding dengan penggunaan Laptop dan komputer peribadi (Hamdan et al., 2013; Saleh & Siraj, 2016). Dengan wujudnya pembelajaran menggunakan peranti mudah alih, pelajar boleh melakukan pembelajaran secara sendiri dan cuba untuk menyelesaikan latihan yang diberikan melalui contoh di dalam aplikasi yang dibangunkan (Saleh & Siraj, 2016) dan pembelajaran tersebut boleh dilaksanakan pada bila-bila masa dan dimana sahaja pelajar itu berada (Azhani & Aryanti, 2020). Pada masa kini juga telah tular berkenaan dengan M-pembelajaran iaitu pembelajaran secara sendiri dari kalangan pelajar yang menggunakan peranti mudah alih yang terhasil daripada kaedah e-pembelajaran berbanding dengan penggunaan buku nota yang dicetak dan mudah rosak atau hilang (Nawi & Isa Hamzah, 2013).

Menurut kajian terdahulu telah membuktikan bahawa berlakunya peningkatan di dalam pembelajaran pelajar apabila belajar menggunakan kaedah m-pembelajaran iaitu pembelajaran yang menggunakan peranti mudah alih yang boleh menarik minat pelajar untuk belajar (Mat et al., 2019). Pembelajaran yang menggunakan perisian atau aplikasi digital mampu meningkatkan tahap kefahaman pelajar (Supermaniam & Zaharudin, 2021). Penggunaan peranti mudah alih di kalangan pelajar Institusi Pengajian Tinggi (IPT) tidak asing lagi disebabkan oleh peningkatan tahap silibus dan perkembangan teknologi dalam bidang Pendidikan (Azhani & Aryanti, 2020) dan juga atas faktor generasi pelajar sekarang serta gaya hidup pelajar masa kini (Syed Chear, 2017). Penerapan pelbagai elemen multimedia di dalam pembelajaran contohnya grafik, teks dan interaktif akan menarik minat pelajar untuk mengikuti proses pembelajaran sendiri (Azhani & Aryanti, 2020). Walau bagaimanapun, segelintir pelajar tidak gemar menggunakan kaedah pembelajaran mudah alih disebabkan kekangan capaian internet yang menyukarkan pelajar untuk melakukan aktiviti dengan mudah (Syed Chear, 2017).

3. Metodologi

Berdasarkan kajian daripada (Bacotang et al., 2016), penggunaan model ADDIE bersesuaian dalam proses pembangunan aplikasi yang melibatkan 5 fasa iaitu Analisis, Reka bentuk, Pembangunan, Pelaksanaan dan Penilaian. Model ini menekankan proses pengulangan semasa pembangunan bagi mendapatkan hasil yang boleh di terima oleh kumpulan sasaran.

3.1 Penyelidikan

Kajian ini dimulakan dengan menganalisis tentang perisian yang sesuai untuk membangunkan aplikasi. Kajian juga dibuat untuk pemilihan pangkalan data yang sesuai bagi menyimpan semua isi kandungan aplikasi serta pemilihan permainan digital yang sesuai untuk digunakan oleh pelajar yang boleh membantu pelajar mengukuhkan tahap pengetahuan pelajar itu sendiri tentang kursus asas pengaturcaraan.

Pengumpulan Data

Fasa ini melibatkan proses mereka bentuk serta pembangunan aplikasi. Terdapat tiga bahagian utama di dalam aplikasi yang dibangunkan iaitu nota, latihan pengukuhan dan kuiz permainan. Bagi pembangunan pada bahagian nota, nota bagi kursus *Problem Solving and Program Design* adalah diperlukan dan isi kandungannya hendaklah mengikut silibus yang ditawarkan di Politeknik khususnya. Penulisan nota adalah berbentuk ayat-ayat pendek supaya pelajar senang untuk memahami isi kandungan yang ingin disampaikan. Menurut (Agan & Balang, 2021), kaedah penulisan nota yang tepat dan betul memainkan peranan yang penting kerana mampu meningkatkan kefahaman pelajar dalam sesuatu kursus. Bahagian yang kedua pula adalah latihan pengukuhan, latihan ini adalah dalam bentuk penyelesaian masalah di mana ianya dikumpul dari soalan-soalan penilaian kerja kursus yang terdahulu yang telah dinilai oleh Ketua Program.

Terdapat juga soalan yang di ambil daripada kertas peperiksaan akhir yang terdahulu supaya pelajar terbiasa dengan bentuk soalan peperiksaan akhir. Bahagian ketiga pula adalah kuiz permainan. Kuiz permainan ini adalah di dalam bentuk teori bagi menguji pengetahuan pelajar. Kajian (Joon Woei et al., 2021) telah membuktikan bahawa permainan digital *Word Wall* mampu meningkatkan tahap kefahaman pelajar di dalam pembelajaran dan konsep permainan digital ini boleh dilaksanakan secara berulang-ulang sehingga pelajar mampu menguasai topik tersebut. Soalan di dalam kuiz permainan tersebut di ambil daripada soalan-soalan penilaian kerja kursus yang terdahulu.

Analisis

Fasa ini merupakan proses pelaksanaan dan penilaian aplikasi. Analisis dilakukan terhadap 52 orang pelajar yang mengambil kursus *Problem Solving and Program Design* dari Semester 1 Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Mukah. Analisis ini dijalankan kepada pelajar dengan menggunakan telefon pintar atau tablet yang menggunakan platform *Android*.

Pelajar dikehendaki untuk memuat-turun aplikasi yang diberi nama *Learn PSPD* di dalam peranti masing-masing. Mereka diberikan masa

untuk mencuba, menggunakan dan mengadaptasikan aplikasi tersebut di dalam kehidupan seharian mereka dalam mempelajari kursus *Problem Solving and Program Design*. Kemudian pelajar diberikan soal selidik bagi memperoleh maklum balas terhadap kepenggunaan aplikasi mudah alih *Learn PSPD* dari kalangan pelajar.

Dapatan dan Perbincangan

Dapatan menunjukkan hasil kepada kajian daripada data yang telah dikumpulkan daripada 52 responden. Maklum balas yang diperolehi daripada soal selidik dianalisis menggunakan perisian *Microsoft Excel* bagi memperoleh nilai purata daripada responden.

4. Keputusan dan Perbincangan

4.1 Dapatan

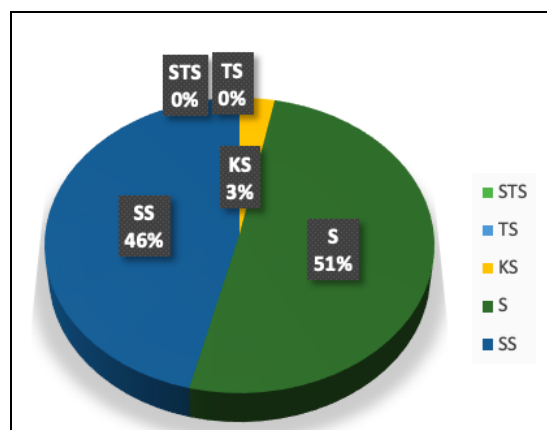
Jadual 1 menunjukkan jumlah min yang diperolehi daripada kajian kepenggunaan aplikasi *Learn PSPD* bagi kursus *Problem Solving and Program Design* di Politeknik Mukah.

Jadual 1: Jumlah min kajian kepenggunaan aplikasi

Item	STS		KS	S	SS	\bar{x}
	TS					
	%					
Aplikasi ini mesra pengguna	-	-	7.7	50	42.3	4.35
Pembelajaran menggunakan aplikasi ini menyeronokkan	-	-	7.7	50	42.3	4.35
Pembelajaran ini mengukuhkan pengetahuan sedia ada pengguna	-	-	-	55.8	44.2	4.44
Aplikasi ini berkaitan dengan pembelajaran di Politeknik	-	-	-	44.2	55.8	4.56
Aplikasi ini boleh diaplikasikan dalam kehidupan harian	-	-	9.6	59.6	30.8	4.21
Aplikasi ini menyediakan pengetahuan yang diperlukan dengan segera	-	-	-	51.9	48.1	4.48
Aplikasi ini sesuai digunakan sebagai bahan pembelajaran	-	-	-	44.2	55.8	4.56
Aplikasi ini meningkatkan kemahiran pengguna terhadap kursus <i>Problem Solving and Program Design</i>	-	-	-	50	50	4.5
Purata min keseluruhan						4.4

Analisis data bagi Jadual 1 menunjukkan purata nilai min keseluruhan adalah 4.4. Ini membuktikan bahawa pelajar berpuas hati dalam menggunakan

aplikasi yang telah dibangunkan. Didapati dua item yang mempunyai nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.56. Item yang pertama adalah berkenaan “aplikasi ini berkaitan dengan pembelajaran di Politeknik”. Ini membuktikan bahawa isi kandungan di dalam aplikasi yang dibangunkan adalah selaras dengan silibus yang ditawarkan di Politeknik. Item yang kedua yang mempunyai nilai min yang tertinggi adalah berkaitan dengan “aplikasi ini sesuai digunakan sebagai bahan pembelajaran”. Ini menunjukkan bahawa isi kandungan yang dimasukkan di dalam aplikasi adalah bersesuaian dengan pembelajaran di dalam kelas.



Rajah 1: Pecahan Min Keseluruhan

Rajah 1 menunjukkan pecahan min secara keseluruhan bagi setiap skala. Didapati bahawa skala Setuju memperoleh nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 51% manakala skala Sangat Setuju mendapat min sebanyak 46%, manakala skala Kurang Setuju cuma mendapat 3%. Skala Sangat Tidak Setuju dan Tidak Setuju tidak mempunyai peratus undian. Ini menunjukkan bahawa aplikasi yang dibangunkan mendapat kepuasan daripada pengguna di dalam mempelajari kursus *Problem Solving and Program Design*. Secara keseluruhan, skor min bagi setiap item mencapai aras tertinggi dan mendapat kepuasan daripada pengguna aplikasi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap kepenggunaan aplikasi *Learn PSPD* menunjukkan bahawa pelajar boleh belajar dengan menggunakan kaedah m-pembelajaran dan tidak bergantung secara keseluruhan dengan pembelajaran di dalam kelas. Hal ini merujuk kepada (Hamdan et al., 2013) yang menyatakan m-pembelajaran boleh diterima oleh pelajar sekiranya bahan bantu mengajar yang dibangunkan adalah bersesuaian dengan peranti yang digunakan oleh pelajar. Ini membuktikan bahawa pembelajaran sendiri juga boleh membantu pelajar dalam mempelajari kursus yang dipelajari terutamanya apabila aplikasi atau bahan bantu mengajar yang dibangunkan adalah selaras dengan silibus kursus tersebut supaya pelajar boleh

membuat rujukan secara terus tanpa perlu menggunakan pelbagai sumber yang berlainan. Menurut kajian (Saleh & Siraj, 2016), pembelajaran sendiri adalah menyahut kepada pembelajaran berpusatkan pelajar serta dapat mengatasi masalah peruntukan masa yang tidak mencukupi bagi sesuatu kursus.

Penambahbaikan yang boleh dilakukan pada masa akan datang bagi aplikasi Learn PSPD adalah menambah elemen latihan yang boleh digunakan sebagai pra-ujian kepada pelajar supaya lebih bersedia dalam menghadapi ujian sumatif seperti *Quiz* dan *Test* di dalam bentuk permainan. Menurut kajian (Joon Woei et al., 2021) penggunaan aplikasi permainan di dalam pembelajaran terutamanya kursus yang mempunyai teori dan fakta mampu meningkatkan motivasi dan minat pelajar terhadap kursus tersebut. Penambahbaikan yang seterusnya adalah memasukkan isi kandungan secara terus di dalam aplikasi tanpa menggunakan capaian internet bagi memudahkan pelajar yang berada di kawasan pedalaman juga boleh mengakses aplikasi di mana-mana sahaja. Di samping itu juga, masih terdapat institusi pengajian tinggi yang masih mengalami kekurangan capaian internet (Syed Chear, 2017).

Rujukan

- Agan, D., & Balang, N. J. (2021). Meningkatkan Kemahiran Menulis Nota Sejarah Semasa Tempoh. *ResearchGate*, November. <https://www.researchgate.net/publication/356458412%0AMENINGKATKAN>
- Aliff Nawi, Mohd Isa Hamzah, & Surina Akmal Abd Sattai. (2014). Potensi Penggunaan Aplikasi Mudah Alih (Mobile Apps) Dalam Bidang Pendidikan Islam. *Online Journal of Islamic Education*, 2(2), 26–35.
- Azhani, N., & Aryanti, E. (2020). Kajian Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Mudah Alih Bagi Kursus Programming Fundamentals. *Imc*.
- Bacotang, J., Isa, Z. M., Mustafa, M. C., Arshad, M., & Omar, A. (2016). Aplikasi Model Addie Dalam Pembangunan Modul Literasi Awal (Modul Lit-A) Untuk Awal Kanak-Kanak. *JPBU Edisi Khas*, December, 1–10.
- Hamdan, A., Din, R., & Abdul Manaf, S. Z. (2013). penerimaan m-Pembelajaran dalam Sistem Pendidikan di Malaysia melalui The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Satu Analisis Literatur. *1st International Conference on Mobil Learning, Applications, and Services (Mobilcase2012)*, 1(2), 93–97.
- Joon Woei, R. L., Bikar, S. S., Rathakrishnan, B., & Rabe, Z. (2021). Integrasi Permainan Media Word Wall dalam Pendidikan Sejarah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(4), 69–78. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i4.765>
- Mat, M. Z., Bacho, F., & Rapin, S. (2019). Kesediaan Pelajar dalam M-Pembelajaran bagi Pengajaran dan Pembelajaran di Kolej Komuniti Tawau, Sabah. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Life Long Learning*, 3(1), 2600–7738.
- Mohamad, S., Idris, N., & Idris, A. (2020). Pembangunan Aplikasi Mobil Pengajaran dan Pembelajaran. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 108–116.
- Nawi, A., & Isa Hamzah, M. (2013). Tahap Penerimaan Penggunaan Telefon Bimbit Sebagai M-Pembelajaran dalam Pendidikan Islam. *Journal of Islamic and Arabic Education*, 5(1), 1–10.
- Saleh, M. P., & Siraj, S. (2016). Analisis keperluan pembangunan model pengajaran m pembelajaran mata pelajaran sejarah sekolah menengah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, Bil. 4(4), 12–24.
- Supermaniam, M., & Zaharudin, R. (2021). Penggunaan Aplikasi Mudah Alih Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemikiran Algebra Pecahan Dalam Kalangan Murid-Murid Masalah Pembelajaran. *Journal of ICT In Education*, 8(2), 43–51. <https://doi.org/10.37134/jictie.vol8.2.5.2021>
- Syed Chear, S. L. (2017). Pengajaran dan Pembelajaran Melalui Aplikasi Whatsapp dan Telegram di Universiti Swasta. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 42(2), 87–97. <https://doi.org/10.17576/jpen-2017-42.02-02>

Tahap Penerimaan Peranti Mudah Alih dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Mukah

Mohamad Ruzaini bin Mohd Roni^{1,*}, dan Noor Syahida binti Drahman¹
¹Politeknik Mukah

*Corresponding author: ruzainironi@gmail.com

Abstrak

Perubahan kaedah pembelajaran telah berlaku dan bermula sejak berlakunya pandemik Covid-19 pada awal tahun 2020. Perubahan kaedah pembelajaran daripada kaedah bersemuka secara keseluruhan kepada pembelajaran secara dalam talian yang telah membataskan pergerakan pensyarah dan pelajar pada ketika itu. Kajian ini telah dijalankan bagi mendapatkan maklum balas daripada pelajar khususnya di Politeknik Mukah tentang pengetahuan dan penerimaan pelajar terhadap kaedah m-pembelajaran yang berasaskan pembelajaran mudah alih. Kajian ini melibatkan responden daripada pelajar Politeknik Mukah dari pelbagai jabatan. Hasil kajian membuktikan bahawa pelajar di Politeknik Mukah boleh menerima kaedah pembelajaran dengan menggunakan peranti mudah alih yang memudahkan pelajar dalam meluaskan ilmu pengetahuan dalam pencarian maklumat yang diperlukan. Hasil kajian juga menunjukkan bahawa pelajar bersetuju bahawa penggunaan peranti mudah alih seperti telefon bimbit membantu pelajar dalam mendapatkan maklumat dengan mudah dan sekaligus membantu meningkatkan penghasilan bahan bantu mengajar dari kalangan pensyarah dalam membantu proses pengajaran dan pembelajaran dalam menyokong kaedah m-pembelajaran.

Kata kunci:- m-pembelajaran, Covid-19, peranti mudah alih

1. Pengenalan

Pada tahun 2020, negara digemparkan dengan wujudnya virus Covid-19 yang mana sekaligus merubah banyak struktur pembelajaran di Malaysia khususnya. Pelbagai kebiasaan telah diubah seiring dengan masalah yang telah berlaku semasa era pandemik. Perkara yang dahulunya nampak mustahil tetapi kini telah diadaptasikan mengikut kesesuaian bagi menghadapi situasi yang berlaku. Kaedah pembelajaran dahulu yang menekankan kehadiran pelajar dan penerangan dalam kelas tidak dapat dilakukan dengan baik semasa pandemik ini berlaku.

Pada masa kini, penggunaan telefon pintar di kalangan pelajar adalah sangat tinggi. Jika dahulu penggunaan komputer peribadi merupakan sesuatu yang penting bagi memastikan setiap urusan dapat dilaksanakan. Perubahan bentuk komputer peribadi yang menjadi semakin kecil telah memudahkan pengguna untuk membawa komputer peribadi ke mana-mana. Namun begitu terdapat juga beberapa kekangan untuk komputer peribadi seperti saiz, ruang dan berat yang mempengaruhi kadar mudah alih peralatan ini.

Dengan wujudnya peranti telefon pintar yang berkembang seiring dengan teknologi semasa, segala kelemahan komputer peribadi telah dapat diatasi. Perkara ini sekaligus mengubah peranan telefon pintar yang boleh dilakukan dengan mudah alih serta melaksanakan urusan di hujung jari.

1.1 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk menguji tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan M-pembelajaran. Kajian ini juga adalah ingin melihat tahap kesediaan pelajar dalam menempuhi pembelajaran pada masa kini.

1.2 Penyataan Masalah

Pelajar sukar mendapatkan maklumat yang lengkap dan terperinci dengan hanya merujuk buku dan juga nota yang diberikan oleh pensyarah. Pelajar juga sukar untuk menerangkan semula apa yang telah dipelajari kerana kekangan sumber rujukan.

2. Kajian Literatur

Aktiviti pembelajaran di dalam kelas pada masa kini kian berubah mengikut peredaran masa. Pembelajaran yang dahulunya adalah secara bersemuka telah diubah supaya boleh mengadaptasi kaedah pembelajaran secara digital. Pasca Covid-19 telah mengubah sedikit sebanyak bagaimana pembelajaran secara digital mula digunakan secara meluas. Proses pembelajaran digital ini mempunyai halangan yang mana memerlukan tumpuan pelajar bagi mereka dapat menerima pembelajaran (Rahman et al., 2020). Justeru itu, gabungan kaedah pembelajaran boleh dilakukan dengan bantuan alat bantu mengajar. Alat bantu mengajar ini boleh meningkatkan dan meluaskan ilmu pengetahuan pelajar dalam sesuatu perkara (Hamzah, 2006).

(Ahmad Zubir Rosdi et al., 2021) dan (Noor Muslieah et al., 2021) mengatakan bahawa alat bantu mengajar seperti peranti mudah alih diperlukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran ketika berlakunya pandemik Covid-19. Oleh yang demikian perubahan kaedah pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas secara keseluruhan kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian mengikut kepada perkembangan teknologi semasa (Ahmad Zubir Rosdi et al., 2021)(Ali & Kadir, 2019). Kaedah ini juga menyokong kepada pembelajaran berpusatkan pelajar. Dengan menggunakan kaedah M-pembelajaran yang fokus dalam menggunakan peranti mudah alih sebagai alat bantu mengajar, ia boleh menarik minat pelajar dalam menjalani proses pembelajaran (Ahmad Zubir Rosdi et al., 2021).

Pembelajaran sendiri juga memberikan kesan positif kepada pelajar dalam melahirkan minat dalam belajar (Noor Muslieah et al., 2021). M-pembelajaran merupakan kaedah yang terkini sebagai penambahbaikan kepada kaedah yang terdahulu iaitu e-pembelajaran (Ali & Kadir, 2019). Kaedah m-pembelajaran ini telah lama dilaksanakan di negara luar tetapi masih baharu diperkenalkan di Malaysia. Kaedah m-pembelajaran ini juga boleh dikongsikan kepada pelajar atau pensyarah secara meluas di mana-mana institusi (Mat et al., 2019).

3. Metodologi

Kajian ini telah melalui beberapa fasa iaitu pengumpulan data, analisis serta dapatan. Hasil dari maklumat ini data telah dianalisis bagi menghasilkan keputusan untuk kajian. Pengkaji telah melaksanakan kajian dan menjelaskan urutan yg sesuai. Soal selidik juga telah diberikan bagi mendapatkan maklumat berkenaan pengesahan kajian.

3.1 Pengumpulan Data

Kajian ini bermula dengan fasa pengumpulan data bagi item soal selidik yang berkaitan dengan pengetahuan serta penerimaan pelajar tentang M-pembelajaran. Responden yang terlibat dalam kajian ini merupakan kalangan pelajar Politeknik Mukah dari pelbagai jabatan. Pelajar didedahkan dengan ciri-ciri M-pembelajaran seperti diberikan percubaan menggunakan aplikasi bagi memastikan mereka dapat melihat ciri-ciri aplikasi itu.

Seramai 127 orang pelajar Politeknik Mukah telah memberikan respon kepada soal selidik yang telah diedarkan secara dalam talian bagi mendapatkan maklum balas terhadap M-pembelajaran. Soal selidik ini di ambil daripada kajian (Mat et al., 2019) yang berkaitan dengan kajian. Hal ini kerana terdapat fasa yang sesuai semasa mendapatkan maklumat bagi kajian.

3.2 Dapatan dan Perbincangan

Hasil dapatan kajian melalui soal selidik yang diberikan di analisis menggunakan perisian *Microsoft Excel* bagi mendapatkan jumlah min daripada responden.

4. Keputusan dan Perbincangan

4.1 Dapatan

Terdapat 2 set item yang diberikan kajian bagi mendapatkan respon daripada responden dalam penggunaan peranti mudah alih di dalam pengajaran dan pembelajaran.

Jadual 1 menunjukkan jenis peranti mudah alih yang dimiliki oleh seorang pelajar di Politeknik Mukah.

Jadual 1: Peratus jumlah peranti mudah alih

Bilangan peranti	Peratus (%)
1 peranti	52
2 peranti	46
3 peranti	2

Analisis data bagi Jadual 4.1 menunjukkan bilangan peranti mudah alih yang dimiliki oleh seorang pelajar di Politeknik Mukah. Ini membuktikan bahawa pelajar tidak mempunyai masalah di dalam mengaplikasikan kaedah M-pembelajaran kerana setiap pelajar sekurang-kurangnya mempunyai 1 peranti dengan nilai 52%.

Jadual 2: Menunjukkan jumlah min bagi pengetahuan tentang kaedah pembelajaran

	Item	ST S	T S	KS	S	SS	Min
1	Saya suka menggunakan telefon mudah alih untuk mencari maklumat	1 %	1 %	3%	31 %	64 %	4.6
2	Maklumat mudah dan cepat diperoleh melalui penggunaan telefon mudah alih	1 %	1 %	2%	37 %	59 %	4.5
3	Saya gemar menggunakan telefon mudah	1 %	1 %	14 %	46 %	38 %	4.2

	alih dalam mencari maklumat berbanding laptop						
4	Tahu tentang wujudnya sistem m-pembelajaran (pembelajaran mudah alih)	2%	2%	6%	54%	36%	4.2
5	M-pembelajaran (pembelajaran mudah alih) merupakan suatu kaedah baharu dalam memudahkan proses pembelajaran	1	-	7%	44%	48%	4.4
Purata min keseluruhan							4.4

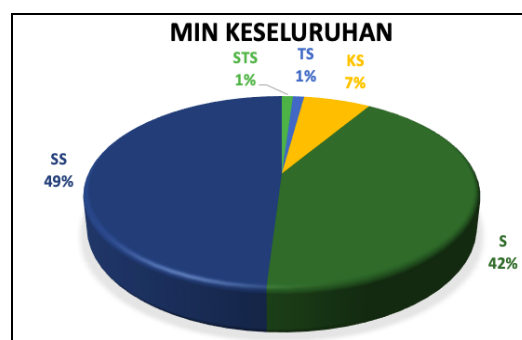
Analisis data bagi Jadual 2 menunjukkan peratus dan jumlah min penerimaan pelajar dalam penggunaan peranti mudah alih di dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Purata min bagi keseluruhan item adalah 4.4 dan ini membuktikan bahawa pelajar tidak mempunyai halangan jika penyarah ingin melaksanakan kaedah m-pembelajaran di dalam kelas atau di luar waktu kelas. Item yang tertinggi adalah 4.6 iaitu bagi item yang pertama iaitu Saya suka menggunakan telefon mudah alih untuk mencari maklumat. Ini membuktikan bahawa selain daripada input di dalam kelas, pelajar boleh mencari sumber maklumat lain dari dalam talian dengan menggunakan peranti mudah alih. Dengan ini pelajar boleh mendapatkan ilmu pengetahuan dengan cara yang lebih meluas.

Jadual 3: Menunjukkan jumlah min bagi penerimaan peranti mudah alih dalam proses pengajaran dan pembelajaran

Bil	Item	Ya	Tidak	Min
1	Saya ingin belajar pada bila-bila masa dan di mana-mana	90%	10%	1.90
2	Saya mahu melakukan aktiviti pengayaan pada waktu terluang	85%	15%	1.85
3	Saya mahu menjadikan telefon	94%	6%	1.94

	bimbit sebagai alat pengajaran dan pembelajaran			
4	Saya bersedia menggunakan m-pembelajaran dalam setiap kursus di Politeknik Mukah	96%	4%	1.96

Analisis data dalam Jadual 3 menunjukkan bahawa secara keseluruhan pelajar bersetuju dalam penerimaan peranti mudah alih iaitu telefon bimbit di dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi meluaskan ilmu pengetahuan dan sekaligus menyokong dalam kaedah m-pembelajaran di dalam proses pembelajaran. Jumlah min yang tertinggi adalah 1.96 iaitu item yang terakhir di mana Saya bersedia menggunakan m-pembelajaran dalam setiap kursus di Politeknik Mukah. Dengan ini pelajar boleh belajar menggunakan peranti mudah alih sebagai alat bantu mengajar di dalam kelas dalam mendapatkan sumber maklumat yang lebih meluas.



Rajah 1: Pecahan min keseluruhan

Rajah 1 menunjukkan pecahan min secara keseluruhan bagi kajian pengetahuan pelajar tentang kaedah pembelajaran. Berdasarkan kajian tersebut, pelajar di Politeknik Mukah khususnya menerima baik kaedah m-pembelajaran sekiranya ia dijalankan di Politeknik Mukah. dengan Skala Sangat Setuju mendapat skor tertinggi iaitu sebanyak 49%. Pelajar yang Sangat Tidak Setuju dan Tidak Setuju hanya mendapat skor 1% dan ini menunjukkan pelajar menyokong kaedah m-pembelajaran di Politeknik Mukah.

4. Keputusan Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap pengetahuan kaedah pembelajaran dan tahap penerimaan penggunaan peranti mudah alih seperti telefon bimbit menunjukkan bahawa pelajar menerima baik kaedah m-pembelajaran yang mengambilkira penggunaan peranti mudah alih dalam proses pembelajaran sama ada di dalam kelas atau di luar kelas.

Hasil dapatan dari kajian telah menunjukkan hasil yang memberangsangkan berkenaan kajian yang dilakukan. Min keseluruhan tertinggi adalah berkenaan saya bersedia menggunakan M-pembelajaran di Politeknik Mukah untuk setiap kursus dapat menggalakan kesediaan penggunaan aplikasi dalam pembelajaran.

Dengan ini juga, pensyarah juga boleh mempergiatkan dalam membangunkan aplikasi bagi tujuan bahan bantu mengajar kepada pelajar khususnya di Politeknik Mukah. Pelbagai aplikasi juga telah dibangunkan dan boleh diaplikasikan di dalam kelas dan pelajar juga boleh belajar dengan sendiri dengan menggunakan kaedah m-pembelajaran. Bahan bantu mengajar yang dibangunkan bukan hanya digunakan oleh pelajar tetapi juga boleh digunakan oleh pensyarah kursus tersebut.

Rujukan

- Ahmad Zubir Rosdi, Syed Najihuddin Syed Hassan, & Mohammad Shiham Mahfuz. (2021). Penerimaan Pelajar dan Penggunaan M-Pembelajaran terhadap Pengajian Hadis (Student Acceptance and Use of M-Learning toward Hadith Studies). *Journal of Quran Sunnah Education and Special Needs*, 5(June), 100–112.
- Ali, D. F., & Kadir, N. A. (2019). M-Pembelajaran Aplikasi Android bagi Kursus Binaan Bangunan. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 2(2), 32–42.
- Hamzah, M. (2006). M-Pembelajaran : Era Baru Dalam Pembelajaran. *Seminar Technichal Vocational Education*, October, 150–156.
- Mat, M. Z., Bacho, F., & Rapin, S. (2019). Kesediaan Pelajar dalam M-Pembelajaran bagi Pengajaran dan Pembelajaran di Kolej Komuniti Tawau, Sabah. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Life Long Learning*, 3(1), 2600–7738.
- Noor Muslieah, M. K., Zaharah, H., Abdul Muhsien, S., & Nurul Nadia, A. L. (2021). Application of Heutagogy in Home-Based Learning Use of M-Learning. *Journal of Islamic Educational Research*, 7, 2021.
- Rahman, M. N. A., Hassan, M. N., & Sabuddin, S. N. M. (2020). Covid-19: Kecenderungan Meneruskan Penggunaan Platform Pembelajaran Atas Talian Dalam Kalangan Guru Pra Perkhidmatan Semasa Perintah Kawalan Pergerakan. *International Conference On Educational Research (InCER 2020)*, 2025(December), 916–933.

Mengenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* Di Kalangan Pelajar Unit Teknologi Signal Dan Komunikasi Rel Kolej Komuniti Masjid Tanah Serta Jabatan Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Di Politeknik Mersing

Rafiza Binti Hassan^{1,*}, Nuwairani Azurawati Binti Siha², dan Mohd Zamri B. Jamil³

¹Unit Teknologi Signal & Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah

²Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Mukah

³Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Mersing

*Corresponding author: rafiza@kkmt.edu.my

Abstrak

Kursus *Measurement* merupakan salah satu kursus wajib bagi memenuhi keperluan kurikulum Politeknik dan Kolej Komuniti yang telah digariskan kepada pelajar yang terlibat. Kursus ini mengandungi penilaian berterusan berbentuk amali selain pelbagai penilaian lain yang telah digariskan dalam kurikulum. Kursus *Measurement* melibatkan dari Unit Teknologi Signal & Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah (DES10023) manakala Jabatan Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Politeknik Mersing (DEE10013). Kursus *Measurement* merangkumi penilaian amali yang berbentuk pengujian, pengukuran dan juga pemotongan papan litar tercetak. Pelbagai masalah timbul semasa menyiapkan amali yang dijalankan. Ekoran dari masalah yang timbul dan kelewatan serta kurangnya pengetahuan dan kemahiran satu kajian telah dijalankan bagi mengukur tahap penggunaan alat bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*. Ianya dihasilkan bagi mendapatkan pengukuran, pengujian serta pemotongan papan litar yang direka bagi memudahkan pelajar menjalankan amali dengan lebih cepat dan efektif. Seramai 19 responden orang dipilih secara pemilihan secara rawak bagi menjawab persoalan kajian melalui rekabentuk soalselidik. Kajian ini dilakukan bagi mengenalpasti tahap penggunaan bahan bantu mengajar *hybrid cutter* bagi kursus amali *measurement*. Kajian mendapati tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* Di Kalangan Pelajar Unit Teknologi Signal Dan Komunikasi Rel Kolej Komuniti Masjid Tanah Serta Jabatan Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Politeknik Mersing mencatatkan skor min keseluruhan berada pada tahap tinggi (min=4.28, sp=0.16). Justeru itu kajian dijalankan agar dapat membantu meningkatkan tahap pengajaran dan pembelajaran bagi Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* yang lebih efektif.

Keywords: - measurement, masa, pengetahuan, kemahiran, hybrid cutter

1. Pengenalan

Kurikulum di Politeknik dan Kolej Komuniti telah menggariskan institusi wajib memenuhi kriteria yang telah ditetapkan seperti aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang terdiri latihan amali dalam bentuk penilaian berterusan. Disamping itu ianya perlu meningkatkan bahan bantu mengajar bagi memastikan melahirkan pelajar yang cemerlang dalam bidang yang diceburi. Pelbagai kursus ditawarkan mempunyai penilaian amali yang diwajibkan terhadap pelajar. Kursus *Measurement* yang ditawarkan adalah salah satu medium pengajaran dan pembelajaran di mana pelajar menjalani amali yang dijalankan dan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemahiran. Dalam mencapai kecemerlangan pelajar yang penggunaan bahan bantu mengajar secara tidak langsung meningkatkan kemahiran pelajar dan pendapat ini disokong oleh Jaafar et al.(2000), semua pensyarah mahukan pengajaran amali di dalam makmal supaya pelajar dapat menguasai sepenuhnya pengetahuan dan kemahiran yang telah diajar mereka. Walaubagaimanapun timbul pelbagai masalah yang membolehkan kajian dijalankan bagi meningkatkan bahan bantu

mengajar pelajar dari segi aspek pengurusan masa, pengetahuan dan juga kemahiran yang telah diambil kira bagi membantu meningkatkan prestasi pelajar.

1.2 Latar Belakang Masalah

Kursus *Measurement* merupakan salah satu kursus yang ditawarkan yang ada di Unit Teknologi Signal & Komunikasi Rel, Kolej komuniti Masjid Tanah dan Jabatan Kejuruteraan Politeknik Mersing. Penilaian yang dijalankan mengandungi amali berdasarkan cara pengukuran dan pengujian serta pemasangan litar pada setiap papan litar tercetak. Pelajar diwajibkan juga mengenalpasti, mempelajari dengan kaedah penilaian yang ditetapkan dan juga bagi tujuan menjalankan amali. Terdapat masalah yang timbul apabila proses menjalankan amali dan ianya menimbulkan pelbagai masalah terhadap pelajar iaitu sukar menyiapkan amali lebih awal dan melebihi jadual yang ditetapkan. Ianya secara tidak langsung menyebabkan pelajar akan lewat untuk memasuki kelas yang seterusnya. Kesan dari masalah ini menimbulkan rungutan dan kepayahan kepada pelajar dan pensyarah. Pengetahuan bagi kegunaan bahan bantu mengajar perlu diambil berat

kepada setiap pelajar. Pendapat ini juga disokong dan dipersetujui oleh pendapat Abdulah dan Abd Aziz (2020) yang menyatakan pengetahuan penggunaan bahan bantu mengajar memainkan peranan penting dalam mempengaruhi keselamatan di dalam kalangan pelajar. Begitu juga kemahiran pelajar perlu ada bagi membantu menyiapkan dengan lebih baik amali yang dijalankan. Pendapat ini di sokong oleh Salleh (2003) seorang pelajar yang mengikuti bidang kejuruteraan, ciri-ciri utama yang perlu ada pada individu pelajar itu sendiri seperti kemahiran, kepintaran, kebijaksanaan, kebolehan kreatif dalam membuahkan idea-idea bernas serta mengaplikasikannya secara amali. Justeru itu kajian tahap penggunaan bahan bantu mengajar *hybrid cutter* dalam menjalankan kursus amali *Measurement* Teknologi Signal & Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah dan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Mersing dilakukan untuk mengenal pasti tahap penggunaannya pada pelajar.

1.3 Tujuan Kajian

Kajian dijalankan bagi Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Hybrid Cutter Di Kalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel Kolej Komuniti Masjid Tanah serta Jabatan Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Di Politeknik Mersing.

1.4 Objektif Kajian

Objektif bagi kajian yang dijalankan adalah seperti berikut.

- i. Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek masa.
- ii. Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek pengetahuan bahan bantu mengajar.
- iii. Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek kemahiran pelajar.

1.5 Persoalan Kajian

Kajian dijalankan untuk mendapatkan jawapan beberapa persoalan kajian yang dijalankan.

- i. Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan

Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek masa?

- ii. Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek pengetahuan bahan bantu mengajar?
- iii. Menenalpasti Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek kemahiran pelajar?

1.6 Kepentingan Kajian

Kajian bertujuan membangunkan bahan pengajaran dan pembelajaran kearah peningkatan pelajar serta memudahkan dalam melaksanakan amali dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah begitu juga Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE) Politeknik Mersing.

1.7 Skop Kajian

Responden yang terdiri daripada pelajar sesi 1 2022 2023 Kolej Komuniti Masjid Tanah dan semester 2 dan sesi 1 2021 2022 semester 1 Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Mersing.

2.0 Kajian Literatur

2.1 Masa

Dalam menjalankan amali pengurusan masa amatlah dititik beratkan bagi menjalankan pengajaran dan pembelajaran. Pendapat ini disokong oleh Orlich et al.(2004) menekankan pentingnya konsep penggunaan masa dan transisi dalam penggunaan kaedah amali. Ini kerana pengurusan masa yang cekap oleh pelajar akan dapat menyiapkan amali yang dijalankan. Dengan pengurusan masa yang baik ianya dapat memberikan amali dijalankan dapat dilakukan secara sistematik dan berkesan serta pelajar dapat menumpukan perhatian yang lebih apabila telah menyelesaikan amali yang dijalankan. Maka dengan ini jelas pengurusan masa juga amatlah penting dalam menyiapkan amali yang ditugaskan kepada pelajar. Pelajar juga tidak terbeban ekoran tergesa-gesa untuk menyiapkan amali dengan masa jadual yang ditetapkan.

2.2 Pengetahuan

Bahan bantu mengajar digunakan melalui pelbagai kaedah dapat meningkatkan pengetahuan bagi amali yang dijalankan. Pengetahuan penting dalam etika menjalankan amali terutamanya apabila melibatkan penggunaan bahan bantu mengajar. Walaubagaimanpun

menggunakan bahan bantu mengajar ianya perlulah di kendalikan oleh pelajar dengan sempurna dan baik. Ini membolehkan bahan bantu mengajar tersebut dapat digunakan dengan keupayaan yang optimum hasil dari pengetahuan keselamatan yang dipelajari oleh pelajar. Pendapat ini disokong Rafiy (2002), semasa proses pembelajaran di dalam bengkel bermula penyediaan peralatan lengkap dan sempurna dapat menghasilkan kerja yang berkualiti supaya membolehkan pelajar mempunyai pengetahuan dengan jelas agar proses amali yang dijalankan dengan cekap dan mendorong pelajar untuk melaksanakan amali dengan lebih baik. Selaras dengan pendapat Jamalludin dan Zaidatun, (2003) iaitu berpendapat pengetahuan menjadikan pengajaran dan pembelajaran lebih menarik disamping ianyadapat meningkatkan kefahaman pelajar berkenaan sesuatu pembelajaran. Justerus itu aspek pengetahuan diambilkira bagi kajina mengenalpasti tahap aplikasi penggunaan bahan bantu mengajar yang sedia ada.

2.3 Kemahiran

Menurut Shaharom (2006), kemahiran merupakan set yang merangkumi asas, teknikal, pengurusan dan kepimpinan. Bagi menjalani amali kemahiran dalam mengendalikan bahan bantu mengajar juga penting untuk melicinkan perjalanan amali yang dijalankan. Pendapat tersebut disokong oleh Zafir (2003) yang menyatakan kemahiran teknikal adalah sangat penting sewaktu sesi pengajaran dan pembelajaran amali khususnya kepada tenaga pengajar dan pelajar dalam bidang kejuruteraan amnya kerana ianya memerlukan latihan amali di dalam bengkel. Lantaran itu kemahiran juga dapat membantu pelajar kerana berlakunya risiko yang tidak dijangka semasa amali dijalankan. Dengan adanya kemahiran bahan bantu mengajar ni akan dapat melonjakkan dan meningkatkan kemahiran pelajar.

3.0 Metodologi Kajian

3.1 Reka Bentuk Kajian

Bagi pendekatan rekabentuk yang dijalankan setiap kajian dilakukan dengan bentuk kajian tinjauan (survey research) dan berbentuk kuantitatif.

3.12 Populasi Dan Sampel Kajian

Pensampelan rawak yang mana ianya terdiri daripada sembilan belas orang (19) pelajar sahaja dari populasi pelajar dipilih. Bagi kolej Komuniti Masjid Tanah sesi 1 2223 jumlah pensampelan diambil sebanyak tujuh (7) orang pelajar manakala seramai dua belas orang pelajar dari Jabatan Kejuruteraan Elektrik sesi 1 2122 dipilih iaitu secara persampelan rawak di Politeknik Mersing. Menurut pendapat Zaidi N.F1, Lee M. F. (2021) dalam pensampelan jadual Krejcie dan Morgan (1970) menunjukkan bahawa jika saiz populasi berjumlah di antara 20 orang maka jumlah saiz sampelnya adalah 19 orang.

3.13 Instrumen Kajian

Bagi penggunaan solaselidik ianya digunakan bagi sebagai alat ukur kajian yang berbentuk tinjauan.

3.14 Menilai Kebolehpercayaan

Merujuk kepada ketekalan (konsistensi) adalah kebolehpercayaan dan kestabilan sesebuah alat kajian ataupun soalselidik sebagai alat kajian. Kajian rintis telah dilakukan pada 10 orang pelajar semester1 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik (DEE) Politeknik Mersing. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan perisian Statistical Package for The Social Science (SPSS) VERSI 23. Bagi penilaian yang menentukan pengukuran soalselidik adalah berdasarkan pada penilaian Cronbach's alpha yang diperolehi. Nilai ini digunakan bagi setiap pengujian kebolehpercayaan instrumen kajian. Nilai Cronbach's alpha 0.851 adalah berdasarkan kajian rintis dari JADUAL 1. Chua Yan Piaw (2012), sekiranya nilai menghampiri1.0, ianya akan menunjukkan pada tahap kebolehpercayaan dan kesahan yang tinggi, baik dan berkesan. Manakala nilai yang berada di antara 0.6 hingga nilai 0.7, nilai boleh diterima. Jika nilai ujian menghampiri nilai 0.0 pula ia menggambarkan tahap kebolehpercayaan dan kesahan yang rendah.

Jadual 1: Item Bagi ujian Rintis

Item	Alpha Cronbach
ApakahTahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar <i>Hybrid Cutter</i> dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek masa?	0.744
ApakahTahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar <i>Hybrid Cutter</i> dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek pengetahuan bahan bantu mengajar?	0.821
Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar <i>Hybrid Cutter</i> dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek kemahiran pelajar?	0.716
Alpha Keseluruhan	0.851

3.15 Pengukuran Pembolehubah

Julat pengukran pembolehubah berdasarkan julat skor min.

Jadual 2: Tahap Kecenderungan Berdasarkan Skor Min

Jumlah Skor Min	Tahap Kecenderungan
1.0 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.0	Tinggi

4.0 Analisis Dapatan Kajian

4.1 Pengenalan

Kajian dari responden berdasarkan soalan kajiselidik kajian yang dijalankan.

4.2 Bahagian A: Demografi

Jadual 3 Menunjukkan taburan kekerapan, peratusan dan skor min item bagi setiap item pada bahagian ini

4.2.1 Program

Jadual 3 menunjukkan bagi taburan program yang terdiri seramai sembilan belas (19) orang dengan tujuh (7) orang responden pelajar unit rel iaitu sebanyak 36.8% Unit Teknologi Signal & Komunikasi Rel Kolej Komuniti Masjid Tanah dan dua belas (12) orang responden Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Mersing iaitu sebanyak (63.22%).

Jadual 3: Taburan kekerapan

Program	Frekuensi	Peratus
DSC 2	7	36.8
DEE1	12	63.2
Jumlah	19	100.0

4.3 Analisis Dapatan Kajian

4.3.1 Persoalan Kajian 1

Bahagian bagi persoalan kajian pertama iaitu:

- Apakah Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek masa?

Berdasarkan Jadual 4.2 skor min keseluruhan dari aspek masa menunjukkan tahap min berada pada tahap yang tinggi (min = 4.23, sp = 0.349).

Bahagian B iaitu item terdiri dari sentiasa merancang masa dengan baik, tidak akan sambil lewa menyiapkan amali yang dijalankan, menggunakan masa sebaik mungkin, tidak akan melengahkan masa menjalankan amali, mengikut tempoh masa amali yang dijalankan dan tidak akan lambat menjalankan amali semasa menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* adalah item yang dikaji dalam kajian yang dijalankan. Item sentiasa merancang masa dengan baik apabila menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* ketika menjalankan amali. Skor min yang dicatatkan ialah (min = 4.23, sp = 0.349).

Manakala seramai empat belas orang (14) iaitu 73.7% sangat setuju, lima (5) orang 26.3% setuju nilai item yang dicatatkan. Item tersebut yang mencatatkan skor min yang tertinggi.

Item tidak akan melengahkan masa menjalankan amali semasa menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* mencatatkan skor min sederhana (min = 3.16, sp = 0.96). Item ini masih berada pada tahap sederhana jika merujuk kepada jadual tahap kecenderungan berdasarkan skor min. Seramai tiga (3) orang 15.8% sangat setuju, seorang (1) orang 5.3% setuju, sebelas (11) orang 57.9% agak setuju dan empat (4) orang 21.19% tidak setuju.

Jadual 4: Menunjukkan taburan kekerapan, peratusan dan skor min item bagi setiap item pada bahagian ini

Item	N	Min	Sisihan Piawai	Tahap
M1	19	4.74	.452	Tinggi
M2	19	4.53	.513	Tinggi
M3	19	4.42	.769	Tinggi
M4	19	4.32	.820	Tinggi
M5	19	3.16	.958	Sederhana
M6	19	4.21	.713	Tinggi
MA	19	4.23	.349	Tinggi

4.3.1 Persoalan Kajian 2

Persoalan kajian kedua iaitu:

- Apakah Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek pengetahuan bahan bantu mengajar?

Berdasarkan Jadual 4.3 iaitu dari aspek skor min Keseluruhan aspek pengetahuan pada tahap tinggi (min = 4.35, sp = 0.235).

Bahagian C iaitu terdiri dari item sentiasa akan belajar bagi menambahkan pengetahuan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, sentiasa mengambil tahu penggunaan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* terlebih dahulu sebelum membuat rujukan daripada pensyarah, ambil berat untuk mengetahui dengan mendalam bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, sentiasa mengambil tahu penggunaan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* terlebih dahulu selepas membuat rujukan daripada pensyarah, akan menghadiri amali yang dijalankan untuk menambahkan lagi pengetahuan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, memberi tumpuan jika menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, tahu menggunakan

bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* menjadikan ujikaji lebih mudah dijalankan.

Item memberi tumpuan jika menggunakan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* mencatatkan skor min tinggi (min = 4.58, sp = 0.607). Item didalam jadual tahap kecenderungan berdasarkan skor min berada pada tahap tinggi. Seramai dua belas (12) 63.2% sangat setuju, seramai enam (6) orang 31.6% setuju dan seorang (1) 5.3% agak setuju.

Item sentiasa mengambil tahu penggunaan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* terlebih dahulu sebelum membuat rujukan daripada pensyarah. Item ini yang mencatatkan skor min yang terendah adalah berada pada tahap sederhana. Skor min adalah (min = 3.42, sp = 0.902). Seramai empat (4) orang 21.1% sangat setuju, seorang (1) 5.3% orang setuju, tiga belas (1) 368.4% agak setuju, seorang (1) 5.3% tidak setuju.

Jadual 4.3 menunjukkan taburan kekerapan, peratusan dan skor min item bagi setiap item pada bahagian ini.

Item	N	Min	Sisihan Piawai	Tahap
P1	19	4.32	.671	Tinggi
P2	19	3.42	.902	Sederhana
P3	19	3.95	.848	Tinggi
P4	19	4.32	.671	Tinggi
P5	19	4.58	.607	Tinggi
P6	19	4.47	.697	Tinggi
P7	19	4.26	.562	Tinggi
PE	19	4.35	.235	Tinggi

4.3.1 Persoalan Kajian 3

Persoalan kajian ketiga iaitu:

- iii. Apakah Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek kemahiran pelajar?

Berdasarkan Jadual 4.4 iaitu dari segi aspek kemahiran pelajar berada pada tahap tinggi mencatatkan skor min keseluruhan (min = 4.27, sp = 0.238).

Bahagian D terdiri item mudah menjalankan ujikaji amali setelah mahir menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, menggunakan kemahiran bersungguh-sungguh apabila melaksanakan setiap ujikaji amali yang diberikan ketika menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, berasa cekap dalam

menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, berasa lebih menguasai ujikaji amali bagi menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* yang diberikan oleh pensyarah, berasa cekap dalam menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*, yakin dengan adanya bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* dapat meningkatkan kemahiran semasa menjalankan amali dan mahir mengatasi masalah-masalah yang timbul pada bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*.

Item berasa lebih menguasai ujikaji amali apabila menggunakan bahan bantu mengajar Hybrid Cutter yang diberikan oleh pensyarah mencatatkan skor min tinggi (min = 4.53, sp = 0.612). Item ini berada pada tahap tinggi merujuk pada jadual tahap kecenderungan berdasarkan skor min. Seramai sebelas (11) orang 57.9% sangat setuju, tujuh (7) 36.8% orang setuju dan seorang (1) 5.3% orang agak setuju.

Item yakin dengan adanya bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* dapat meningkatkan kemahiran semasa menjalankan amali mencatatkan skor min yang terendah. Namun item ini berada pada tahap sederhana. Skor min adalah (min=3.47, sp=0.841). Bilangan pelajar menunjukkan bilangan sebanyak empat (4) orang (21.1%) orang sangat setuju, seorang (1) orang 5.38% setuju dan empat belas (14) orang 73.7% agak setuju.

Jadual 4.4 Taburan kekerapan, peratusan dan skor min item

Item	N	Min	Sisihan Piawai	Tahap
K1	19	4.26	.653	Tinggi
K2	19	4.26	.562	Tinggi
K3	19	4.53	.612	Tinggi
K4	19	4.05	.780	Tinggi
K5	19	3.47	.841	Sederhana
K6	19	4.05	.780	Tinggi
KE	19	4.27	.238	Tinggi

5. Perbincangan, Kesimpulan Dan Cadangan

Bab ini terdiri dari perbincangan, kesimpulan dan cadangan bagi persoalan kajian.

5.1 Perbincangan

Kajian yang dijalankan untuk mengenalpasti tahap Penggunaan Bahan Bantu Mengajar dari aspek.

- i. Perbincangan Apakah Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi segi aspek masa.

- ii. Perbincangan Apakah Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek pengetahuan bahan bantu mengajar.
- iii. Perbincangan Apakah Tahap Aplikasi Penggunaan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* dikalangan pelajar Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah serta di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Politeknik Mersing dari segi aspek kemahiran pelajar.

5.1.1 Perbincangan Dari Segi Aspek Masa.

Dalam proses menjalankan amali yang diberikan perkara utama yang dititikberatkan adalah menyiapkan ujikaji dengan masa yang telah merancang masa dengan baik. Bagi item sentiasa merancang masa dengan baik apabila menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* ketika menjalankan amali mendapat skor min yang tinggi. Ini menunjukkan pelajar yang berjaya merancang amali mengikut masa akan dapat menguruskan segala kerja amali yang diberikan. Dapatan ini dipersetujui oleh Packard & Race (2000) walaupun aktiviti amali telah dirancang dengan baik, suasana pembelajaran menjadi kelam kabut jika ianya tidak dikendali dan diurus dengan baik.

Item mencatatkan skor min yang terendah adalah item tidak akan melengahkan masa menjalankan amali semasa menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter*. Walaubagaimanapun item ini berada dalam skor min sederhana. Di dalam kalangan pelajar mestilah diberikan penekanan khusus untuk tidak melengahkan masa amali dijalankan. Ini perlu diberi penekanan kerana bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* telah banyak dalam membantu menyelesaikan amali yang dijalankan.

5.1.2 Perbincangan Dari Segi Aspek Pengetahuan Bahan Bantu Mengajar.

Item memberi tumpuan jika menggunakan Bahan Bantu Mengajar *Hybrid Cutter* mencatatkan skor min tinggi. Dapatan ini disokong oleh Rashidi dan Abdul Razak (1998) yang menyatakan bahawa bahan bantu mengajar dapat merangsang minat dan tumpuan murid dalam memperoleh pengetahuan. Tumpuan yang tinggi mendorong pelajar lebih agresif dan bertindak lebih cepat setelah memberi tumpuan yang sepenuhnya semasa amali dijalankan.

Item yang mencatatkan skor min yang terendah adalah item sentiasa mengambil tahu penggunaan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* terlebih dahulu sebelum membuat rujukan daripada pensyarah. Item ini berada pada tahap sederhana. Amran (2002) menyatakan keperluan kemudahan dan peralatan

bersesuaian dengan program pengajaran yang akan berlangsung di dalam kelas. Kaedah yang pelbagai menyebabkan sesuatu kerja menjadi lebih mudah dan senang digunakan oleh pelajar.

5.1.3 Perbincangan Segi Aspek Kemahiran Pelajar.

Item berikutnya adalah item yang merupakan berasa lebih menguasai ujikaji amali apabila menggunakan bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* yang diberikan oleh pensyarah mencatatkan skor min yang tinggi. Ini dilihat daripada skor yang didapati. Pendapat ini disokong Charlie Anak Unggang, (2008) penggunaan bahan bantu mengajar telah berjaya mempertingkatkan prestasi pada pelajar kerana pelajar telah menguasai sepenuhnya bahan bantu mengajar .

Item yakin dengan adanya bahan bantu mengajar *Hybrid Cutter* dapat meningkatkan kemahiran semasa menjalankan amali telah mencatatkan skor min terendah. Walaupun telah diberikan bahan bantu mengajar mungkin disebabkan kurang keyakinan menggunakan bahan baru. Walaupun berada ditahap yang rendah pendapat keyakinan diri boleh dibina melalui faktor persekitaran dan dorongan daripada individu lain iaitu didalam kajian Dazali, N. S. M., & Awang, I. (2016). Begitu juga pendapat Mohamad Jackie et. al. (2016) menyatakan pengajaran berkualiti merangkumi kepelbagaian kaedah pengajaran dengan menggunakan kaedah yang terkini.

6. Cadangan Kajian

Kajian yang dijalankan ini hanya terbatas hanya pelajar semester 2 di Unit Teknologi Signal dan Komunikasi Rel Kolej Komuniti Masjid Tanah serta semester 1 Jabatan Kejuruteraan Elektrik di Politeknik Mersing dan dicadangkan dengan kajian di politeknik dan Kolej Komuniti Malaysia.

7. Kesimpulan Dan Penutup

Secara keseluruhan dapatan ini dapat memberikan kecermerlangan akademik pelajar. Melalui kajian yang dijalankan ianya juga diperluaskan kepada skop yang lebih luas supaya dapatan lebih menyeluruh dan untuk kajian seterusnya supaya memberi impak yang lebih tinggi pada yang akan masa datang dalam menguasai kursus Amali di Politeknik dan Kolej Komuniti institusi.

Rujukan

- Abdullah, K. H., & Abd Aziz, F. S. (2020). Safety behavior in the laboratory among chemical engineering students: An S-O-R paradigm. *TEST Engineering and Management*, 83(May-June 2020), 22330-22346.
- Amran, K. (2002). Amalan Pengurusan Bengkel di Sekolah Menengah Vokasional yang Telah di Naik Taraf. Satu Tinjauan. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- Charlie Anak Unggang, (2008). "Jurnal Penyelidikan IPBL Jilid 8 Penggunaan Bahan Bantu Mengajar dalam Kemahiran Asas Membaca di Kelas

Pemulihan: Kajian Kes di Lima Buah Sekolah Daerah Serian

- Dazali, N. S. M., & Awang, M. I. (2016). Tahap kemahiran komunikasi dalam kalangan pelajar sarjana muda pendidikan IPTA di utara semenanjung Malaysia. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 4(2), 44-56.
- JaafarM., Hizam H. & Zafir, M.M. (2000). "Pengantar Pengurusan". Edisi Pertama. Kuala Lumpur: Leeds Publications.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2003). Asas Multimedia dan Aplikasinya dalam Pendidikan. <http://utmlead.utm.my/wpcontent/uploads/2014/01/MIEducation.pdf>. (7 Ogos 2016).
- Mohd Jackie,A.Z,A.Gahani, M.F. & Elham, F.(2016). Keberkesanan Pengajaran Guru Tadika: Satu Kajian Awal.Jurnal Kepimpinan Pendidikan.
- Packard, N. & Race, P. (2000). *Tips for Teachers*. London: Kogan Page
- Rashidi Azizan&Abdul Razak Habib (1998). *Pengajaran dalam bilik darjah: Kaedah dan strategi*. Kajang, Selangor: Masa Enterprise
- Rafiy, S. (2002). *Persepsi Pelajar Terhadap Amalan Keselamatan Semasa Melakukan Kerja-kerja Amali di Dalam Bengkel Automotif*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda
- Salleh, L. (2003). "Pendidikan Guru di Malaysia Masa Kini: Perkembangan Profesionalisme dan Peningkatan yang Berkualiti". Kertas Kerja Seminar Penyelidikan Pendidikan Guru Peringkat Kebangsaan. Kuching, Sarawak.
- Shahrom, N. (2006). Tahap Penguasaan Kemahiran Berfikir Kritis Di Kalangan Pelajar Pendidikan Fizik Merentas Jantina. *BuletinPersatuan Pendidikan Sains & Matematik Johor*. Jilid 15 Bil.1
- Orlich, H., Callahan, T., & Brown. (2004). *Teaching Strategies: A guide to Effective Instruction*. 7th.Ed. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Zaidi N.F1, Lee M. F. (2021). Sampling Framework Development: A Survey for Mental Health among the Small and Medium Enterprises Working Women. *Online Journal for Tvet Practitioners* Vol. 6 No. 2 (2021) 28-3.
- Zafir, M. M. (2003). "Pengambilan Dan Pemilihan Dalam Organisasi". Selangor: Leads Publication.

Persepsi Pelajar Terhadap Pengalaman Belajar Di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Dan Politeknik Kuala Terengganu

Azman Bin Husin^{1,*}, Mohd Hafili Bin A.Halim¹, dan Hisyamsani Bin Idris¹

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun Terengganu.

*Corresponding author: azman_husin@psmza.edu.my

Abstrak

Untuk menjadikan institusi akademik yang berkualiti, bagi tujuan untuk meningkatkan pendaftaran pelajar pada setiap semester, institusi perlu memberikan pengalaman yang memuaskan bagi pelajar sepanjang pengajian mereka. Penyelidikan ini bertujuan untuk mengkaji persepsi pelajar terhadap pengalaman pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu. Empat aspek akan diteliti dalam kajian ini, iaitu yang merangkumi kurikulum, perkhidmatan bimbingan kerjaya, pensyarah dan kemudahan. Satu kaji selidik deskriptif telah dijalankan menggunakan soal selidik bagi mendapatkan data yang diperlukan, melibatkan pelajar tahun 2021. Data dianalisis dengan analisis statistik deskriptif dan hasil menunjukkan bahawa dari segi kurikulum, item dengan purata penarafan tertinggi adalah mempersiapkan pelajar untuk menghadapi dunia kerjaya sebenar dan latihan industri membantu pelajar dalam mendapatkan kerjaya yang diinginkan. Dari segi perkhidmatan panduan kerjaya, item dengan purata penarafan tertinggi adalah maklumat mengenai peluang pekerjaan atau kerjaya. Dari segi pensyarah, item dengan purata penarafan tertinggi adalah interaksi antara pensyarah dan pelajar. Manakala, untuk kemudahan, item dengan purata penarafan tertinggi adalah dewan kuliah atau bilik kuliah. Hasil kajian ini dapat membantu pentadbiran di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu membuat penambahbaikan dalam memberikan pengalaman yang lebih memuaskan kepada pelajar sepanjang pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu.

Kata Kunci: - pendaftaran, kurikulum, perkhidmatan panduan kerjaya, pensyarah, kemudahan

1. Pengenalan

Setiap institusi mempunyai kuota atau sasaran tersendiri untuk pendaftaran pelajar mereka setiap semester. Bagi memenuhi kuota atau sasaran, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu boleh menganjurkan beberapa program seperti pameran untuk mempromosikan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu dan temuduga secara *walk-in*. Dengan kajian ini, diharapkan ia dapat membantu pentadbiran di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu membuat penambahbaikan dalam memberikan perkhidmatan dan pengalaman yang lebih memuaskan kepada pelajar sepanjang pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu dengan tujuan untuk memenuhi kuota atau sasaran untuk pendaftaran pelajar setiap semester.

Seperti yang dinyatakan dalam Rangka Tindakan Pendidikan Malaysia 2015-2025 (Pendidikan Tinggi), di bawah Program Transformasi Ekonomi (ETP), Malaysia akan memerlukan peningkatan 2.5 kali ganda dalam enrolmen Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) menjelang 2025. Menurut Hakimi et al. (2017), tahap perkhidmatan

yang ditawarkan oleh pendidikan tinggi dari segi kualiti akan mempengaruhi kepuasan pelajar. Kepuasan pelajar akan menentukan imej institusi serta faktor yang akan mempengaruhi pelajar dalam memilih institusi akademik dalam melanjutkan pelajaran mereka. Oleh itu, pendaftaran pelajar setiap semester di institusi akademik bergantung kepada kualiti institusi. Kualiti institusi akademik ditentukan oleh penilaian yang dilakukan oleh pengguna perkhidmatan yang dalam kes ini akan menjadi pelajar (Hassan, 2010). Oleh itu, persepsi graduan terhadap pengalaman belajar di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu adalah penting dalam menentukan kualiti di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu.

Empat aspek akan diteliti dalam kajian ini, iaitu yang merangkumi kurikulum, perkhidmatan bimbingan kerjaya, pensyarah dan kemudahan. Kurikulum merangkumi aspek seperti kesesuaian kandungan kursus, latihan industri yang disediakan, kursus wajib, program yang dapat mempersiapkan pelajar dalam menghadapi dunia kerjaya sebenar dan program latihan industri dalam membantu pelajar memperoleh kerjaya yang diinginkan untuk peningkatan masa depan mereka. Perkhidmatan panduan kerjaya merangkumi aspek seperti maklumat yang diberikan mengenai peluang kerjaya

dan bantuan yang diberikan oleh institusi kepada pelajar dalam memohon pekerjaan. Sementara itu, pensyarah merangkumi aspek seperti interaksi antara pelajar dan pensyarah serta kaedah yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Yang terakhir adalah kemudahan yang merangkumi aspek seperti dewan kuliah, kantin, teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dan penganapan.

Satu kaji selidik telah dijalankan melibatkan 380 graduan di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu bagi tahun 2021 untuk mengumpul data mengenai persepsi graduan terhadap pengalaman pengajian mereka dalam di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu dalam empat aspek yang dinyatakan di atas.

2. Kajian Literatur

Menurut Srenivus Roa et al. (2016), setiap institusi pendidikan mempunyai visi mereka sendiri yang sukar dicapai dan akan bekerja keras untuk merealisasikannya secara berterusan. Oleh itu, kurikulum yang dirancang mesti merangkumi semua aspek kehidupan manusia dari teknologi hingga dunia nyata yang mencabar dan mesti merangkumi tanggungjawab sosial korporat (CSR). Selain itu, setiap institusi harus mempunyai bidang khusus mereka sendiri yang mereka berusaha untuk memperbaiki melalui penyelidikan dan kurikulum yang mesti merangkumi kursus yang dapat membantu pelajar memahami persekitaran kerja yang sebenar (Srenivus Roa et al. (2016). Selain itu, menurut Aitheal dan Surreth (2016), apabila merekabentuk kurikulum, institusi itu mesti merancang bagaimana untuk menentukan pencapaian hasil pembelajaran. Perancangan kurikulum mesti merangkumi prosedur untuk menilai sama ada pelajar berjaya mencapai hasil pembelajaran yang digariskan dalam kurikulum atau tidak. Pembangunan kurikulum adalah peringkat yang sangat penting dalam memastikan proses pengajaran dan pembelajaran yang berkualiti dan cekap. Avela et al. (2016) telah menyebut dalam kajian mereka bahawa analisis pembelajaran boleh digunakan dalam peringkat pembangunan kurikulum.

Kajian ini merangkumi kaedah, kelebihan dan cabaran merekabentuk kursus sehingga analisis pembelajaran dapat diterapkan oleh mereka bagi mengembangkan kursus yang bermanfaat dalam pengajaran dan pembelajaran institusi pendidikan.

Menurut Hillage dan Pollard (2011), kebolehpasaran ditakrifkan sebagai keupayaan untuk mendapatkan penempatan pekerjaan pertama, keupayaan untuk mengalihkan jawatan dalam majikan yang sama, dan keupayaan untuk mendapatkan pekerjaan daripada organisasi baru. Di Politeknik Malaysia, kebolehpasaran graduan adalah di bawah seliaan unit Kerjasama, Perkhidmatan Industri Dan Pusat Pekerjaan (cisec). Antara peranan

utama Cisec adalah menyediakan perkhidmatan dan maklum balas mengenai keperluan industri, terutamanya yang melibatkan kerjasama dan penempatan kerja siswazah, meningkatkan kadar kebolehpasaran graduan politeknik dan menyediakan perkhidmatan kaunseling kerjaya, perancangan dan penyediaan graduan kepada tenaga kerja (KPT, 2012). Perancangan yang tersusun dan jelas adalah sangat penting untuk meningkatkan kadar kebolehpasaran graduan politeknik. Oleh itu, persepsi graduan mengenai perkhidmatan Cisec diperlukan sebagai input untuk penambahbaikan.

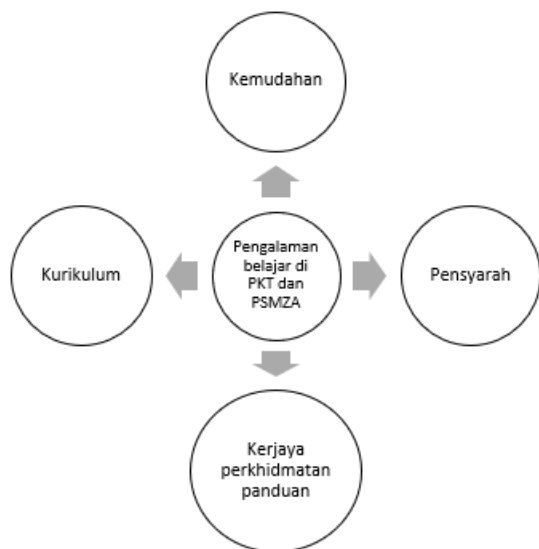
Interaksi antara pensyarah dan pelajar membolehkan pertukaran maklumat ke arah objektif pembelajaran. Hubungan ini berdasarkan peluang pelajar untuk berinteraksi dengan pensyarah dan penyertaan pelajar dalam kuliah. Menurut Hernandez-Lopez et al. (2016), keupayaan pensyarah untuk mewujudkan persekitaran yang baik dengan pelajar akan mempengaruhi persepsi mereka untuk mencapai kecekapan dalam pengajian. Pensyarah yang mempunyai hubungan positif dengan pelajar mereka dengan mewujudkan bilik darjah yang kondusif boleh memberi kesan yang signifikan dalam penerimaan pelajar terhadap proses pembelajaran. Selain interaksi antara pensyarah dan pelajar, kualiti dalam penyampaian pengajaran juga merupakan salah satu kriteria untuk memastikan institusi yang cemerlang. Pendidik pakar memainkan peranan penting untuk menyumbang kepada hasil pendidikan. Dengan menyampaikan kandungan kursus dengan kaedah pengajaran yang sesuai, ia akan meningkatkan pengetahuan dan kemahiran yang dimaksudkan di kalangan pelajar. Hattiva (2015) mendakwa, pengajaran yang baik akan memberi kesan kepada pelajar dalam sesi pembelajaran dan juga menyumbang kepada pembelajaran yang berkualiti. Ini juga disokong oleh Medision et al. (2010) yang mengenal pasti proses penyampaian pengajaran yang melibatkan guru berkualiti akan meningkatkan prestasi pelajar.

Kemudahan yang disediakan di institusi akan menentukan kepuasan pelajar terhadap kehidupan pembelajaran mereka di institusi tersebut. Dengan kepuasan pelajar, ia akan menentukan kejayaan institusi pendidikan dalam jangka masa panjang. Hanvert dan Solvol (2015), telah menjalankan kajian mengenai pentingnya kemudahan universiti untuk kepuasan pelajar. Penemuan dari kajian menunjukkan bahawa kualiti kawasan sosial, auditorium dan perpustakaan adalah faktor yang paling berpengaruh dalam menentukan kepuasan pelajar. Walau bagaimanapun, dari kajian ini, didapati bahawa teknologi maklumat dan komunikasi tidak mempengaruhi kepuasan pelajar. Wan Abdullah dan Mohammad Yusoff (2018), juga menyebut bahawa kemudahan yang disediakan di institusi pendidikan memainkan peranan penting dalam memastikan kualiti dan kejayaan proses pengajaran dan pembelajaran. Megina et al. (2015)

telah menjalankan kajian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pelajar antarabangsa dalam memilih pendidikan tinggi di Malaysia dan didapati bahawa kemudahan adalah salah satu faktor penting dalam mempengaruhi pilihan mereka.

3. Methodologi

Menurut Adam et al. (2018), rangka kerja teori diperlukan untuk meningkatkan pemahaman pembaca mengenai tinjauan tersebut. Rajah 1 menunjukkan rangka kerja teori kajian ini. Rangka kerja teori dikategorikan kepada dua iaitu pemboleh ubah bebas dan pemboleh ubah bergantung. Kajian ini memberi tumpuan kepada empat aspek dari segi persepsi graduan terhadap pengalaman pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu iaitu kurikulum, perkhidmatan bimbingan kerjaya, pensyarah dan kemudahan sebagai pemboleh ubah bebas dalam kaji selidik ini.



Rajah 1: Rangka kerja teori untuk penyelidikan mengenai persepsi graduan terhadap pengalaman pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu.

3.1 Reka Bentuk Penyelidikan

Kajian ini adalah kaedah kaji selidik deskriptif yang mengkaji persepsi graduan terhadap pengalaman pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu berdasarkan empat aspek iaitu kurikulum, perkhidmatan bimbingan kerjaya, pensyarah dan kemudahan.

3.2 Instrumen Penyelidikan

Soal selidik yang dibangunkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi) yang digunakan dalam kajian graduan TVET bagi tahun 2018 digunakan dalam kajian ini. Data yang digunakan dalam kajian ini diekstrak dari soal selidik dengan tajuk Pengalaman Semasa Belajar di Institusi. Satu kaji selidik telah dijalankan melibatkan 380 graduan di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

dan Politeknik Kuala Terengganu bagi tahun 2021 untuk mengumpul data mengenai persepsi graduan terhadap pengalaman pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu. Graduan mengisi borang soal selidik secara atas talian melalui penasihat akademik masing-masing di Politeknik. Pelajar diminta untuk menilai penilaian mereka dari sangat tidak memuaskan hingga sangat memuaskan atau tidak berkaitan. Aras dari 1- 3 diberikan kepada tindak balas pada tahap yang sangat tidak memuaskan hingga memuaskan, aras 5 diberikan untuk sangat memuaskan manakala aras 4 diberikan kepada tidak berkaitan.

4. Analisa Data

Analisis data adalah berdasarkan soal selidik yang diterima daripada semua pelajar tahun 2021. Sebanyak 380 set soal selidik telah dianalisis.

4.1 Demografi

Dengan merujuk kepada Jadual 1, 225 daripada 380 responden adalah pelajar lelaki manakala selebihnya responden adalah perempuan.

Jadual 1: Data Demografi

Jantina	Kekerapan	Peratusan (%)
Lelaki	225	60
Perempuan	155	40

Empat aspek persepsi pelajar terhadap pengalaman belajar di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu dianalisis dalam kajian ini iaitu kurikulum, perkhidmatan bimbingan kerjaya, pensyarah dan kemudahan. Jadual 2 menunjukkan min penilaian untuk semua item di bawah kurikulum.

Jadual 2: Purata penilaian untuk kurikulum

Item	Purata penilaian (min)	Sisihan piawai
Kesesuaian kandungan pengajaran	4.25	0.741
Program latihan industri (jika berkaitan)	4.32	0.745
Kursus wajib di institusi	4.30	0.731
Menyediakan pelajar untuk menghadapi dunia kerjaya sebenar	4.35	0.768
Latihan	4.35	0.794

industri membantu pelajar dalam mendapatkan kerjaya yang dikehendaki		
Purata	4.31	

Dari jadual 2, purata penilaian tertinggi untuk aspek kurikulum adalah item menyediakan pelajar untuk menghadapi dunia kerjaya sebenar dan item latihan industri membantu pelajar dalam mendapatkan kerjaya yang dikehendaki iaitu 4.35. Ini disokong oleh penemuan dari Srinivas Rao et al. (2015), yang menyebut bahawa kurikulum mesti merangkumi kursus yang dapat membantu pelajar mengalami persekitaran kerja yang sebenar. Manakala, item dengan purata penilaian terendah adalah kesesuaian kandungan pengajaran iaitu 4.25.

Oleh itu, jika kurikulum terdiri daripada kursus yang mencerminkan persekitaran kerja yang sebenar, pelajar tidak akan mengalami terlalu banyak tekanan ketika menghadapi kerjaya masa depan mereka kerana apa yang mereka pelajari di institusi akademik dapat diterapkan dalam persekitaran kerja yang sebenarnya. Jadual 3 menunjukkan min penilaian untuk semua item di bawah perkhidmatan panduan kerjaya yang merangkumi dua item sahaja.

Jadual 3: Purata penilaian untuk perkhidmatan panduan kerjaya

Item	Purata penilaian (min)	Sisihan piawai
Maklumat mengenai peluang pekerjaan atau kerjaya	4.27	0.787
Bantu dalam mendapatkan pekerjaan	4.18	0.856
Purata	4.23	

Dari jadual 3, purata penilaian tertinggi untuk aspek perkhidmatan panduan kerjaya adalah item maklumat mengenai peluang pekerjaan atau kerjaya iaitu 4.27. Manakala, item dengan purata penilaian terendah adalah membantu dalam mendapatkan pekerjaan iaitu 4.18. Oleh itu, institusi harus sentiasa memberikan maklumat mengenai peluang pekerjaan atau kerjaya dengan menganjurkan program seperti minggu kerjaya di mana industri boleh menganjurkan wawancara terbuka dan ceramah yang diberikan oleh pakar industri. Menurut Dayyer dan Cruizvegari (2014), perkhidmatan bimbingan kerjaya yang disediakan di institusi akademik harus berkembang mengikut permintaan kemahiran pekerja oleh industri dan trend ekonomi. Jadual 4 menunjukkan min

penilaian untuk semua item di bawah pensyarah yang merangkumi dua item sahaja.

Jadual 4: Purata penilaian untuk pensyarah

Item	Purata penilaian (min)	Sisihan piawai
Interaksi antara pensyarah dan pelajar	4.42	0.737
Penyampaian kuliah dan kualiti pengajaran	4.40	0.721
Purata	4.41	

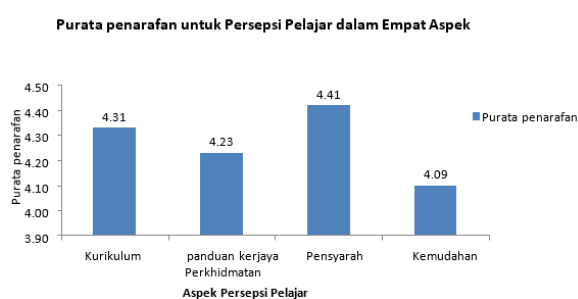
Dari jadual 4, purata penarafan tertinggi bagi aspek pensyarah adalah item interaksi antara pensyarah dan pelajar iaitu 4.42. Manakala item dengan purata penilaian terendah adalah penyampaian kuliah dan kualiti pengajaran iaitu 4.40. Berdasarkan min penilaian, perbezaannya hanya 0.02. Oleh itu, kedua-dua interaksi antara pensyarah dan pelajar serta penyampaian kuliah dan kualiti pengajaran adalah faktor penting dalam memastikan kepuasan pelajar. Menurut Frank Lopez et al. (2016), keupayaan pensyarah untuk mewujudkan persekitaran yang baik dengan pelajar akan mempengaruhi persepsi mereka untuk mencapai kecakapan dalam kajian dan Tuntutan Hetivral (2015), pengajaran yang baik akan membawa kepada mempunyai pelajar yang berkesan dalam sesi pembelajaran dan juga menyumbang kepada pembelajaran yang berkualiti. Jadual 5 menunjukkan min penarafan untuk semua item di bawah kemudahan yang merangkumi lima item sahaja.

Jadual 5: Purata penarafan untuk kemudahan

Item	Purata penilaian (min)	Sisihan piawai
Makmal	4.18	0.860
Dewan kuliah	4.21	0.834
Kafeteria/kantin	4.13	0.863
Penginapan	3.95	1.010
Teknologi maklumat dan komunikasi	4.00	0.980
Purata	4.09	

Dari jadual 5, min penilaian tertinggi untuk aspek kemudahan adalah item dewan kuliah atau bilik kuliah iaitu 4.21. Ini disokong oleh penemuan dari Hanssen dan Solvoll (2015), yang menyebut bahawa kualiti kawasan sosial, auditorium dan perpustakaan adalah faktor yang paling berpengaruh dalam menentukan kepuasan pelajar. Manakala, item dengan purata penarafan terendah adalah penginapan iaitu 3.95.

Rajah 2 menunjukkan min relatif penarafan bagi empat aspek yang diliputi dalam kajian ini. Daripada angka ini, dapat dilihat bahawa pensyarah mempunyai purata penarafan tertinggi iaitu 4.42 dan kemudahan mempunyai purata penarafan terendah iaitu 4.10. Kajian dari Xianor et al (2015) mendapati bahawa komitmen pensyarah secara positif berkaitan dengan persepsi pelajar terhadap kualiti pengajaran dan kepuasan pelajar. Oleh itu, interaksi antara pensyarah dan pelajar adalah sangat penting seperti yang dinyatakan oleh Frank Lopez et al (2016) yang menyebut bahawa keupayaan pensyarah untuk mewujudkan persekitaran yang baik dengan pelajar akan mempengaruhi persepsi mereka untuk mencapai kecekapan. Persepsi ini juga disokong oleh Nyaredanu et al (2015) yang menyebut, hubungan pensyarah di peringkat pendidikan tinggi dan prestasi akademik pelajar yang secara langsung atau tidak langsung boleh mempengaruhi keluaran seseorang individu pada masa akan datang.



Rajah 2: Purata relatif penarafan bagi empat aspek persepsi pelajar

5. Kesimpulan

Dari penemuan ini, perbezaan min penilaian untuk kurikulum, perkhidmatan bimbingan kerjaya, pensyarah dan kemudahan tidak begitu luas. Oleh itu, pihak pentadbiran di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu dapat membuat penambahbaikan dalam memberikan pengalaman yang lebih memuaskan kepada para pelajar sepanjang pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu. Empat aspek yang disebutkan di atas harus dipenuhi dengan lebih banyak usaha dalam aspek pensyarah. Oleh itu, pensyarah perlu memberi lebih perhatian terhadap interaksi mereka dengan pelajar dan pensyarah harus lebih kreatif dalam menyediakan bahan pengajaran mereka dan memutuskan kaedah pengajaran mereka. Dengan kualiti pengajaran yang baik, pelajar akan lebih memuaskan dan lebih bermotivasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Untuk penyelidikan seterusnya, ia boleh dilakukan dengan mempertimbangkan lebih banyak aspek yang boleh mempengaruhi persepsi graduan terhadap pengalaman pengajian mereka di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dan Politeknik Kuala Terengganu dan bukannya empat

aspek yang diliputi dalam kajian ini. Selain itu, kajian boleh dilakukan menggunakan statistik inferensi untuk mencari hubungan antara pembolehubah

Rujukan

- Abdullahi, I., & Wan Yusoff, W. Z. (2018). Effect of the performance of physical and nonphysical facilities on higher institutional facilities. *Journal of Facilities Management*, 16(4), 374-386.
- Adom, D., Hussein, E. & Adu--Agyem, J. (2018). Theoretical and conceptual framework: mandatory ingredients of a quality research. *International Journal of Scientific Research*. 7. 438-441.
- Aithal, P. S., & Suresh Kumar, P. M. (2015). Enhancement of Graduate attributes in Higher Education Institutions through Stage Models. *IMPACT: International Journal of Research in Business Management*, 3(3), 121-130.
- Ali, F., Zhou, Y., Hussain, K., Nair, P. K., & Ragavan, N. A. (2016). Does higher education service quality effect student satisfaction, image and loyalty? A study of international students in Malaysian public universities. *Quality Assurance in Education*, 24(1), 7094.
- Avella, J. T., Kebritchi, M., Nunn, S. G., & Kanai, T. (2016). Learning analytics methods, benefits, and challenges in higher education: A systematic literature review. *Online Learning*, 20(2), 13-29.
- Blueprint, M. E. *Blueprint 2015-2025 (Higher Education)*. (2015). Ministry of Higher Education Malaysia.
- Dey, F., & Cruzvergara, C. Y. (2014). Evolution of career services in higher education. *New directions for student services*, 2014(148), 5-18.
- Hanssen, T. E. S., & Solvoll, G. (2015). The importance of university facilities for student satisfaction at a Norwegian University. *Facilities*, 33(13/14), 744-759.
- Hasan, H. F. A., Ilias, A., Rahman, R. A., & Razak, M. Z. A. (2008). Service quality and student satisfaction: A case study at private higher education institutions. *International Business Research*, 1(3), 163-175.
- Hativa, N. (2015). What does the research say about good teaching and excellent teachers. *Teaching in the Academia*, 5, 42-74.
- Hernández-López, L., García-Almeida, D. J., Ballesteros-Rodríguez, J. L., & De Saá-Pérez, P. (2016). Students' perceptions of the lecturer's role

in management education: Knowledge acquisition and competence development. *The International Journal of Management Education*, 14(3), 411-421.

Hillage, J., & Pollard, E. (1998). Developing a framework for policy analysis. *Journal of research*, 85(2).

KPT. (2012). Retrieved from http://www.psis.edu.my/images/cisec/2013/BUKU_GARIS_PANDUAN_CISEC_PO_LIT_EKNIK.pdf

Madsen, K., & Cassidy, J. W. (2005). The effect of focus of attention and teaching experience on perceptions of teaching effectiveness and student learning. *Journal of Research in Music Education*, 53(3), 222-233.

Incorporation of Sweet Potato Puree into Chili Sauce: Effects on Chemical, Physical and Microbiological Attributes

Syukriah Safie^{1,*}, Nurul Balqish Abdul Wahab¹, and Puteri Nazlin Alamin¹
Wan Zainal A'lam¹
¹Kolej Komuniti Arau

*Corresponding author: syukriah.safie@kkarau.edu.my

Abstract

Most chili sauce uses *Modified Corn Starch* (MSC) as a thickening agent. Therefore, an innovation towards chili sauce was made by replacing the use of Modified Corn Starch (MCS) as a thickening agent with a natural thickening agent which is sweet potato. Sweet potato was used to replace MCS due to its natural thickening property besides having a natural sweet taste that can contribute to the taste and texture of the product. Besides that, it also has its own health benefits due to its high content of carbohydrates and other vitamins and minerals. However, sweet potato chili sauce has yet not been commercialized while it is estimated to have high market value due to the natural thickening agent and added value of sweet potato. The purpose of this research was to determine chemical, physical and microbiological attributes of sweet potato chili sauce which are chemical composition, sensory evaluation, consistency (bostwick consistometer), Howard mould count, and Total Plate Count. The results show that sweet potato chili sauce has acceptable chemical composition. The consistency is lower compared to commercial chili sauce. Sweet potato chili sauce has high acceptability for its overall acceptability and acceptable microbiological qualities. Hence it is recommended to incorporate sweet potato in chili sauce production to replace MCS.

Keywords: - *Chemical composition, Bostwick, sensory evaluation, sweet potato, Howard mould count, TPC*

1. Introduction

Sweet potato (*Ipomoea batata* L.; Lam.) first discovered in Africa in the 1500s. It is recognized as drought tolerance and a food security crop with an annual yield of roughly 24.2 million tons. Sweet potatoes are the 7th most important crop worldwide and the 5th most important crop in developing countries. Due to storage issues and inefficient processing, a huge amount of sweet potato is discarded every year, up to 15%, due to decay (Liu, 2007). Approximately 50% of the crop is used for animal feed. Vitamins, minerals, non-digestible dietary fibre, polyphenols, antioxidants, anthocyanin and bioactive phytochemicals such as beta-carotene and polyphenols are abundant in sweet potatoes. The roots of sweet potatoes also contain water-soluble pectin.

Sweet potato roots often are produced into various products such as baby food, casseroles, puddings, pies, cakes, bread, restructured fries, patties, soups, and beverages. It is a healthy food choice for consumers and can serve as a functional ingredient in foods and nutraceuticals. During heat involved processing, most microorganisms present on raw products will be killed but there still is a potential for postheating contamination by bacteria, such as *Listeria monocytogenes*.

Postheating contamination and temperature failure can result in a food safety risk when products are well stored and handled. Acidification was

achieved by the addition of acetic acid, to prevent microbial spoilage.

According to Regulation 342. Chili sauce by Food Regulations 1985, chili sauce shall be sauce prepared from sound, ripe chillies as specified in regulation 297 or chili powder, with salt, sugar, vinegar, with or without other food. Therefore, a combination of sweet potato and chili was used for this formulation to make sweet potato chili sauce. Fortification with functional ingredients have been used in product's formulation to enhance nutritional, physical and microbiological aspects for many types of sauces. Hence the objectives of this research were to develop a chili sauce using sweet potato puree and investigate chemical composition, consistency, sensory evaluation and microbiological qualities in sweet potato chili sauce.

2. Literature Review

The basic principle of processing sweet potato chili sauce is the same as other sauce production in which it is prepared by cooking the main ingredients which are sweet potatoes, chillies, sugar, salt, food acidic and thickening agent together with water until boiled. (S. Sa'ari et al, 2012). In 1910, B. J. Howard described a method for counting mould filaments known as the "Howard method". It demonstrated there was a relationship between the hyphal count in the final product and the percent in weight of rotten fruit present in the raw material (ATUI et al., 2012). Thus in practice, the Howard mould filament count

is an important indicator of the quality of the raw material that was used (Taniwaki *et al.*, 2011; Latimer Junior, 2016).

The gravitational force acting on fluid in a Bostwick consistometer is opposed by viscous forces, limiting the distance the fluid front travels during the measurement time (Mccarthy, 2009).

3. Methodology

Table 1: Formulation of Sweet Potato Chili Sauce

No.	Ingredients	Amount (g)
1.	Water	440
2.	Sugar	160
3.	Dried chilies (seeds removed)	80
4.	Sweet potatoes (peeled)	80
5.	Garlic	20
6.	Salt	20
7.	Vinegar	14
8.	MSG	7

The method to produce the sweet potato chili sauce was started by first preparing the ingredients. Then the sweet potatoes were boiled until soft. The sweet potatoes, dried chilies, water and garlic were blended until smooth. The mixture was cooked in a pot until boiled then sugar was added. It was stirred until the sugar was fully dissolved and the sauce mixture boiled. Salt and MSG were added to the mixture and stirred for a while before adding the vinegar and stirred for 10 minutes. Glass bottles were sterilized before the sauce was poured into the bottles and capped.

The methods described in the Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists were used to determine the amount of moisture (AOAC 925.10), crude protein (AOAC 960.52), and crude fat (AOAC 922.06) in sweet potato chili sauce. Carbohydrate content was calculated by adding protein, fat, moisture, and ash, and subtracting it from 100%. The energy content of the sweet potato chili sauce was determined using the Atwater factor, where 4 = carbohydrate, 9 = fat, and 4 = protein. Method used for consistency analysis of the product was using a Bostwick Consistometer and a standard chili sauce sample used as a control sample. Both samples were tested at 20 degrees Celsius and the distance flow was measured for both samples at 30 seconds.

For the sensory result of the product, a simple sensory survey (hedonic scale) was conducted using Google Form and distributed to public users using QR Code image. Total of 16 sensory panels were

chosen among public consumers instead of trained panels mostly aged 18 to 24 years old where the product was given in a clear plastic sauce plate and served with fish crackers. The responses were automatically generated by Google Form in the responses section where charts were tabulated for each category of the sauce criteria.

Apart from physical and chemical aspects, microbiological quality also determines the safety and suitability of a food material for consumption. In order to ensure sanitary control, sweet potato chili sauce must comply with, among other legislation, such as by Food Regulations 1985, Malaysia Food Act 1983 for Howard Mould Count and Total Plate Count (TPC) by Food Standards Australia New Zealand (FSANZ), which regulates the Microbiological Quality from the Ready-To-Eat (RTE) Guidelines produced. The Howard Mould Count method recommended by the MS 1120: 2004 were used for the analyses for mold filament counting.

Total plate count, TPC were performed using serial dilution and pour plate methods. Dilution was carried out using buffered peptone water (BPW) with a sample ratio to BPW of 1: 9. The sweet potato chili sauce samples and BPW were homogenized using a stomacher for 2 minutes. Plating for TPC calculation is done using Plate Count Agar (PCA) media and incubation was carried out at the temperature of 34–36°C for 48 hours. The number of bacteria was calculated using the following formula.

$$\text{Bacteria number} = \text{colony number} \times \frac{1}{\text{dilution factor}}$$

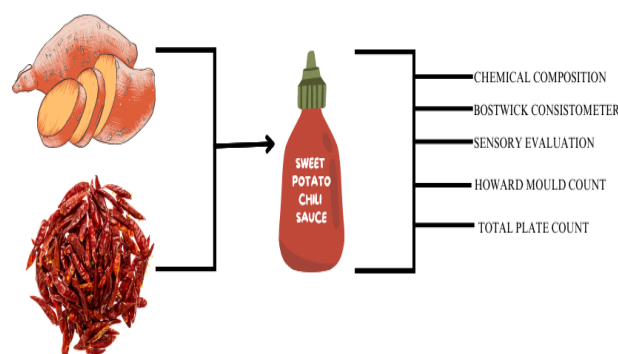


Figure 1: Sweet potato chili sauce analysis

4. Finding and Analysis

The purpose of the analysis including nutrition information, sensory and consistency were to contribute the principal factors of food quality assessment comprised of (i) appearance, (ii) flavour, (iii) texture, and (iv) nutrition. The result of nutrition analysis obtained shows that every 100g of the sauce contains 125 kcal calories, 1.4g protein, 28.2g carbohydrate, 0.7g fat and 676.4mg sodium. Total carbohydrate in sweet potato chili sauce is high because of the use of sweet potato as the main

ingredient. Naturally, sweet potatoes are high in carbohydrates.

Table 2: Chemical Composition of Sweet Potato Chili Sauce

Test Parameter	Results Per 100 g
Calories/Energy	125 kcal
Protein	1.4 g
Carbohydrate	28.2 g
Total Fat	0.7 g
Sodium	676.4 mg

Table 3: Consistency Analysis of Sweet Potato Chili Sauce

Sample	Distance Flow (cm)	Time (second)	Grade	Consistency
Sweet Potato Chili Sauce	4.75	30	A	Good
Life Chili Sauce (Control)	7.75	30	A	Good

Based on the result shown, the sweet potato chili flows at 4.75cm in 30 seconds at 20 degrees Celsius in the Bostwick Consistometer. According to United States Standards for Grades of Tomato Sauce, the sweet potato chili sauce is considered to have good consistency because it flows not less than 4.0 cm nor more than 12.0 cm in 30 seconds at 20 degrees Celsius in the Bostwick Consistometer. Based on the simple taste test of the product by the public in age ranged from 18 to 34 years old, it was observed that the sauce's physical appearance was satisfactory in terms of colour and consistency.

After one week of storage, the sweet potato chili sauce was tested for microbiological quality, as shown in Table 4. For sweet potato chili sauce, the total plate count was within the permitted limit of colony-forming units by Microbiological Quality from the RTE Guidelines produced by FSANZ. While in terms of taste, spiciness and aroma of the

sauce, it was found to also be satisfactory.

Chart 1: Sweet Potato Chili Sauce Appearance

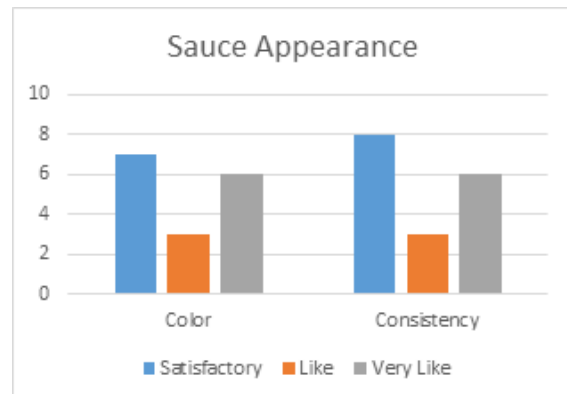


Chart 2: Sweet Potato Chili Sauce Taste

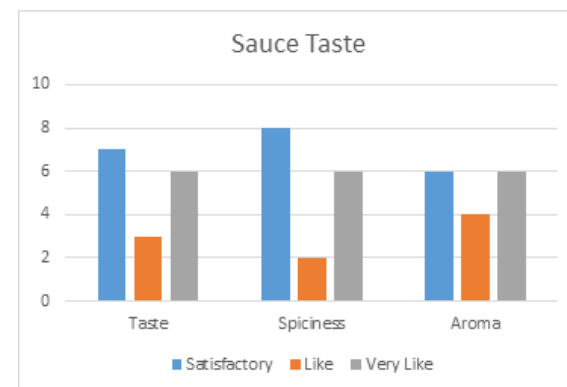


Chart 3: Sweet Potato Chili Sauce Overall Acceptability



The product's overall acceptance by the public was satisfactory while only a few of them very liked the sauce.

Table 4: TPC of sweet potato chili sauce

Product	Result (cfu/ml)
Sweet potato chili sauce	6.35×10^2

It is suggested that the presence of chilli and acidic characteristics in sweet potato chili sauce may prevent the growth of microbes. Furthermore, this finding shows that the sauce meets health and hygienic standards for sauce processing. So it can be

concluded that sweet potato chili sauce is safe for consumption.

Table 5: Categories of Microbiological Quality from the RTE Guidelines produced by FSANZ

Microbiological quality (cfu/g)			
	Satisfactory	Marginal	Unsatisfactory
Level 1	< 10 ⁴	< 10 ⁵	> 10 ⁵
Level 2	< 10 ⁶	< 10 ⁷	> 10 ⁷

Level 1 – applies to ready-to-eat foods in which all components of the food have been cooked in the manufacturing process/preparation of the final food product and, as such, microbial counts should be low i.e. fried chicken.

Level 2 – applies to ready-to-eat foods which contain some components which have been cooked and then further handled (stored, sliced or mixed) prior to preparation of the final food or where no cooking process has been used i.e. custard slice.

Table 6: Howard count of sweet potato sauce

Product	Howard mold count (%)	Food Regulations 1985
Sweet potato chili sauce	7.2 %	50%

Mold filament counting by the Howard method showed that 7.2% had mycelial filaments which did not exceed the maximum permitted (50% positive microscopic fields) as demanded in Regulation 342 chili sauce by Food Regulations 1985, Malaysia Food Act 1983.

There are several factors that could contribute to the Howard mould count in the sauce; that includes, raw material, processing, heat resistant fungi, mycotoxins and sweet fruit preserves.

5. Conclusion

The nutrition value for the sweet potato chili sauce is acceptable as sweet potato was incorporated in the formulation hence increasing its nutritional value. As for the consistency of the product, it was shown that the distance flow of the sweet potato chili sauce when flow in 30 seconds at 20 degrees celsius in the Bostwick Consistometer was 4.75 cm which is between 4.0 to 12.0 cm which is considered to be a good consistency for a sauce. The product taste and appearance can be improved in the future for a better liking among the public while retaining its physical and chemical properties. Also, the microbiological quality of the sweet potato chili sauce was acceptable.

Acknowledgment

Syukriah Safie, Nurul Balqish Abdul Wahab and Puteri Nazlin Alamin Wan Zainal A'lam would like to acknowledge the financial support of Unit Pemprosesan dan Kawalan Mutu Makanan, Kolej Komuniti Arau for the research study and Nurul Shuhadah Ruslan for assistance in conducting the research.

References

- Adnan, A., Mokhtar, N., Hussin, F., & Rosli, R. (2021). Upscaling laboratory scale processing of premixed drink powders rich in anthocyanins and dietary fibre based on Anggun sweet potato. *Buletin Teknologi MARDI Bil. 24*, 167-173.
- Afoakwah, Newlove A., Amagloh, Francis K., Mahunu, Gustav K., Ayyub, Shaheeda Wireduaa., Tchabo, William. & Owusu-Ansah, Patrick. (2023). Quality evaluation of orange fleshed sweet potato-pineapple blended jam. *Journal of Agriculture and Food Research 12*.
- A.L. Adepoju, B.A. Adejumo. (2015). Some proximate properties of sweet potato *Ipomoea batatas L* as influenced by cooking methods, *Int. J. Sci. Technol. Res. 4*, 146–148.
- Anandsynal, Mumtaz, B., Motalab, M., Jahan, S., Hoque, M.M. & Saha, B. K. (2018). Nutritional and microbiological evaluation on sauces and ketchups available in Bangladesh. *International Food Research Journal 25*(1), 357-365
- Anversa, Laís., de Pauli, Larissa Fiamengui., Caria, Eliane da Silva., de Assis, Thelma Constantino. & Stancari, Regina Célia Arantes. (2020). Microbiological quality and presence of extraneous matter in industrialized tomato sauces. *Braz. J. Food Technol., Campinas, V. 23*.
- Arifan, Fahmi., Winarni, Sri., Wahyuningsih., Pudjihastuti, Isti. & Broto, RTD Wisnu. (2018). Total Plate Count (TPC) Analysis of Processed Ginger on Tlogowungu Tourism Village. *Advances in Engineering Research, Volume 16*, 377-379.
- Bandler, Ruth & Cichowicz, Stanley M. (1981). Particle Size and Concentration Adjustments of Tomato Products for Howard Mold Count. *J. Assoc. Off. Anal. Chem. (Vol. 64, No. 3)*, 570-573.
- Jung, Joong-Keun., Lee, Seung-Un., Kozukue, Nobuyuki., Levin, Carol E. & Friedman, Mendel. (2011). Distribution of phenolic compounds and antioxidative activities in parts of sweet potato (*Ipomoea batata L.*) plants and in home processed

- roots. *Journal of Food Composition and Analysis* 24, 29–37.
- Kirse-Ozolina, Asnate., Raits, Evalds. & Ciprovica, Inga. (2019). Designing Of Thermal Treatment Parameters For Tomato Sauces. *Engineering For Rural Development*, 1140-1146.
- Mccarthy, K., & Mccarthy, M. (2009). Relationship between In-line Viscosity and Bostwick Measurement during Ketchup Production. *Journal of Food Science* Vol. 4. 291-297.
- Pe´ Rez-Di´az, Ilenys M., Truong, Van-Den., Webber, Ashlee., & Mcfeeters, Roger F. (2008). Microbial Growth and the Effects of Mild Acidification and Preservatives in Refrigerated Sweet Potato Puree. *Journal of Food Protection*, Vol. 71, No. 3, 639–642.
- Rosli, R., Noh, N.F., Hussien, F., & Isman, N. (2020). Public acceptability towards attributes of nutritious cereals rich in anthocyanins made from purple sweet potato. *Buletin Teknologi MARDI Bil.22*, 21-29.
- Sa’ari, S., Aziz, F., Mohamad, K., & Johan, S. (2012). Quality and potential of sweet potato sauce with chili. *Buletin Teknologi MARDI Bil. 2*, 153-158.
- Shen, Xiao Li., Wu, Jia Min., Chen, Yonghong. & Zhao, Guohua. (2010). Antimicrobial and physical properties of sweet potato starch films incorporated with potassium sorbate or chitosan. *Food Hydrocolloids* 24, 285–290.
- Stancari, Regina Célia Arantes., de Pauli, Larissa Fiamengui., Nascente, Gabriel Antonio Nogueira., & Anversa, Laís.(2018). Comparison of mould filament counting techniques for industrialized tomato sauces. *Braz. J. Food Technol., Campinas*, V. 21.
- United States Agricultural Marketing Service. (2013). United States standards for grades of tomato sauce. U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Marketing Service.
- Waters, Natasha., Krsteski, Radomir., & Rockliff, Simon. (2015). Microbiological Quality Of Condiments. Act Health Protection Service.
- Vishwakarma, R., Chavan, R., Shivhare, U., & Basu, S. (2014). Textural and rheological properties of fruit and vegetables. *Methods in Food Analysis*, 1–43.

Alarming Levels of English-Speaking Anxiety from Different Factors among Students in Politeknik METrO Betong Sarawak Based on FLSAS (Foreign Language Speaking Anxiety Scale)

Muhamad Qastari Syamim bin Abdullah^{1,*}, Agnes Anak Buda¹, and Gregory Evan Ak Nanson¹

¹Politeknik METrO Betong Sarawak,

*Corresponding author: mqastaris@pmbs.edu.my

Abstract

This research writing aims at investigating the levels of speaking anxiety of semester 1, 3 and 5 students (70 respondents) in Polytechnic METrO Betong Sarawak (PMBS). In conjunction with the area investigated, this paper also discusses the factors that contribute to the levels of English-speaking anxiety among respondents which are fear of negative evaluation, communication apprehension, and self-confidence. Speaking is one of the skills that always presents difficulties among Malaysian students, especially TVET students. Hence, the focus on the writing of this paper is on the “notorious” skill. Both of the objectives of this paper (to identify the level of English language speaking anxiety among students and to identify the dominant factor(s) that contributes to English language speaking anxiety among students) are based on The Foreign Language Speaking Anxiety Scale (FLSAS) that was adapted from Foreign Language Classroom Anxiety Scale (FLCAS). The term foreign language is used as “English language” or “Second language” in this writing to better suit the context. Quantitative data were collected from the questionnaire and analyzed using SPSS v.29. The results of this study revealed that the majority of PMBS students experienced moderate to high level of English-speaking anxiety. Communication Apprehension recorded the most dominant factor that caused speaking anxiety among PMBS students, Fear of Negative Evaluation tailed at a close second and lastly, Low Self-Confidence. The findings are vital for educators in keeping up with creative and innovative teaching methods to better improve communication among TVET (Technical and Vocational Education and Training) students.

Keywords: - *English speaking, anxiety, factors, TVET, polytechnic*

1. Introduction

In a language, speaking skill, paired together with listening skill is the most important compared to the other two which are reading and writing skills. While the latter are important as well, human beings can still live comfortably without them, but not without the first two. Mentioned are the four language skills in any language. To possess appraisable command of a language, one has to master those four skills but the first skill that will usually be a benchmark of proficiency; to see whether someone has a good language proficiency or not is through the judgment of his or her speaking skill, hence, why language learners aim to have speaking skill as their main objective in language acquisition and learning (Richards & Renandya, 2002; Rao, 2019). This statement is also supported by Dhivya and Ilankumaran (2022), where it was stated that the success in acquiring a new language at first can be seen from the skill to speak that language. Albeit the obvious reasoning of the importance of speaking skill, the issue circling the skill is concerning. It can be seen that many students still struggle with speaking compared to other skills like writing and reading. According to Hmaid (2014), second and foreign language learners may show excellent traits of reading, writing and listening, but they are at their lowest when it

comes to speaking skills. This is mainly due to psychological factors, embarrassment or feeling shy to practically communicate, as writing and reading in solitude require less practical and social efforts. Shen and Chiu (2019) in their study, reported that difficulties in speaking English faced by students were caused by psychological problems such as nervousness, lack of confidence, insufficient vocabulary and sentence organization knowledge, environmental problems, and so on. This means, there are various reasons that become obstacles in the path of a non-native language user from reaching the main goal which is mastering the main language skill. The authors believe that this problem exists everywhere from local universities, public and private schools, tuition centers, workplaces, and of course polytechnics as well. In this paper, the authors aim to identify the levels of speaking anxiety among students in Polytechnic METrO Betong Sarawak (PMBS) and to identify what dominant factors contribute to their speaking anxiety issue.

2. Problem Statement

Throughout this research paper, the problem to be focused on is the lack of proficient English-speaking students in Malaysia. Malaysian students possess low communication skills and it is

considered an issue of national level, although communication in English is vital for the establishment of a generation of boundless communication (Saraswathy Kashinathan & Azlina Abdul Aziz, 2021). The level of English proficiency in Malaysia is declining and the causes of the phenomenon are debated extensively (Faizah Idrus & Tuan Muhammad Hanif Tuan Ab Hamid, 2021).

The continuation of this issue without an effective solution means that the problem is going to spread more from generation to generation. Moreover, in 2014, Malaysia implemented 21st-century learning; Communication, Cooperation, Creativity, and Critical thinking, sometimes known as the 4 C's. Communication is highlighted as one of the important elements (Ahmad, 2017), strengthening the need for more focus on the side of communication or speaking skills in foreign or second language.

Any contributions in the mentioned field regarding English communication or speaking skills are definitely needed to even catch a glimpse of new methods in order to combat this nationally notorious issue. Students at the tertiary level education especially in Malaysia struggle with speaking anxiety when it comes to the second language (Tati et al., 2016). Following that, the researchers decided to study the issue at a tertiary-level TVET (Technical and Vocational Education and Training) education institution, Politeknik METrO Betong Sarawak. This paper is hoped to contribute to the effort of overcoming the said predicament. Looking at the potential negative impacts regarding speaking anxiety that affects students' attitudes, performance and general language teaching perceptions and attitudes (Mohammad Shaukat Ansari, 2015), this paper will be of considerable significance to educators, English teachers and even students as new information on the problem will always lead to better solutions and new teaching or learning methods.

3. Literature Review

Language speaking anxiety consists of varieties of symptoms such as being in a confused state although a speaker has prepared for his/her speaking and unable to react or freeze up in the moment (Ortega, 2014). Speaking anxiety can be shown in different ways. According to Badrasawi et al. (2020), speakers are mostly worried about being able to express themselves effectively in English, having to deal with mistakes, and how to react to their mistakes.

There are factors contributing to speaking anxiety such as linguistic, cultural, and psychological factors (Toubot et al., 2018). When it comes to linguistic factors, low capability in

linguistics is a factor leading to speaking anxiety. A study by Melouah (2013) proved that among 54 EFL university students, moderate level of speaking anxiety was experienced by the students and one of the factors of the anxiety was language proficiency. Md Shaiful Islam and Mahani Stapa (2021) also found that low English proficiency is a factor that contributed to IELTS students' low spoken English development. An experience is full of complications and to perceive one, it needs to be observed as a combination of personality traits, state of emotions, and feelings; anxiety as a whole. This experience is divided into three namely Communication Apprehension, Self-Confidence and Fear of Negative Evaluation (Scovel, 1978). Therefore, it is important to focus on the mentioned three sources in order to reach the set objectives.

Communication Apprehension can be defined as the level of anxiety or fear connected with anticipated or real communication with another speaker(s) (McCrosky, 1984). It has also been identified to have a connection with social anxiety, shyness, as well as reticence, according to Tsui (1996), Daly (1997), and Leary (2013). It was by McCrosky (2015) that for one to interact with other speakers, his/her confidence is directly linked to his/her reluctance and skills. This is due to the speaker's belief that he/she will be evaluated the moment he/she opens his/her mouth to communicate in another language. A speaker might have sufficient proficiency in English but when he/she is the anxious type, the belief that communication is difficult and unable to be done will overshadow their real potential. This would usually lead to failure in communication especially communication that involves a large number of audience (presentation, public speaking, etc.). Although a person is considered successful or holds a notable position in a given group, he or she could still be affected by comprehension apprehension as the thoughts of having one's image spoiled is always an especially on public stages (McCrosky, 2015).

Jalleh et al. (2021) mentioned that high levels of English communication apprehension may be directly related to educational background, attitudes on the role of English in society, culture, and lack of opportunities to use English in communication therefore, slowing down the progress of practice. The study done had revealed that Japanese students that study in tertiary level education in a Malaysian public university exhibited a high level of oral communication apprehension especially when it comes to conversation and group discussions. This raised researchers' curiosity on the level of communication apprehension among students in a TVET tertiary level education such as PMBS itself.

Self-confidence can be seen as an element that is significant and relates directly to personality factors. It is reported that those with sufficient and strong self-confidence and respectable image possessed increased success (Du, 2009). Someone with sufficient self-confidence is usually adventurous and has the courage to utter words and converse in foreign or second language. As a contrast, a person without mentioned criteria lacks self-confidence. Not only that, the fear of making mistakes and the anticipation of feeling humiliated only contributed to lack of practice (Leong & Ahmadi, 2017).

The presence or absence of self-confidence is a factor that is personal and it directly correlates with anxiety. Nadiah et al. (2019) stated that self-confidence is vital to convince others of a speaker's ability in communication and leaves a positive impact when it comes to self-assessments. "Students did several lack of performances, such as no eye contact, speaking with vibration, making repetition, giving many movements, and also giving many pauses. The influencing factors which lead to students' self-confidence were such as having a negative mindset, lack of motivation, lack of practice, lack of vocabulary, lack of ability, and lack of preparation." (Nadiah et al., 2019). Those issues are all directly related to self-confidence issues and that is why it is important to dig in more information regarding self-confidence specifically in English communication among Malaysian students.

Fear of Negative Evaluation has a direct relation with test anxiety. But both sources are not the same as fear of negative evaluation refers to general evaluation implemented by other researchers in any given situation while test anxiety is only for test-related situations (Toubot et al., 2018). According to Ahmad et al. (2022), when one experiences fear of negative evaluation unconsciously, the situation can be difficult to deal with due to speakers' tendency to become nervous every time they try to convey something verbally. The experience may include difficulty in breathing when a session of presentation or public speaking takes place or the speakers might have the feeling of dissatisfaction with their own communication ability. To add insult to injury, speakers sometimes fear that the audience might know more than the speakers, resulting in worries when it comes to Q and A sessions where the speakers might not be able to answer intricately if questions were to be addressed. All of the mentioned negative evaluations could lead to the downfall of a speaker's potential (Ahmad et al., 2022).

Dansieh et al. (2021) mentioned that speakers who experience fear of negative evaluation tend to be panicky, nervous and self-conscious when they start to interact verbally with a large audience,

thinking that many would judge them from what they share and present. Apart from the fear of being judged, fear of insufficient preparation is also interrelated with negative evaluation (Dansieh et al., 2021). Fearing negative evaluations is definitely something that should be overcome as it contributes many negative effects to countless non-native and even native English speakers. Upon the findings obtained from other studies, the researchers of this study intended to get valuable information about the issue from TVET students in PMBS.

4. Methodology

In this study, quantitative data were collected via a set of survey questionnaire adopted from Ozturk and Gurbuz (2014), which is Foreign Language Speaking Anxiety Scale (FLSAS). It is a questionnaire that consists of 18 items, extracted from the 33 questionnaire items of Foreign Language Classroom Anxiety Scale (FLCAS) developed by Horwitz et al. (1986). According to Ozturk and Gurbuz (2014), the chosen 18 items from the original 33 Horwitz's FLCAS scale items was necessary due to the direct relation of the chosen items and foreign speaking anxiety. The questionnaire's aim is to identify the level of speaking anxiety as well as factors that contributed to language learners' speaking anxiety. This study was conducted at Polytechnic METro Betong Sarawak in session II 2022/2023. A total of 70 PMBS students from semester 1, 2 and 3 participated in this study. The respondents were chosen via purposive sampling from a group of students in PMBS across different departments (Diploma in Banking and Finance and Diploma in Tourism Hospitality) who had enrolled in Communicative English 1, 2, and 3 courses with a minimum grade D for English subject from their Malaysian Certificate of Education (SPM).

To obtain quantitative data, the FLSAS items were categorized into a 5-point Likert scale with 5 being strongly agree, 4 – agree, 3 – neither agree nor disagree, 2 – disagree and 1 being strongly disagree. The 5-graded Likert scale was translated from the score of 18 to 90. A recorded score that is more than 72 was deemed as high-level speaking anxiety; score range of 54 to 72 indicated moderate level of speaking anxiety, and score below 54 showed low level of speaking anxiety in another language. The term "foreign language" was also changed to "second language" or "English language" to fit the purpose of this study. Questions with respect to respondents' background, such as their gender, age, and race were also included.

A Google Form link was designed by the researchers for the survey questionnaire and was sent to all respondents through their English course lecturers with specific instructions. Researchers in this study preferred online survey to gather

immediate response of students at different locations as it is low in cost (Ghazali et al., 2020). The link was closed after a week and the data were later tabulated in 'Statistical Packages for the Social Sciences' (SPSS) version 29. The data were also checked for entry accuracy to ensure freedom from data entry errors. Descriptive statistics were used to summarize the level of the variables. Mean and standard deviation were also calculated to sum up the whole findings of the data.

5. Finding and Analysis

5.1 Respondents' Profile

From the total number of 70 respondents, 71% or 50 respondents are female students and 29% or 20 respondents are male students. Majority of the respondents aged between 19 to 24 years old with 36% of them representing those aged 21 years old and 4% representing the minority or 24 years old. In terms of the departments, there are only two academic departments in Politeknik METrO Betong. Hence, the study consists of 18 respondents from the Commerce Department majoring in Diploma of Banking and Finance and the remaining 52 respondents or 74% of the total respondents are from the Department of Tourism and Hospitality, majoring in Diploma of Tourism Management.

To further elaborate, 34% of the respondents are Semester 1 students taking DUE10012 Communicative English I, 32% are Semester 3 students taking DUE20012 Communicative English II and 34% are Semester 4 students taking DUE50012 Communicative English III. Table 1 below summarizes the overall results of the respondents' profile.

Table 1: Respondent's Profile

Item	Classification	Number	%
Gender	Male	50	71
	Female	20	29
Age	19 years	16	22
	20 years	13	19
	21 years	25	36
	22 years	6	9
	23 years	7	10
	24 years	3	4
Department	Commerce	18	26
	Tourism & Hospitality	52	74

Semester	1	24	34
	2	22	32
	3	24	34

5.2 Research Objective 1

Levels of English language speaking anxiety. To find out the level of foreign language anxiety among students of Politeknik METrO Betong Sarawak taking English courses in Semester 1, 3 and 5, a descriptive analysis was employed. The classification of mean is based on Ozturk and Gurbuz (2014). Table 2 below shows the classification of mean used to test the variables.

Table 2: Classification of Level

Level of Speaking Anxiety	Total Score
Low	Less than 54
Moderate	Between 54 and 72
High	More than 72

Source: Ozburk & Gurbuz (2014)

Table 3 below shows the level of speaking anxiety among students taking English courses in Politeknik METrO Betong Sarawak while they are in Semester 1, 3 and 5. The results reveal most of the respondents have moderate levels of speaking anxiety. A total of 63% or 44 respondents scored between 54-72 which indicate a moderate level of speaking anxiety according to Ozturk and Gurbuz (2014).

Table 3: Level of Speaking Anxiety

Level of Speaking Anxiety	Frequency	Percentage (%)
Low	5	7
Moderate	44	63
High	21	30
Total	70	100

In the meantime, the respondents who score a total score of more than 72 reflects a high level of speaking anxiety. In this study, 21 respondents or 30% have achieved scores of more than 72. This indicates they have a high level of speaking anxiety based on the scores of Ozturk and Gurbuz (2014). At the same time, the number of percentages shown for high level is half than the percentages for moderate level. The difference in terms of percentage and number of respondents is obvious.

Table 3 also shows only 5 respondents or 7% of 70 respondents who participated in the study show a low level of speaking anxiety. The number is relatively small as compared to moderate and high-level speaking anxiety. The results imply that the respondents only manage to get the total scores of less than 54 and that indicates a low level of speaking anxiety based on Ozturk and Gurbuz (2014).

5.3 Research Objective 2

Dominant Factor In Speaking Anxiety The second objective in this study is to identify the dominant factor that contributes to speaking anxiety among students in Politeknik METrO Betong Sarawak when taking English courses in Semester 1, 3 and 5.

It can be concluded that the most dominant factor of speaking language anxiety is communication apprehension (M=3.46). The second most dominant factor is fear of negative evaluation with a mean score of 3.30. Lastly, the least dominant factor that determines students' speaking anxiety is low self-confidence with a mean score of 3.27, slightly lesser than the mean score obtained by the factor fear of negative evaluation. Table 4 below shows the overall results of the mean score obtained.

Table 4: Mean Score of Factor in Speaking Anxiety

Factor	N	Mean	Std. Deviation
Communication Apprehension	70	3.46	.571
Low Self Confidence	70	3.27	.808
Fear of Negative Evaluation	70	3.30	.540
Valid N (listwise)	70		

6. Discussion

6.1 Levels of Speaking Anxiety

From the results obtained, this study shows similar results to a study conducted by Toubot and Seng (2018) whereby the students experienced a moderate to high level of speaking anxiety. The study involved the fourth-year students' levels of speaking anxiety at three universities in Libya. The same study also indicates the reason for the moderate level is the teaching method and classroom atmosphere. For this study, it is not a surprise to learn that students are having medium to high anxiety levels due to the focus of the English subjects (Communicative English 1, 2 and 3) on communication. This means that most activities

involve hands-on speaking implementations and assessments. This definitely affects students' speaking anxiety as they always have to face speaking-related activities in class.

Another study conducted by Miskam and Saidalvi (2019) also reveals the same result whereby the majority of the respondents who are undergraduate students have moderate level of English language speaking anxiety. This moderate level according to them is still worrying because it can potentially affect the performance of the learners to a weaker state. If reasons to this moderate level are not taken into consideration, taking an example like the teaching method as mentioned by Toubot and Seng (2018), students might experience higher levels of speaking anxiety. Hence, from fear of negative evaluation, the factor can be low self confidence among students when speaking foreign language, in this study English Language specifically.

In Malaysian context, English language is considered as a second language and most of the time, students are using their own mother tongue as the main medium of communication. This factor could easily influence one's speaking anxiety in foreign language, English language specifically in this study. Cagatay (2015) also mentioned that the moderate level of speaking anxiety can tamper the way students express their thoughts and opinions in English as well as their readiness to communicate (Wu & Lin, 2014). In PMBS, the main languages used to communicate among students are Bahasa Malaysia, Bahasa Iban and Bahasa Melayu Sarawak. English is rarely used and when it comes to speaking the second language, this reason contributes to the existence of their moderate to high speaking anxiety.

6.2 Factors of Speaking Anxiety

6.2.1 Communication Apprehension

There are lots of branches spread when apprehension of language is discussed such as language understanding issues, comprehension difficulties, acquisition issues and so on. In this study, communication apprehension is the most dominant factor that affects PMBS students' speaking anxiety. This could be rooted from the student-teacher/lecturer relationship. Subasi (2010) stated that the process of teaching and the manners of an educator leaves a huge impact in this very area. In class, the clarity of a teaching might be influenced by the class instructor's flow of teaching. Students might have a loose relationship with their lecturers and constantly hesitate when there are questions that need to be addressed leading to the apprehension of a particular area, in this case, language.

6.2.2 Fear of Negative Evaluation

Being the second most dominant factor that affects PMBS students' speaking anxiety, this is actually a common thing among any second-language user. Human beings tend to judge themselves more than other people and usually, they are negative judgements. Self-judgment is a thought possessed by individuals solely about themselves and the thoughts produce feelings like anxiety and so on (Phaedonos, P, et. al., 2011). By having this kind of thoughts, students hold themselves back from their full potential as they always underestimate themselves, causing them to not know their full potential, leaving them with the belief that they are incompetent when it comes to speaking English. This simultaneously blocks their improvement in the field as they are not motivated to use the language in public. This then leads to contributing to speaking anxiety.

6.2.3 Low Self-Confidence

The mentioned two factors lead to students' decrease in confidence, resulting in their medium to high speaking anxiety. This is supported by Ohata (2005) where it was stated that a speaker's low confidence contributed to his/her speaking anxiety. Although this factor is the lowest dominant among PMBS students, it is only by a very small margin of mean difference ($M=0.19$) compared to the most dominant factor. The existence of this issue might be due to the style of teaching and lack of communication among students in the target language. When lecturers teach in a very teacher-centered method, where students are mostly just listening and lecturers speak most of the time, students are not able to slowly get into the practical use of speaking in class, lowering their self-confidence whenever they have to actually speak (Toubot et al., 2018). The lack of communication among students in the target language also causes the level of speaking anxiety to rise as the lack of opportunity for the students to speak in English, the higher their speaking anxiety is when they have to speak.

7. Conclusion

To conclude, this study has recorded the levels of speaking anxiety among PMBS students (Semester 1, 3 and 5) who attend Communicative English 1, 2 and 3 classes where students have moderate to high levels of speaking anxiety. The study also concluded that the three factors that cause speaking anxiety did affect the students where communication apprehension was recorded as the most dominant factor of speaking anxiety, followed by fear of negative evaluation and lastly, low self-confidence. The findings are very crucial in keeping track of the students' issues in speaking English and it is vital for educators to be aware of the situation in order to overcome the predicament with

innovative solutions. Future studies that focus on other varieties of questionnaires to identify speaking anxiety or any form of research that would take up the challenge and take the anxiety level identifiers to come up with a solution or new teaching methods to overcome the issue is encouraged in order to eliminate grey areas when it comes to problems concerning speaking skill.

8. Acknowledgment

The authors would like to thank Politeknik METrO Betong Sarawak for the facilities provided in aiding the writing of this research paper, as well as the students who were willing to take part in the advancement of this research.

9. References

- Ahmad, R. K. (2017). Handbook of 21st Century Learning Implementation [E-book]. Institut Aminuddin Baki Ministry of Education Malaysia Kompleks Pendidikan Nilai. Retrieved from <http://eprints.iab.edu.my/v2/502/1/preparing%20schools%20final%20with%20cover.pdf>
- Ahmad, S. N., Rahmat, N. H., & Shahabani, N. S. (2022). Exploring communication strategies and fear of oral presentation among undergraduates. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(8), 1810-1832.
- Ansari, M. S. (2015). Speaking anxiety in ESL/EFL Classrooms: A holistic approach and practical study. *International Journal of Education Investigation*. Vol.2, No.4: 38-46.
- Badrasawi, Kamal & Solihu, Abdulateef & Ahmad, Tunku. (2020). Second Language Speaking Anxiety Among Malaysian Postgraduate Students at a Faculty of Education. *International Journal of Education and Literacy Studies*. 8(2), 54-61.
- Barger, D., Grudin, J., Gupta, A., Sanocki, E., Li, F., & Leetiernan, S. (2002). Asynchronous collaboration around multimedia applied to on-demand education. *Journal of Management Information Systems*, 18(4), 117-145.
- Christiansen, M. H., Contreras Kallens, P., & Trecca, F. (2022). Toward a Comparative Approach to Language Acquisition. *Current Directions in Psychological Science*, 31(2), 131–138. <https://doi.org/10.1177/09637214211049229>
- Dansieh, S. A., Owusu, E., & Seidu, G. A. (2021). Glossophobia: The Fear of Public Speaking in

- ESL Students in Ghana. *Language Teaching*, 1(1), p22. <https://doi.org/10.30560/lt.v1n1p22>
- Daly, J. A. (1997). *Avoiding communication: Shyness, reticence, and communication apprehension*. University of Michigan: Hampton Press.
- Du, X. (2009). The affective filter in second language teaching. *Asian Social Science*, 5(8), 162-165.
- Hmaid, Y. (2014). *The impact of teaching oral communication strategies on English language learners in Libya*. (Unpublished doctoral dissertation). De Montfort University, Leicester.
- Islam, M. S., & Stapa, M. B. (2021). Students' low proficiency in spoken English in private universities in Bangladesh: reasons and remedies. *Language Testing in Asia*, 11, 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40468-021-00139-0>
- Jalleh, C. M., Mahfoodh, O. H. A., & Singh, M. K. M. (2021). Oral Communication Apprehension among Japanese EFL International Students in a Language Immersion Program in Malaysia. *International Journal of Instruction*, 14(2), 155-178.
- Leary, M. R. (2013). Social Anxiety, Shyness, and Measures of personality and social psychological attitudes: Measures of social psychological attitudes, 1, 161-176.
- Leong, L.-M., & Ahmadi, S. M. (2017). An analysis of factors influencing learners' English speaking skill. *International Journal of Research in English Education*, 2(1), 34-41.
- McCroskey, J.C. *The communication perspective*. In *Avoiding Communication*; Daly, J.A., McCroskey, J.C., Eds.; Sage: Beverly Hills, CA, USA, 1984. [Google Scholar]
- McCroskey, J. C. (2015). *Introduction to rhetorical communication* (9th ed.). New York, NY: Routledge.
- Melouah, A. (2013). Foreign language anxiety in EFL speaking classrooms: A case study of first-year LMD students of English at Saad Dahlab University of Blida, Algeria. *Arab World English Journal*, 4(1), 64-76.
- Nadiyah, N., Arina, & Ikhrom. (2019). The Students' Self-Confidence in Public Speaking. *ELITE JOURNAL*, 1(1), 1-12. Retrieved from <http://www.elitejournal.org/index.php/ELITE/article/view/7>
- Rao, P.S. (2019). The Importance of Speaking English in English Classrooms. *Alford Council of International English & Literature Journal (ACIELJ)*, 2(2), 6-18.
- Richards, J.C., & Renandya, W.A. (2002). *Methodology in language teaching*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ohata, K. (2005). Language anxiety from the teacher's perspective: Interviews with seven experienced ESL/EFL teachers. *Journal of Language and Learning*, 3(1), 133-155.
- Ortega, L. (2014). *Understanding second language acquisition*. New York, NY: Routledge.
- Phaedonos, P., Anastassiou-Hadjicharalambous, X. (2011). Self-Judgment. In: Goldstein, S., Naglieri, J.A. (eds) *Encyclopedia of Child Behavior and Development*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79061-9_2549
- Scovel, T. (1978). The effect of affect on foreign language learning: A review of the anxiety research. *Language Learning*, 28(1), 129-142. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1978.tb00309.x>
- Shen, M., & Chiu, T. (2019). EFL learners' English speaking difficulties and strategy use. *Education and Linguistics Research*, 5 (2), 88-102.
- Subaşı, G. (2010). What are the main sources of Turkish EFL students' anxiety in oral practice? *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 1(2), 29-49.
- Tati, J. S., Paul, C., & Golingi, L. B. (2013). English Language Speaking Anxiety Among Community College Learners: How Can It Be Overcome?. *Social Sciences*, 2(3), 38-53.
- Toubot, Abdalaziz & Hock Seng, Goh & Abdullah, Azizah. (2018). Examining Levels and Factors of Speaking Anxiety among EFL Libyan English Undergraduate Students. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*. 7. 47. 10.7575/aiac.ijalel.v.7n.5p.47.
- Tsui, A. B. (1996). Reticence and anxiety in second language learning. In Kathleen M. Bailey & D. Nunan (Eds.), *Voices from the language classroom* (pp. 145-167). New York, NY: Cambridge University.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembelajaran Matematik dan Hubungannya dengan Pencapaian Pelajar di Kolej Komuniti Seberang Jaya

B. Chitthra Balakrishnan^{1*}, Noradilah binti Saad¹, dan Najmi Hawa binti Abdul Wahab²

¹Electrical Technology, Kolej Komuniti Seberang Jaya,

²Network and Computer System, Kolej Komuniti Seberang Jaya.

*Corresponding author: cthra_125@gmail.com

Abstrak

Kursus *Discrete Mathematics 1* merupakan kursus yang baru diperkenalkan dalam silibus Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian bermula Sesi I: 2022/2023. Pelajar semester 1 Program SSK wajib mengambil kursus tersebut. Kajian ini telah dijalankan bertitik tolak daripada hasil keputusan kursus matematik Program SSK iaitu kursus *Discrete Mathematics 1* yang sangat rendah yang telah dicapai oleh pelajar semester 1 Sesi I: 2022/2023. Populasi kajian ini terdiri daripada 26 orang pelajar Semester 1 Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK) Sesi I: 2022/2023 yang telah diambil secara keseluruhan sebagai sampel kajian. Dapatan kajian menunjukkan faktor sikap afektif, masa dan fasiliti, serta bimbingan pensyarah masing-masing mencatatkan purata skor min pada tahap sederhana iaitu 2.66, 2.77 dan 2.80. Faktor sikap afektif, masa dan fasiliti, bimbingan pensyarah serta keputusan SPM Matematik juga menunjukkan hubungan signifikan yang kuat dengan pencapaian pelajar di mana nilai p yang didapati bagi faktor sikap afektif dengan pencapaian ialah sebanyak 0.00 dan kurang daripada nilai signifikan 0.05. Begitu juga dengan nilai p bagi faktor masa, fasiliti dan bimbingan pensyarah serta keputusan SPM masing-masing menunjukkan 0.02, 0.01 dan 0.05. Kajian ini akan membantu pihak pengurusan kolej, dan pensyarah kursus untuk mengenalpasti langkah yang sewajarnya bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam kursus matematik pada sesi akan datang disamping membantu dalam proses Penambahbaikan Kualiti Berterusan supaya membolehkan sasaran Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) dicapai dengan mudah.

Kata Kunci: - pembelajaran Matematik, pencapaian, Kolej Komuniti Seberang Jaya

1. Pengenalan

Kolej Komuniti menawarkan pembelajaran, latihan dan kemahiran yang selaras dengan kehendak industri 4.0 masa kini. Kolej Komuniti turut berganding bahu dengan institusi teknikal yang lain dalam usaha memperkasakan Pendidikan Teknik dan Vokasional (TVET). Kolej Komuniti Seberang Jaya merupakan Kolej Komuniti tunggal yang terletak di kawasan parlimen Permatang Pauh. Kolej Komuniti Seberang Jaya menawarkan Program Sijil Teknologi Elektrik (SKE), Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK), dan Program Diploma In Electronics Instrumentation (DEI). Program pengajian tahap sijil bidang teknologi elektrik, elektronik dan komputer Kolej Komuniti, Kementerian Pendidikan Tinggi merupakan program yang menerapkan pengetahuan dan kemahiran praktikal dalam perkhidmatan teknikal yang merangkumi pemasangan, pengujian, penyelenggaraan, dan baik pulih. Di samping itu, program tahap sijil di Kolej Komuniti khususnya di Kolej Komuniti Seberang Jaya turut dibangunkan secara komprehensif dan menyeluruh yang terdiri daripada kursus matematik dan sains, kursus kemahiran insaniah yang menekankan pembangunan sahsiah diri serta kursus-kursus yang selaras dengan keperluan kompetensi di tempat

kerja. Sijil bidang teknologi elektrik dan komputer adalah program sepenuh masa dua tahun yang terdiri daripada tiga semester kursus dan satu semester penuh latihan industri. Pelajar-pelajar yang ditawarkan untuk program sijil di Kolej Komuniti Seberang Jaya merupakan pelajar yang hanya lulus SPM iaitu lulus Bahasa Melayu, dan Sejarah. Justeru, kebanyakan pelajar yang menyambung pengajian di Kolej Komuniti Seberang Jaya adalah pelajar yang kurang berprestasi dalam kursus matematik. Matematik merupakan kursus yang memainkan peranan penting dalam bidang sains dan teknikal. Pelajar-pelajar yang menyambung pengajian dalam bidang elektrik dan komputer seharusnya memiliki prestasi yang sederhana atau tinggi dalam kursus matematik untuk menguasai bidang sains dan teknikal. Namun pelajar-pelajar yang kurang berprestasi dalam kursus matematik di Kolej Komuniti Seberang Jaya berhadapan dengan cabaran yang sangat tinggi untuk memiliki pencapaian cemerlang dalam kursus matematik. Ini disebabkan tiada asas pemahaman yang kukuh dalam kursus tersebut sewaktu di sekolah. Pembelajaran matematik menekankan asas pemahaman yang kukuh terhadap konsep matematik dan kebolehan untuk mengaplikasikan dalam penyelesaian masalah dengan situasi yang diberi (Norshafariza Mamat et al., 2022).

Matematik dianggap penting dalam kehidupan harian kerana kebanyakan industri berkembang pesat seiring dengan perkembangan sains dan teknologi (Nurul Nashrah, Noor Hasimah & Nur Aida, 2015). Oleh itu, para pelajar perlu bersedia menempuhi alam pekerjaan dengan menguasai pengetahuan dan konsep-konsep matematik.

Kursus *Discrete Mathematics 1* merupakan kursus yang baru diperkenalkan dalam silibus Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian bermula Sesi I: 2022/2023. Pelajar semester 1 Program SSK wajib mengambil kursus tersebut. Kolej Komuniti Seberang Jaya menekankan pencapaian yang cemerlang kepada pelajar-pelajarnya khususnya dalam kursus matematik kerana dapat membantu mereka untuk menyambung pengajian ke peringkat seterusnya di samping digunakan sebagai persaingan dalam pasaran kerja. Beberapa institusi pengajian tinggi yang menawarkan program kejuruteraan amat menekankan pencapaian cemerlang yang melibatkan kursus matematik spesifiknya dan statistik pelajar-pelajarnya (Julaila Sapari et al., 2019).

1.1 Pernyataan Masalah

Kajian ini telah dijalankan bertitik tolak daripada hasil keputusan kursus matematik Program SSK iaitu kursus *Discrete Mathematics 1* yang sangat rendah yang telah dicapai oleh pelajar semester 1 Sesi I: 2022/2023. Berdasarkan hasil dapatan Mesyuarat Jawatan Kuasa Peperiksaan Kolej Komuniti Seberang Jaya Sesi I: 2022/2023 didapati seramai 18 orang pelajar daripada 26 orang pelajar secara keseluruhannya, hanya mendapat keputusan gred D, 3 orang pelajar mendapat gred D+, 4 orang pelajar memperoleh C- dan seorang pelajar lagi telah memperoleh gred C. Di samping itu, Peratus Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) juga tidak mencapai sasaran 80% pelajar yang mendapat 50% dan ke atas pencapaian HPK bagi kursus tersebut. Ini amat membimbangkan pihak kolej. Peluang pekerjaan berkaitan bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dan TVET sangat cerah dan tidak seharusnya dilepaskan oleh golongan muda (Nurul Nashrah et al., 2015).

Kursus *Discrete Mathematics 1* merupakan kursus baru yang diperkenalkan dalam silibus terkini Program SSK. Faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian Matematik dikategorikan sebagai faktor dalaman seperti minat, sikap dan persepsi pelajar terhadap sesuatu mata pelajaran. Manakala faktor luaran ialah seperti pengajaran pensyarah, pengaruh rakan sebaya, ibu bapa, kemudahan dan persekitaran dan kurikulum (Nor Erma et al., 2017). Justeru, kajian telah dijalankan untuk mengenalpasti dan menilai faktor-faktor utama yang menyumbang kepada pencapaian yang sangat rendah dalam kursus *Discrete*

Mathematics 1 di Kolej Komuniti Seberang Jaya.

1.3 Objektif Kajian

Kajian ini telah dijalankan untuk mengenalpasti, menilai dan menganalisis tiga (3) objektif utama dan tiga (3) objektif khusus iaitu:

- Purata skor min faktor sikap (afektif) dan hubungannya dengan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.
- Peratus pencapaian Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) bagi setiap komponen penilaian.
- Hubungan keputusan SPM dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.
- Purata skor min faktor masa, fasiliti dan hubungannya dengan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.
- Purata skor min faktor bimbingan pensyarah dan hubungannya dengan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.
- Asas pemahaman konsep matematik oleh pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

1.4 Skop Kajian.

Kajian ini hanya difokuskan terhadap pelajar Semester 1 Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK) Sesi I: 2022/2023 yang telah mengambil kursus *Discrete Mathematics 1*.

1.5 Kepentingan Kajian

Kajian ini akan membantu pihak pengurusan kolej, dan pensyarah kursus untuk mengenalpasti langkah yang sewajarnya bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam kursus matematik pada sesi akan datang. Pensyarah kursus akan mendapat panduan untuk mengubah teknik pengajaran dan pembelajaran bagi membantu pelajar lemah dalam kursus matematik. Ini kerana matematik merupakan kursus asas yang memainkan peranan penting untuk meneraju bidang teknikal selaras dengan misi kolej komuniti. Selain itu, kajian ini juga akan membantu dalam proses Penambahbaikan Kualiti Berterusan bagi membolehkan sasaran Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) dicapai dengan mudah. Kajian ini juga boleh dijadikan sebagai panduan untuk menambahbaik syarat kemasukan pelajar ke Program SSK dengan mengambil kira keputusan Matematik SPM. Di samping itu, berdasarkan kajian lepas banyak dapatan tentang faktor-faktor yang menyumbang kepada kegagalan pencapaian pelajar dalam kursus matematik, khususnya faktor sikap pelajar itu sendiri. Namun, tiada kajian yang memfokuskan kepada faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian kursus *Discrete Mathematics 1* dalam kalangan pelajar kolej komuniti.

1.6 Hipotesis Kajian

Berikut adalah hipotesis kajian berdasarkan objektif:

Objektif 1 H_1 Terdapat hubungan yang signifikan antara faktor sikap (afektif) dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

H_0 Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor sikap (afektif) dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*

Objektif 2 H_1 Terdapat hubungan yang signifikan antara faktor bimbingan pensyarah dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

H_0 Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor bimbingan pensyarah dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*

Objektif 3 H_1 Terdapat hubungan yang signifikan antara faktor masa, fasiliti dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

H_0 Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor masa, fasiliti dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

Objektif 4 H_1 Terdapat hubungan yang signifikan antara keputusan SPM dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

H_0 Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara keputusan SPM dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*.

2. Tinjauan Literatur

Beberapa rujukan daripada kajian-kajian terdahulu telah dibuat untuk mengkaji secara terperinci dan mengukuhkan setiap pernyataan yang didapati daripada hasil analisis dan dapatan kajian.

2.1 Sikap (Afektif)

Model ABC (Affective, Behaviour, Cognitive) telah dirujuk untuk mengenalpasti faktor sikap iaitu elemen afektif khususnya terhadap pencapaian pelajar bagi kursus *Discrete Mathematics 1*. Model ABC secara umum memfokuskan tiga elemen utama untuk mengkaji sikap iaitu kognitif, afektif dan tingkah laku. Namun untuk kajian ini elemen yang diberi tumpuan adalah elemen afektif yang berkaitan dengan emosi, dan keyakinan pelajar. Berdasarkan model ini didapati afektif berkaitan dengan sikap dan nilai. Afektif mempengaruhi perilaku seperti perasaan, minat, sikap, emosi, dan nilai (Jain, 2014). Kebolehan afektif seperti sikap, kebimbangan dan tabiat adalah penting dalam pembelajaran matematik. Ia bertindak sebagai pencetus perasaan ingin belajar matematik, dan menggalak kebolehan kognitif untuk merangsang pelajar menyelesaikan soalan matematik.

Penyelesaian soalan matematik dengan efisien membolehkan pelajar mencapai pencapaian yang cemerlang dalam matematik. Maka dapat disimpulkan bahawa kebolehan afektif seseorang pelajar secara langsung mempengaruhi kebolehan kognitif, dan meningkatkan pencapaian matematik (Arsaythamby, 2006).

2.2 Hubungan Sikap Dengan Pencapaian Matematik

Kajian-kajian lepas menunjukkan dua persepsi dan pandangan berbeza iaitu sebahagian menyatakan terdapat korelasi yang signifikan antara sikap dan pencapaian manakala sebahagian lagi menjelaskan tiada hubungan antara sikap dan pencapaian. Misalnya kajian yang dijalankan untuk mengenalpasti hubungan sikap dari segi minat, keyakinan, kebimbangan, dan persepsi pelajar terhadap subjek matematik dan hubungannya dengan pencapaian dalam kalangan 211 orang pelajar pra universiti di Kinta Utara, Perak didapati terdapat hubungan yang signifikan antara sikap dan pencapaian pelajar (Chiu et al., 2021). Begitu juga dengan kajian yang dilaksanakan terhadap pelajar tingkatan 4 Sekolah Menengah Teknik di Negeri Kelantan menyatakan bahawa sikap adalah penyumbang utama kepada pencapaian pelajar (Arsaythamby & Shamsudin, 2011). Kajian tersebut turut memperjelaskan sikap positif dan keyakinan diri adalah faktor yang menyumbang kepada pencapaian akademik matematik yang cemerlang. Sikap pelajar yang negatif akan mendorong pelajar untuk tidak hadir ke kelas kerana mereka sukar untuk memberi peluang kepada diri memahami subjek yang susah dan mengambil pendekatan untuk mengelak kelas tersebut (Nurul Nashrah Salehudin et. al., 2015). Manakala kajian yang telah dijalankan dalam kalangan pelajar gred 6 di enam buah sekolah di Chicago dengan menggunakan Ujian IQ Kulmann-Anderson dan Michigan Student Questionnaire (MSQ) telah gagal mengenalpasti hubungan antara sikap dan pencapaian pelajar (Lahademe, 1967). Begitu juga dengan kajian yang dibuat dalam kalangan 92 orang pelajar gred 8, di New York telah gagal mencari hubungan antara sikap pelajar terhadap pembelajaran dan pencapaian di sekolah (Steinberg, 1997).

2.3 Masalah Pembelajaran Matematik Dalam Kalangan Pelajar Sekolah

Berdasarkan kajian lepas, terdapat beberapa punca yang menghalang pelajar menguasai pembelajaran matematik. Salah satunya ialah pengetahuan asas dalam matematik. Pengetahuan asas ini boleh diklasifikasi kepada lima iaitu fakta, konsep, algoritma, hubungan konsep dan proses menyelesaikan masalah. Jika pelajar gagal menguasai salah satu daripadanya maka pelajar tersebut akan mengalami kesukaran untuk mahir dalam matematik. Penguasaan matematik di peringkat lebih tinggi diperlukan pengetahuan asas

di peringkat sebelumnya. Kajian ini turut menyatakan kelemahan pelajar memahami konsep asas dan kesukaran untuk mengaplikasikan konsep asas dalam soalan penyelesaian masalah merupakan faktor utama pelajar gagal menguasai subjek matematik (Norshafariza Mamat et al., 2022). Selain itu, hasil kajian lain didapati pelajar suka menjawab soalan matematik yang melibatkan perkataan daripada soalan yang dikaitkan dengan angka dan simbol (Lim, 2000). Manakala dalam kajian lain dinyatakan pelajar berprestasi rendah dalam subjek matematik kerana tidak boleh membuat koordinasi mental menggunakan nombor dan konsep. Di samping itu, pelajar mempunyai kesukaran mengingat menyebabkan mereka gagal menjawab soalan matematik. (Zainuddin dan Rashidi, 2010). Penekanan utama yang diberi dalam pembelajaran matematik di peringkat rendah ialah asas mengira meliputi tambah, tolak, darab, bahagi serta penyelesaian masalah harian. Namun begitu, ia sentiasa berubah selaras dengan keperluan kurikulum dan keadaan pembelajaran terkini (Yahya, 2004).

Apabila pelajar gagal menguasai konsep asas ini maka mereka menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan soalan yang lebih tinggi arasnya memandangkan kesemua soalan matematik secara umumnya bermula dengan konsep asas mengira meliputi tambah, tolak, darab, bahagi. Di samping itu, masalah pembelajaran matematik juga timbul kerana kaedah penyelesaian masalah matematik difokuskan kepada kaedah soalan rutin dan bukan rutin. Kaedah penyelesaian masalah soalan rutin membolehkan pelajar menjawab soalan matematik dengan menggunakan kaedah dan algoritma yang telah dipelajari sebelum dan diaplikasikan kepada soalan yang hampir sama. Manakala kaedah soalan bukan rutin memerlukan pelajar membuat analisis dan penyelesaian masalah matematik memerlukan sokongan pengajaran intensif seperti bimbingan. Soalan bukan rutin memerlukan tahap pengetahuan yang tinggi dalam menyelesaikan masalah dan menggalakkan kaedah berfikir aras tinggi bagi membentuk pelajar Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Lazimnya pelajar berbincang bagi mendapatkan penyelesaian kepada masalah soalan bukan rutin (Harskamp & Suhre, 2007).

2.4 Bimbingan Pensyarah

Bimbingan pensyarah perlu dikaji untuk menentukan keberkesanan proses pembelajaran. Hasil kajian yang dijalankan di Kiambaa Division telah didapati faktor yang menyumbang kepada kemerosotan pelajar adalah daripada dua pihak iaitu pelajar dan pensyarah (Martha & Dr. Sammy, 2015). Pelajar kurang berprestasi dalam sesuatu kursus disebabkan pensyarah gagal untuk merancang, menggunakan strategi PDP yang betul dan alat bantu mengajar yang efisien untuk mencapai objektif pengajaran (Asikhia, 2010). Pengalaman dan teknik pengajaran penting untuk menarik

pelajar meminati sesuatu subjek. Pensyarah perlu sentiasa memperbaiki kualiti penyampaian dan teknik pengajaran supaya memberi kesan positif terhadap pencapaian pelajar (Mohamed et al., 2012). Di samping itu, generasi kini dikenali Generasi Net atau Generasi Internet. Mereka ini cenderung untuk berkomunikasi dan berinteraksi melalui media sosial. Pensyarah perlu lebih kreatif mempelbagaikan teknik pengajaran bagi menarik perhatian dan fokus pelajar (Wibawanto, 2016).

2.5 Fasiliti

Faktor persekitaran perlu ditekankan kerana pelajar amat mementingkan pencahayaan, bilik kuliah yang kondusif, bersih dan teratur. Selain itu, pelajar juga mementingkan bahan rujukan yang banyak di perpustakaan untuk membolehkan mereka membuat ulangkaji bagi topik-topik yang sukar difahami dan membantu mereka menyiapkan latihan dan tugas yang diberikan oleh pensyarah. Persekitaran yang sedemikian dapat memberi keselesaan dalam pembelajaran kursus Matematik khususnya. Jelas menunjukkan faktor persekitaran adalah salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian kursus Matematik (Julaila Sapari et al., 2019). Pembelajaran adalah optimum apabila badan dan jiwa bersesuaian dengan persekitaran maka pembelajaran akan menjadi berkesan (Frenzel et al., 2007).

2.6 Masa

Model Amalan Pengajaran Berkesan Slavin (1995) menjelaskan bahawa masa merujuk kepada sejauh mana pensyarah memperuntukkan masa kepada murid untuk menyelesaikan sebarang penilaian dan masa yang telah digunakan oleh pelajar untuk menyelesaikan soalan tersebut. Kuantiti masa yang diperuntukkan dalam pengajaran memainkan peranan penting dalam mencapai pendidikan yang berkualiti (Moron & Brun, 2019). Malah, kajian Cattaneo et al. (2017) dan Andersen et al. (2016) juga menunjukkan penggunaan masa yang lebih dalam penilaian literasi matematik membantu meningkatkan pencapaian pelajar. Namun, keperluan dalam penambahan masa dalam kurikulum memerlukan perancangan yang teliti kerana pensyarah perlu menghabiskan silibus yang telah ditetapkan dalam masa tertentu.

3. Metodologi

Kajian ini telah menumpukan 3 pendekatan untuk mengenalpasti masalah pelajar menguasai kursus *Discrete Mathematics 1*. Kaedah pertama melalau analisis dokumen penilaian yang telah dijawab oleh pelajar. Manakala kaedah kedua adalah melalui temubual berstruktur dengan pensyarah kursus dan kaedah ketiga ialah dengan mengedar soal selidik kepada pelajar untuk mengenalpasti 3 faktor utama iaitu sikap pelajar dari segi elemen afektif, bimbingan pensyarah,

fasiliti dan masa serta hubungannya dengan pencapaian pelajar. Kaedah ketiga telah dijalankan dengan menggunakan strategi kajian jenis diskriptif berbentuk tinjauan. Melalui kaedah ini, penilaian dari segi skor min bagi faktor sikap (afektif), bimbingan pensyarah serta fasiliti dan masa telah dikenalpasti. Seterusnya korelasi di antara sikap (afektif), bimbingan pensyarah dan fasiliti, masa dengan pencapaian pelajar turut dikaji.

3.1 Populasi dan Sampel

Populasi kajian ini yang terdiri daripada 26 orang pelajar Semester 1 Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK) Sesi I: 2022/2023 yang telah diambil secara keseluruhan sebagai sampel kajian.

3.2 Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dijalankan dengan mengambil 15 orang responden yang dipilih secara rawak sebagai sampel. Saiz sampel seramai (10-30 orang) memadai untuk memenuhi tujuan perbincangan awal yang berkesan tentang ujian [Hill, R. , 1998]. Kajian rintis ini dijalankan untuk mendapatkan kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik. Nilai kebolehpercayaan yang didapati ialah 0.853 dan menunjukkan soal selidik yang dibina adalah pada aras kesahan yang tinggi. Jadual 1 menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang didapati bagi 10 orang responden.

Jadual 1: Nilai kebolehpercayaan

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.853	43

3.3 Instrumen Kajian

Soal Selidik telah digunakan sebagai instrumen untuk mengenalpasti faktor sikap (afektif), bimbingan pensyarah, masa dan fasiliti dengan mendapat maklumbalas pelajar terhadap pembelajaran kursus *Discrete Mathematics 1*. Borang soal selidik telah diedarkan secara bersemuka dan ia dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu: Bahagian A: Maklumat Responden, Bahagian B: Faktor masa dan fasiliti dan Bahagian C: Faktor sikap (afektif). Bahagian A mengandungi 2 soalan, Bahagian B 8 soalan manakala Bahagian C mengandungi 35 soalan. Pelajar dikehendaki memilih jawapan berdasarkan skala likert 4 aras yang diberi. Skala Likert tersebut adalah seperti aras berikut:

Jadual 2: Skala Likert

Aras	Tahap
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Setuju (S)
4	Sangat Setuju (SS)

4. Analisis Dapatan Kajian & Perbincangan

4.1 Asas Pemahaman Konsep Matematik

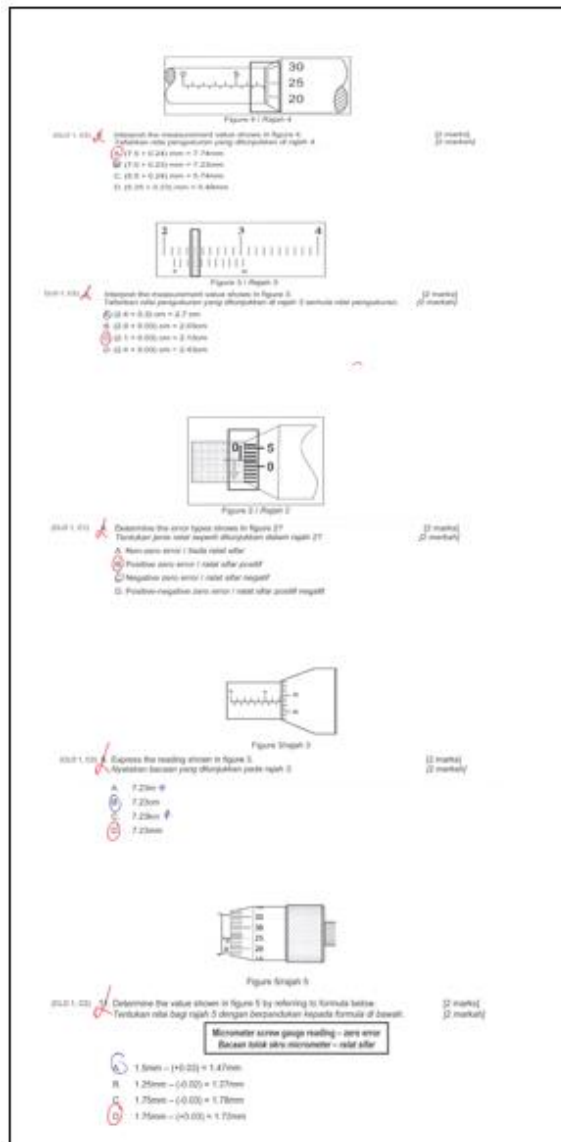
Kaedah pertama yang digunakan ialah melalui analisis dokumen Pentaksiran Berterusan yang telah dijawab oleh pelajar dalam kelas dan semasa Peperiksaan Akhir. Dokumen penilaian di dalam kelas iaitu Penilaian Pentaksiran Berterusan yang terdiri daripada kuiz, ujian dan tugas telah dibangunkan oleh pensyarah kursus sendiri dan disemak oleh panel penilai luar sebelum diberikan kepada pelajar. Pelajar menjawab soalan-soalan tersebut dalam tempoh masa yang ditentukan. Analisis telah dibuat berdasarkan 6 sampel jawapan moderasi Pentaksiran Berterusan dan Peperiksaan Akhir yang telah dipilih mengikut tahap tinggi, sederhana dan lemah. Moderasi ialah suatu proses memastikan pemarkahan adalah konsisten, adil dan tiada perbezaan markah yang ketara di antara pemeriksa (GP Moderasi, 2022).

Melalui skrip Jawapan Pentaksiran Berterusan (PB) dan Peperiksaan Akhir (PA) analisis dibuat untuk menggambarkan tahap penguasaan pelajar sama ada mereka berupaya menguasai kursus *Discrete Mathematics 1* dengan baik atau sebaliknya. 2 sampel telah dipilih bagi setiap tahap untuk dianalisis. Dokumen pertama yang dianalisis adalah sampel jawapan kuiz di mana pelajar gagal menjawab dengan cemerlang. Kuiz ini menguji tahap pemahaman pelajar berasaskan aras *Taksonomi Bloom* iaitu C1 dan C2 yang dipetakkan kepada Hasil Pembelajaran Kursus 1 iaitu menerangkan konsep matematik dalam sistem nombor, kawalan ketepatan, set, hubungan dan fungsi serta pengiraan. Aras soalan ini menunjukkan sejauh mana pelajar mampu menguasai konsep asas *Discrete Mathematics 1* dengan baik atau sebaliknya.

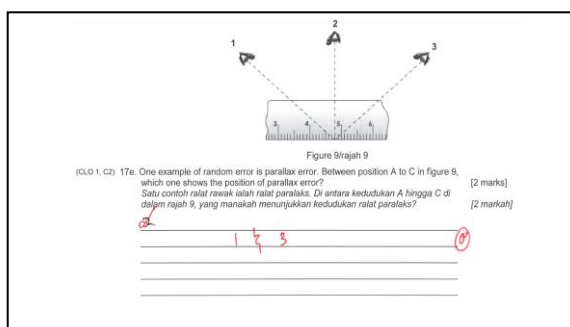
Sekiranya pelajar tidak berupaya menjawab soalan dalam domain pengetahuan dan kefahaman, ini menunjukkan tahap penguasaan asas pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1* adalah sangat lemah. Jika pelajar berupaya menjawab kuiz 1 dan kuiz 2 dengan cemerlang maka boleh disimpulkan bahawa tahap pemahaman dan penguasaan mereka adalah sangat baik. Daripada analisis didapati pelajar boleh menjawab soalan berkaitan sistem nombor iaitu penukaran nombor binari kepada nombor oktal dan sebaliknya, penukaran binari ke desimal dan sebaliknya namun mereka tidak berupaya menyelesaikan soalan kawalan ketepatan yang melibatkan kejituan dan ralat. Rajah 1 menunjukkan pelajar gagal untuk membaca nilai pengukuran yang ditunjukkan dalam gambarajah dan mengira jumlah pengukuran.

Di samping itu mereka juga gagal untuk memahami konsep asas Skala Vernier dan kejituan. Begitu juga dengan berdasarkan dokumen kedua iaitu soalan ujian yang menguji konsep matematik

dalam sistem nombor, kawalan ketepatan, serta pengiraan. Rajah 2 menggambarkan pelajar tidak berupaya membaca skala dengan betul dan membuat pengiraan pengukuran dengan tepat. Pelajar salah membaca skala yang diberi. Mereka tidak boleh membezakan jenis-jenis ralat dan memberi penerangan terhadap konsep ralat dan kejaitan.



Rajah 1: Contoh Skrip Jawapan Soalan Kuiz



Rajah 2: Contoh Skrip Jawapan Soalan Ujian

Manakala berpandukan dokumen ketiga iaitu soalan tugas yang menguji Hasil Pembelajaran Kursus 2 iaitu menyatakan penyelesaian dalam menyelesaikan persamaan matematik seperti yang ditunjukkan, pelajar kurang berupaya menakfrifkan konsep dan rumus asas untuk menyelesaikan masalah. Rajah 3 menunjukkan sampel jawapan soalan tugas di mana pelajar gagal untuk mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam soalan penyelesaian masalah bagi topik set, hubungan dan fungsi. Pelajar tidak mampu menunjukkan operasi set sebagai kesatuan dan persilangan.

Analisis turut dibuat terhadap Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) bagi setiap satu komponen penilaian dengan peratus pelajar yang mencapai sasaran lulus 50% dan ke atas untuk Pentaksiran Berterusan (PB) dan Peperiksaan Akhir (PA).



Rajah 3: Contoh Skrip Jawapan Soalan Tugas



Rajah 4: Contoh Skrip Jawapan Soalan PA

4.2 Peratus Pencapaian Hasil Pembelajaran Kursus (HPK)

Ini adalah untuk mengenalpasti samada peratus Hasil Pembelajaran Kursus (HPK) bagi setiap komponen penilaian mencapai sasaran yang ditetapkan. Berdasarkan Panduan Analisis Hasil

Pembelajaran Program Pengajian Kolej Komuniti Edisi 2017, sebanyak 80% pelajar daripada jumlah pelajar harus mencapai sasaran lulus 50% dan ke atas. Jadual 3 menunjukkan pemetaan komponen penilaian dengan peratus pelajar yang mencapai sasaran peratus lulus 50% dan ke atas.

Jadual 3: Pemetaan komponen penilaian dengan peratus pelajar lulus HPK

Komponen Penilaian/Peratus HPK	HPK 1	HPK 2
Kuiz 1	77%	
Kuiz 2	18%	
Ujian	3%	
Tugasan 1	33%	
Tugasan 2		85%
Peperikssan Akhir	7%	

Berdasarkan Jadual 3, hanya 3% pelajar daripada jumlah 27 orang pelajar yang lulus ujian iaitu mencapai sasaran 50% pencapaian HPK 1, manakala sebanyak 7% pelajar mencapai sasaran 50% pencapaian HPK 1 bagi Peperiksaan Akhir. Dapatan ini agak mendukacitakan dan membimbangkan pihak kolej kerana keseluruhan pencapaian peratus bagi HPK 1 adalah 0%. Ini kerana institusi pengajian tinggi yang menawarkan program kejuruteraan amat menekankan pencapaian cemerlang yang melibatkan kursus matematik khususnya (Julaila Sapari et.al, 2019). Namun HPK 2 iaitu menyatakan penyelesaian dalam menyelesaikan persamaan matematik menunjukkan peratus yang lebih tinggi daripada sasaran yang ditetapkan iaitu sebanyak 85.2% pelajar mencapai sasaran lulus HPK 2 dan mencapai sasaran 50% dan ke atas.

4.3 Temubual Berstruktur

Selain itu, kaedah temu bual berstruktur dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran daripada pensyarah kursus *Discrete Mathematics 1* terhadap punca kegagalan pelajar menguasai Matematik. Keadaan ini bagi menjawab objektif kajian iaitu mengenal pasti sama ada faktor sikap (afektif) dan asas pemahaman konsep matematik mempengaruhi pencapaian Matematik. Pemilihan beliau adalah berdasarkan kepada penglibatan beliau dalam penggubalan soalan kursus *Discrete Mathematics 1*. Hasil dapatan daripada temubual berstruktur didapati pelajar gagal menguasai kursus *Discrete Mathematics 1* kerana empat (4) faktor. Antaranya ialah tidak memahami soalan. Dapatan daripada pensyarah kursus menjelaskan bahawa pelajar tidak boleh menginterpretasi soalan yang diberi dalam bentuk ayat mudah dan tidak boleh menjawab mengikut kesesuaian soalan.

“Pelajar gagal menjawab soalan dengan betul sebab silap menginterpretasi soalan tersebut”

Dapatan beliau meyakini bahawa pelajar sukar memahami kehendak soalan serta dan tidak faham soalan yang berunsur KBAT khususnya soalan Peperiksaan Akhir (PA).

“Soalan Peperiksaan Akhir membuatkan pelajar terpesong dan salah tafsir soalan tersebut. Pelajar perlu betul-betul memahami kata kunci yang digunakan dalam soalan untuk mendapatkan jawapan seperti menggariskan kata kunci soalan tersebut dan mencari jawapan kehendak soalan”

Dapatan beliau turut menjelaskan bahawa pelajar mudah lupa apa yang diajar dalam kelas apabila menjawab soalan penilaian.

“Apabila diajar dalam kelas pelajar faham dan boleh memberi jawapan tetapi apabila diberi penilaian pelajar mudah lupa dan tidak boleh menjawab apa yang dikehendaki”

Beliau juga menyatakan bahawa sikap cuai dan tidak minat matematik menjadi punca kegagalan untuk mencapai keputusan cemerlang dalam kursus tersebut.

“Pelajar tidak minat matematik dan mengambil mudah serta tidak peduli untuk mengulangkaji matematik di rumah mahupun sebelum penilaian. Pelajar juga cuai apabila menjawab soalan.”

4.4 Analisis Diskriptif

Di samping itu, soal selidik telah diedarkan kepada pelajar untuk mengenalpasti skor min 3 faktor utama iaitu sikap pelajar dari segi elemen afektif, bimbingan pensyarah, fasiliti dan masa serta mencari hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan pencapaian pelajar. Skor min telah dianalisis berdasarkan Sumber Mohd Asri Harun et al. (2016) untuk menginterpretasi tahap bagi setiap faktor yang dikaji. Skor min bagi faktor afektif, fasiliti dan masa serta bimbingan pensyarah adalah seperti berikut.

Jadual 4: Skor min (fasiliti dan masa)

Bil	Item Soalan	Skor Min
1	Tempoh pengajaran dan pembelajaran kursus matematik adalah mencukupi untuk memahami semua topik yang dipelajari sepanjang satu semester.	2.42
2	Tempoh masa yang diperuntukkan untuk menjawab soalan Penilaian Akhir adalah mencukupi.	2.31
3	Tempoh masa yang diberi untuk menjawab kuiz, ujian dan tugasan adalah mencukupi.	2.46
4	Keadaan kelas adalah kondusif dan	2.96

	selesa pembelajaran matematik.	
5	Alat tulis seperti kertas kajang disediakan sewaktu Penilaian Akhir bagi membolehkan saya membuat pengiraan.	2.88
6	Perpustakaan di Kolej Komuniti Seberang Jaya banyak membantu untuk membuat rujukan.	2.92
7	Pencahayaan di bilik kuliah adalah amat sesuai.	3.00
8	Bilik kuliah saya amat bersih, teratur dan tidak sesak.	3.19
PURATA SKOR MIN		2.77

Berdasarkan Jadual 4, jumlah purata skor min bagi faktor fasiliti dan masa ialah 2.77. Mengikut Sumber Mohd Asri Harun et.al., 2016, skor min 2.77 berada pada tahap yang sederhana. Namun pernyataan '*tempoh masa yang diperuntukkan untuk menjawab soalan Penilaian Akhir adalah mencukupi*' mencatatkan purata skor min yang sangat rendah iaitu sebanyak 2.31 diikuti dengan pernyataan '*tempoh pengajaran dan pembelajaran kursus matematik adalah mencukupi untuk memahami semua topik yang dipelajari sepanjang satu semester*' sebanyak 2.42. Di samping itu, pernyataan '*tempoh masa yang diberi untuk menjawab kuiz, ujian dan tugas adalah mencukupi*' juga menunjukkan skor min yang rendah iaitu 2.46.

Ketiga-tiga pernyataan ini berada pada tahap rendah. Ini menjelaskan tempoh masa yang diperuntukkan untuk penilaian tidak mencukupi bagi pelajar menjawab soalan mahupun untuk memahami sesuatu topik. Masa memainkan peranan penting dalam mempengaruhi motivasi pelajar untuk belajar sesuatu kursus. Model Amalan Pengajaran Berkesan Slavin (1995), menjelaskan masa merujuk kepada sejauh mana peruntukan masa yang diberi kepada pelajar untuk menyelesaikan sesuatu penilaian dan penggunaan masa yang diambil oleh pelajar untuk menjawab soalan. Kuantiti masa yang digunakan dalam PDP adalah penting dalam usaha mencapai pendidikan yang berkualiti (Moron & Brun, 2019). Peruntukan masa yang lebih dalam penilaian soalan matematik meningkatkan pencapaian pelajar (Cattaneo et al., 2017; Andersen et al., 2016).

Berdasarkan Jadual 5, jumlah purata skor min bagi faktor bimbingan pensyarah ialah 2.80. Mengikut Sumber Mohd Asri Harun et.al., 2016, skor min 2.80 berada pada tahap yang sederhana. Kesemua pernyataan bagi faktor bimbingan pensyarah menunjukkan skor min yang sederhana. Namun pernyataan '*saya lebih faham dengan pengajaran dan pembelajaran secara chalk and talk daripada paparan power point oleh pensyarah*' menunjukkan skor min yang sangat tinggi iaitu

sebanyak 3.19 daripada pernyataan yang lain dikaji bagi faktor bimbingan pensyarah.

Jadual 5: Skor min (bimbingan pensyarah)

Bil	Item Soalan	Skor Min
1	Saya boleh menyelesaikan sesuatu tugas matematik tanpa bimbingan kawan dan pensyarah.	2.15
2	Saya lebih faham dengan pengajaran dan pembelajaran secara <i>chalk and talk</i> daripada paparan power point oleh pensyarah.	3.19
3	Saya berani jumpa dengan pensyarah secara <i>one to one</i> jika ada sebarang masalah dalam penyelesaian soalan matematik.	2.58
4	Pensyarah membuat persediaan awal dan rapi sebelum memulakan pengajaran dan pembelajaran.	3.00
5	Pensyarah mahir dengan subjek yang diajar.	2.96
6	Penyampaian pensyarah jelas dan mudah untuk difahami.	2.88
7	Pensyarah mengajar secara kreatif untuk menarik minat pelajar.	2.73
8	Pensyarah memberi latihan sesuai dengan kebolehan saya.	2.92
PURATA SKOR MIN		2.80

Pelajar-pelajar Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK), Kolej Komuniti Seberang Jaya lebih cenderung untuk memahami sesuatu topik bagi kursus matematik dengan kaedah konvensional PDP daripada kaedah interaksi secara digital yang menggunakan teknologi yang terkini dalam kelas. Pensyarah perlu peka dengan kehendak pelajar dan menggunakan kaedah penyampaian yang dapat menarik penglibatan pelajar dalam kelas kerana kaedah PDP secara langsung memberi impak kepada pencapaian pelajar dan kualiti pengajaran (Bobis et al., 2021) serta pensyarah perlu bijak mengaplikasikan kaedah pengajaran tertentu mengikut situasi (Mohamad & Ismail, 2018).

Jadual 6: Skor Min (Afektif)

Bil	Item Soalan	Skor Min
1	Saya berasa seronok kerana dapat menyelesaikan latihan matematik yang diberi dalam kelas.	3.08
2	Saya yakin dengan jawapan penyelesaian masalah matematik yang dijawab.	2.50
3	Saya berani bertanya kepada pensyarah jika tidak faham topik yang diajar.	2.73
4	Saya boleh mengaplikasikan sebarang rumus yang diberi dalam soalan penyelesaian masalah matematik.	2.31
5	Saya berasa gembira kerana sentiasa dibimbing oleh pensyarah kursus jika	2.92

	menghadapi sebarang masalah dalam pembelajaran matematik dalam kelas.	
6	Saya rasa tertekan kerana diajukan soalan yang mencabar.	2.58
7	Saya rasa senang hati dapat memahami semua konsep, rumus dan pengiraan yang ditunjuk ajar oleh pensyarah dalam kelas.	2.77
8	Saya suka menolong kawan dalam pembelajaran matematik dan belajar secara berkumpulan.	3.81
9	Saya suka belajar sendiri daripada belajar secara berkumpulan untuk kursus matematik.	1.81
10	Saya rasa susah soalan-soalan kuiz yang diberi dalam kelas.	2.54
11	Saya rasa susah soalan-soalan ujian yang diberi dalam kelas.	2.65
12	Saya rasa susah soalan-soalan tugasan yang diberi dalam kelas.	2.81
13	Saya mempunyai pengetahuan asas dalam kursus matematik sebelum masuk kolej komuniti.	2.12
14	Saya lebih cenderung untuk membuat tugasan dalam masa yang ditetapkan.	2.58
15	Soalan matematik yang diberikan sewaktu kuiz, tugasan dan penilaian akhir agak mengelirukan.	3.15
16	Saya sentiasa berusaha mencari penyelesaian untuk masalah yang melibatkan matematik.	2.81
17	Saya sering mengelak kelas matematik kerana tidak faham apa yang diajar dalam kelas.	2.58
18	Saya berasa seronok apabila boleh menyelesaikan soalan-soalan matematik dalam Penilaian Akhir.	3.04
19	Saya faham semua topik yang dipelajari bagi kursus matematik.	2.19
20	Saya suka kursus matematik sejak dari sekolah menengah.	2.27
21	Belajar matematik suatu kerja yang membosankan.	2.04
22	Saya suka menyelesaikan soalan matematik dalam bentuk nombor daripada bentuk ayat yang melibatkan penyelesaian masalah.	2.85
23	Saya akan berasa susah hati jika saya ketinggalan dalam mengikuti kelas matematik.	3.31
24	Saya suka berbincang dengan kawan-kawan sekelas apabila menghadapi kebuntuan dalam matematik.	3.23
25	Saya perlu memahami <i>Discrete Mathematics 1</i> ini sebagai persediaan menghadapi <i>Discrete Mathematics 2</i> yang lebih rumit.	3.12
26	Saya mudah mengingat apa yang dipelajari dalam kelas matematik.	2.38
27	Saya akan berusaha menyiapkan setiap tugasan yang diberi dalam kelas matematik ini seberapa segera yang mungkin.	2.92
PURATA SKOR MIN		2.66

Berdasarkan Jadual 6, jumlah purata skor min bagi faktor sikap iaitu bagi elemen afektif ialah

2.66. Mengikut Sumber Mohd Asri Harun et al., 2016, skor min 2.66 berada pada tahap yang sederhana. Namun terdapat beberapa pernyataan yang dikaji bagi elemen afektif mencatatkan skor min yang berada pada tahap rendah. Pernyataan yang menunjukkan tahap skor min yang paling rendah iaitu sebanyak 1.81 ialah '*saya suka belajar sendiri daripada belajar secara berkumpulan untuk kursus matematik*'. Pensyarah perlu menggalakkan pelajar untuk belajar secara kolaboratif daripada secara individu bagi kursus matematik. Pembelajaran secara kolaboratif dapat membantu pelajar meningkatkan pengetahuan yang sedia ada sesama rakan sebaya. Pembelajaran kolaboratif membolehkan pelajar berfikir secara kritis dan menggalakkan pelajar mengemukakan idea dan pendapat masing-masing (Gokhale, 1995). Ini secara tidak langsung menggalakkan pelajar berfikir secara kritikal. Manakala pernyataan '*saya suka menolong kawan dalam pembelajaran matematik dan belajar secara berkumpulan*' menunjukkan skor min pada tahap paling tinggi iaitu sebanyak 3.81.

Pembelajaran kolaboratif membolehkan tugas yang lebih mencabar dilakukan dengan mudah dengan bimbingan dan perkongsian ilmu sesama rakan (Panitz, 1997). Di samping itu, pernyataan '*saya sering mengelak kelas matematik kerana tidak faham apa yang diajar dalam kelas*' juga menunjukkan skor min 2.58 yang berada pada tahap sederhana. Ini menjelaskan pelajar-pelajar SSK bimbang dan kurang yakin untuk menghadiri kelas kursus *Discrete Mathematics I* kerana tidak memahami apa yang dipelajari dalam kelas. Tobias (1998) mendefinisikan kebimbangan matematik sebagai satu perasaan ketidaktentuan kerana tidak dapat menjawab soalan matematik.

Apabila pelajar bimbang, mereka tidak bermotivasi untuk belajar (Tapia, 2004). Namun begitu, pernyataan '*saya akan berasa susah hati jika saya ketinggalan dalam mengikuti kelas matematik*' memaparkan skor min pada tahap sederhana iaitu sebanyak 3.31. Ini menjelaskan bahawa pelajar-pelajar masih ada keinginan untuk mengikuti kelas matematik walaupun mengelak daripada menghadiri kelas. Maka pensyarah perlu memainkan peranan memupuk pemikiran positif agar pelajar boleh menghadiri kelas matematik dengan yakin. Ini kerana pelajar yang memiliki sikap positif lebih cenderung untuk bermotivasi dalam pembelajaran (Tella, 2017).

4.5 Hubungan Faktor Sikap (Afektif) Dengan Pencapaian Pelajar Dalam Kursus *Discrete Mathematics 1*

Berdasarkan hasil analisis dapatan kajian didapati terdapat hubungan yang signifikan antara faktor sikap (afektif) dan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*. Ini kerana nilai p yang diperoleh adalah bersamaan dengan 0.00 dan

kurang daripada nilai signifikan 0.05 dan nilai pekali $r = 0.737$ dan ia menunjukkan hubungan korelasi yang sangat tinggi antara kedua-dua pembolehubah (Davies, 1971). Pelajar-pelajar SSK, KKSJ masih mempunyai sikap negatif terhadap pembelajaran matematik yang menyebabkan mereka tidak dapat menguasai sepenuhnya kursus *Discrete Mathematics 1*.

Kebanyakan kajian lepas mendapati bahawa sikap yang positif terhadap sesuatu perkara akan mencapai hasil yang positif dan begitu juga dengan pelajar yang memiliki sikap positif terhadap subjek matematik akan memiliki pencapaian yang cemerlang dalam subjek tersebut (Jarwan, 2002; Arsaythamby, 2006; Tella, 2007; Nor Erma & Leong, 2017). Keyakinan sendiri pelajar yang rendah akan menghalang pelajar belajar matematik (Inkeeree, Fauzee, & Othman, 2017). Dengan ini, hipotesis alternatif diterima iaitu '*terdapat hubungan yang signifikan antara faktor sikap (afektif) dan pencapaian pelajar dalam kursus Discrete Mathematics 1*'.

4.6 Hubungan Faktor Masa Dan Fasiliti Dengan Pencapaian Pelajar Dalam Kursus Discrete Mathematics 1

Berdasarkan hasil analisis dapatan kajian didapati terdapat hubungan yang signifikan antara masa dan fasiliti dengan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*. Ini kerana nilai p yang diperoleh adalah bersamaan dengan 0.02 dan kurang daripada nilai signifikan 0.05 dan nilai pekali $r = 0.404$ dan ia menunjukkan hubungan korelasi yang sederhana tinggi antara kedua-dua pembolehubah (Davies, 1971). Pelajar-pelajar SSK, KKSJ menyatakan secara tidak langsung bahawa masa dan fasiliti memainkan peranan penting dalam pembelajaran matematik di kelas. Masa mempengaruhi motivasi pelajar untuk belajar. (Moron & Brun, 2019; Brandenberger et al., 2018).

Kajian Cattaneo et al. (2017); Andersen et al. (2016) juga menunjukkan penggunaan masa yang lebih dalam penilaian literasi matematik membantu meningkatkan pencapaian pelajar. Di samping itu, pelajar juga amat mementingkan faktor persekitaran seperti pencahayaan, bilik kuliah yang kondusif, bersih dan teratur selain mempunyai bahan rujukan yang banyak di perpustakaan (Julia Sapari et al., 2019). Dengan ini, hipotesis alternatif diterima iaitu '*terdapat hubungan yang signifikan antara faktor masa dan fasiliti dengan pencapaian pelajar dalam kursus Discrete Mathematics 1*'.

4.7 Hubungan Faktor Bimbingan Pensyarah Dengan Pencapaian Pelajar Dalam Kursus Discrete Mathematics 1

Berdasarkan hasil analisis dapatan kajian didapati terdapat hubungan yang signifikan antara bimbingan pensyarah dengan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*. Ini kerana

nilai p yang diperoleh adalah bersamaan dengan 0.01 dan kurang daripada nilai signifikan 0.05 dan nilai pekali $r = 0.5$ dan ia menunjukkan hubungan korelasi yang tinggi antara kedua-dua pembolehubah (Davies, 1971). Pelajar-pelajar SSK menjelaskan bahawa bimbingan pensyarah turut menjadi signifikan dalam pembelajaran matematik di kelas. Pensyarah perlu peka terhadap masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam kelas untuk penyelesaian masalah matematik dan membimbing pelajar tersebut dengan kaedah penyampaian PDP yang sesuai dengan subjek matematik.

Pembelajaran matematik yang lebih realistik dan perkembangan kognitif pelajar ditekankan melalui penggunaan bahan pembelajaran yang lebih praktikal terhadap kemahiran penaakulan dan komunikasi pelajar (Habsah, 2017; Tanujaya, Arsaythamby, V., & Shamsuddin, M. (2011). Prahmana, et al., 2017). Kesesuaian aras pengajaran merupakan satu bentuk teknik yang berkesan dengan mengambil kira keperluan dan kesesuaian kognitif pelajar yang berbeza IQ (Usanov dan Qayumov, 2020). Di samping itu, pelajar memerlukan latihan berkala bagi membolehkan pelajar memahami konsep yang dipelajari dalam subjek matematik. Keperluan memberikan tugasan dan memantau perkembangan pencapaian pelajar dari awal akan membantu meningkatkan pencapaian pelajar dalam subjek matematik (Gitaari et al., 2013).

4.8 Hubungan Keputusan SPM Dan Pencapaian Pelajar Dalam Kursus Discrete Mathematics 1

Berdasarkan hasil analisis dapatan kajian didapati terdapat hubungan yang signifikan antara keputusan SPM dengan pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1*. Ini kerana nilai p yang diperoleh adalah bersamaan dengan 0.01 dan kurang daripada nilai signifikan 0.05 dan nilai pekali $r = 0.44$ dan ia menunjukkan terdapat hubungan korelasi yang sederhana tinggi antara kedua-dua pembolehubah namun ia berarah negatif (Davies, 1971). Justeru boleh dikatakan keputusan SPM mempengaruhi pencapaian semasa pelajar di kolej. Pelajar yang berjaya memperoleh keputusan yang cemerlang dalam SPM mampu mengekalkan prestasi mereka dalam sebarang kursus di kolej. Kajian yang didapati pelajar yang telah mencapai keputusan yang baik dalam Matematik SPM akan membantu menguasai kursus kejuruteraan di kolej dan politeknik (Mohd Zulfabli et al, 2014).

5. Kesimpulan Dan Cadangan Lanjutan

5.1 Kesimpulan

Kajian ini telah merumuskan bahawa tahap penguasaan pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1* adalah lemah dan pelajar tidak berupaya mengaplikasikan apa yang dipelajari dalam kelas ketika menjawab soalan penilaian. Berdasarkan hasil dapatan kajian menunjukkan

tahap sikap afektif pelajar merupakan penyumbang faktor utama terhadap pembelajaran matematik dan mempunyai hubungan yang sangat tinggi, signifikan dan positif terhadap pencapaian pelajar. Sikap positif dan keyakinan diri adalah faktor yang menyumbang kepada pencapaian akademik matematik yang cemerlang. Sikap pelajar yang negatif akan mendorong pelajar untuk tidak hadir ke kelas kerana mereka sukar untuk memberi peluang kepada diri memahami subjek yang susah dan mengambil pendekatan untuk mengelak kelas tersebut (Nurul Nashrah Salehudin et al., 2015).

Selain itu faktor masa, fasiliti dan bimbingan pensyarah juga merupakan faktor terhadap pembelajaran matematik dan menunjukkan hubungan yang tinggi, signifikan dan positif terhadap pencapaian pelajar. Ini kerana penggunaan masa yang lebih dalam penilaian literasi matematik membantu meningkatkan pencapaian pelajar (Andersen et al., 2016).

Di samping itu, pelajar juga amat mementingkan faktor persekitaran seperti pencahayaan, bilik kuliah yang kondusif, bersih dan teratur selain mempunyai bahan rujukan yang banyak di perpustakaan (Julia Sapari et al., 2019). Kesesuaian aras pengajaran juga dapat membantu pencapaian pelajar dalam kursus *Discrete Mathematics 1* kerana ia merupakan satu bentuk teknik yang berkesan dengan mengambil kira keperluan dan kesesuaian kognitif pelajar yang berbeza IQ (Usanov dan Qayumov, 2020). Manakala keputusan SPM menunjukkan hubungan yang sederhana tinggi, dan signifikan dengan pencapaian pelajar. Ini membuktikan bahawa pelajar yang terpilih untuk mengikuti pengajian di Kolej Komuniti dengan keputusan matematik gred rendah dalam SPM lebih cenderung untuk mencapai keputusan yang lemah dalam kursus matematik di kolej. Justeru keputusan yang baik dalam Matematik SPM akan membantu menguasai kursus kejuruteraan di kolej dan politeknik (Mohd Zulfabli et al., 2014).

5.2 Cadangan Lanjutan

Kajian lanjutan dicadangkan untuk memperincikan pembolehubah afektif kepada motivasi, persekitaran pembelajaran, gaya pembelajaran dan pendekatan pengajaran pensyarah serta status sosioekonomi pelajar dalam memberi gambaran yang menyeluruh dan hubungan dengan pencapaian pelajar. Di samping itu, populasi dan sampel kajian perlu diperluaskan kepada semua Kolej Komuniti Zon Utara untuk membandingkan tahap pencapaian antara kolej.

Penghargaan

Ribuan terima kasih kepada rakan sekerja, pensyarah dan pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian ini.

Rujukan

- Andersen, S. C., Humlum, M. K., & Nandrup, A. B. (2016). Increasing instruction time in school does increase learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(27), 7481–7484. <https://doi.org/10.1073/pnas.1516686113>
- Arsaythamby, V. (2006). Bias ujian aneka pilihan Matematik KBSM berdasarkan perbezaan individu dan orientasi pembelajaran matematik. Unpublished doctoral dissertation, Universiti Utara Malaysia, Kedah.
- Arsaythamby, V., & Shamsuddin, M. (2011). Hubungan Sikap, Kebimbangan dan Tabiat Pembelajaran dengan Pencapaian Matematik Tambahan. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, Vol. 26, No.1, 15-32.
- Asikhia, O. A. (2010). Students and Teachers' Perception of the Causes of Poor Academic Performance in Ogun State Secondary Schools [Nigeria]: Implications for Counselling for National Development. *European Journal of Social Sciences*, 13(2), 229-242.
- Brandenberger, C. C., Hagenauer, G., & Hascher, T. (2018). Promoting students' self-determined motivation in maths: results of a 1-year classroom intervention. *European Journal of Psychology of Education*, 33(2), 295–317. <https://doi.org/10.1007/s10212-017-0336-y>
- Bobis, J., Russo, J., Downton, A., Feng, M., Livy, S., McCormick, M., & Sullivan, P. (2021). Instructional moves that increase chances of engaging all students in learning mathematics. *Mathematics*, 9(6), 1–19. <https://doi.org/10.3390/MATH9060582>
- Cattaneo, M. A., Oggenfuss, C., & Wolter, S. C. (2017). The more, the better? The impact of instructional time on student performance. *Education Economics*, 25(5), 433–445. <https://doi.org/10.1080/09645292.2017.1315055>
- Chiu Yiew Kianl, Muhammad Sofwan Mahmud1* 1 Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Malaysia *Pengarang Koresponden: sofwanmahmud@ukm.edu.my Accepted: 15 August 2021 | Published: 1 September 2021
- Davies, J. A. (1971). *Elementary survey analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Frenzel, A.C., Pekrun, R., & Goetz, T., (2007): Perceived Learning Environment and Students' Emotional Experiences: A Multilevel Analysis of Mathematics Classrooms. (c) Elsevier Ltd. All rights reserved. Learning and Instruction

- 17 (2007)478e493
www.elsevier.com/locate/learninstruc
- Gitaari. E. M., Nyaga. G., Dr. Muthaa. G. & Dr. Reche. G. (2013). Factors Contributing to Students Poor Performance in Mathematics in Public Secondary Schools in Tharaka South District, Kenya. *Journal of Education and Practice*, Vol 4 (7), 2013.
- Gokhale, A. A. (1995). Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. *Journal of Technology Education*, 7, 22-30. <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/gokhale.jte-v7n1.html>
- Habsah, F. (2017). Developing teaching material based on realistic mathematics and oriented to the mathematical reasoning and mathematical communication. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.10199>.
- Harskamp, E., & Suhre, C. (2007). Schoenfeld's problem solving theory in a student controlled learning environment. *Computers and Education*, 49(3), 822–839. doi:10.1016/j.compedu.2005.11.024.
- Hill, R. (1998). What sample size is “enough” in internet survey research? *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*, 6(3-4).
- Inkeeree, H. K., Fauzee, M. S. O., & Othman, M. K. H. (2017). The effect of students confidence level toward mathematics performance among southern Thailand primary school children. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 6(2), 20–34. Retrieved from <https://doi.org/10.6007/ijarped/v6-i2/2934>
- Jain, V. (2014). 3D Model of attitude. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 3(3), 1–12.
- Jarwan, F. (2002). Personal and family factors discriminating between high and low achievers on the TIMSS_R. (publication series no. 94). Amman: National Center for Educational Research and Development (NCERD).
- Lahaderne, H.W. (1967) Scholastic Success and Attitude Toward School in a Population, of Sixt-Grade. *Journal of Educational Psychology* 58 :1548.
- Lim, B. T. (2000). Penyelidikan mengenai jenis kesilapan dalam menyelesaikan masalah Matematik berayat bagi pelajar tingkatan dua. [Unpublished bachelor thesis], Universiti Teknologi Malaysia.
- Martha, W. K. & Dr. Sammy, T. (2015). Students and teachers attitude factors contributing to poor performance in mathematics in K.C.S.E in selected public secondary schools in Kiambaa Division of Central Province, Kenya. *The Strategic Journal of Business & Change Management*, 2 (58), 316-332.
- Mohamad, F., & Ismail, S. N. (2018). Kepimpinan strategik dan hubungannya dengan kualiti pengajaran guru. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 5(2), 14–25. http://umrefjournal.um.edu.my/filebank/published_article/6255/Template_4.pdf.
- Mohd Zulfabli & Siti Salwa (2014). Tahap Penguasaan Matematik Dalam Kursus Kejuruteraan di Politeknik. *Prosiding 021CiE-TVET 2014* (pp. 328 – 342).
- Mohamed, Z. G. A., Mustafa, M., Lazim, A., & Hamdan, A. M. (2012). The Factor's Influence Students' Achievement in Mathematics: A Case for Libyan's Students. *World Applied Sciences Journal* 17(9): 1224-1230.
- Moron, G. A., & Brun, R. S. (2019). Teachers' time allocation and students' achievement in statistics and probability. *Asian Journal of Governance and Education (AJGE)*, 2(1), 85–103. <https://journal.evsu.edu.ph/index.php/ajge>
- Nurul Nashrah, S., Noor Hasimah, Hassan, Nur Aida, A. H. (2015). Matematik dan Kemahiran Abad ke-21: Perspektif Pelajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3 (1), 24-36.
- Nor Erma, A., & Leong, K. E. (2017). Hubungan antara sikap, minat, pengajaran guru dan pengaruh rakan sebaya terhadap pencapaian matematik tambahan tingkatan 4. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 2(1), 1-10. Retrieved from <https://juku.um.edu.my/article/view/8058>
- Panitz, T., & Panitz, P. (1997). Encouraging the use of collaborative learning in higher education, In J.J., Forest (Ed.), *Issues Facing International Education*. Boston, Massachusetts, USA: Garland Publishing.
- Siti Zaharah, Y. & Ruslin, A. (2018). Kebimbangan matematik dan pencapaian matematik tambahan (Mathematics anxiety and additional mathematics performance). *Journal of Nusantara Studies* (2018), 3 (2), 124-133. doi: 10.24200/jonus.vol3iss2pp124-133.
- Steinberg, Robert J. (1997) *Pathways to Psychology*. New York: Harcourt Brace College Publisher.
- Tanujaya, B., Prahmana, R. C. I., & Mumu, J. (2017). Mathematics instruction, problems, challenges and opportunities: a case study in Manokwari Regency, Indonesia. *World Transactions on*

- Engineering and Technology Education, 15(3), 287–291.
- Tapia, M. & Marsh G. E. (2004). The relationship of math anxiety and gender. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 130–134.
- Tella, A. (2007). The impact of motivation on student's academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 149–156.
- Tobias, S. (1998). Anxiety and mathematics. *Harvard Education Review*, 50, 63–70.
- Usanov, F., & Qayumov, B. (2020). The eight ways to advance pedagogy to the next level. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal* Volume, 2020(1), 181–190.
- Wibawanto, H. (2016). Generasi Z dan pembelajaran di Pendidikan Tinggi. *Simposium Nasional Pendidikan Tinggi*. Bandung (ID). Retrieved from <http://event.elearning.itb.ac.id/assets/download/materi3.pdf>.
- Yahya Othman. (2004). *Mengajar membaca: Teori dan aplikasi*. Bentong: PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Zainuddin Abu Bakar & Mohd Rashidi Bin Mat Jalil (2010). *Keberkesanan Kaedah petak Sifir Dalam Penguasaan Fakta Asas Darab Dalam Matematik Tahun 4: Satu Kajian di Sekolah Kebangsaan Mersing, Johor*. Fakulti Pendidikan, Universiti teknologi Malaysia.

Kajian Hala Tuju Pelajar Diploma Kejuruteraan Awam Politeknik Mukah Era Pre-Pandemik Dan Pandemik Covid-19 Dari Tahun 2018 Hingga 2021

Ahmad Shahril bin Mohamad Shahudin^{1,*}, Nurul Asmahani binti Osman¹, Aiza Natasha binti Mohd Shurizam¹, Mohammed Azmi bin Ladi¹, dan Mohd Rizal bin Khatib¹

¹Politeknik Mukah, Sarawak

*Corresponding author: ahmadshahril@pmu.edu.my

Abstrak

Pandemik yang melanda dunia memberi kesan terhadap pelbagai peringkat kehidupan termasuklah sektor ekonomi, pendidikan dan juga sektor-sektor lain. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji hala tuju pelajar Diploma Kejuruteraan Awam Politeknik (JKA) Mukah era Pre-Pandemik dan Pandemik Covid-19 dari tahun 2018 hingga 2021. Empat objektif ditetapkan, iaitu bilangan pelajar yang bekerja di dalam bidang samada dalam sektor kerajaan ataupun swasta. Kedua, pelajar yang bekerja dengan keluarga samada dalam bidang ataupun tidak. Ketiga, bilangan pelajar yang menjadi usahawan dan keempat, bilangan pelajar yang menyambung pengajian di dalam bidang ataupun tidak. Kajian dijalankan secara kuantitatif dengan menggunakan soal selidik melalui Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) TVET. Sebanyak 434 responden terlibat dengan kajian ini. Dapatan menunjukkan kekerapan tertinggi bagi objektif pertama adalah bekerja di sektor swasta di dalam bidang sebanyak 65 responden. Bagi objektif kedua kekerapan tertinggi adalah sebanyak 7 responden yang bekerja dengan keluarga di luar bidang. Objektif ketiga pula menunjukkan kekerapan tertinggi sebanyak 10 responden yang menjadi usahawan di luar bidang. Objektif yang terakhir pula menunjukkan kekerapan sebanyak 21 responden yang menyambung dalam bidang Kejuruteraan Awam. Secara keseluruhannya bagi hala tuju pelajar JKA bagi era pre-pandemik dan pandemik menunjukkan satu titik persamaan yang sama bagi keempat-empat objektif yang ditetapkan dimana pada tahun 2020 sewaktu pandemik Covid-19 di peringkat kemuncak menunjukkan aliran penurunan dari segi data dapatan yang diperolehi. Penambahbaikan yang dicadangkan adalah para graduan perlu lebih proaktif dalam mencari peluang di masa-masa pandemik ini samada peluang mencari pekerjaan atau pun memilih untuk menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Disamping itu terdapat juga peluang-peluang untuk belajar di dalam bidang kemahiran khusus anjuran Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB), Sarawak Skill dan banyak lagi.

Kata kunci:- graduan, aliran

1. Pengenalan

Peredaran masa dunia kini memasuki abad ke 23 dan kita telah dikejutkan dengan satu wabak pandemik yang telah menular ke seluruh pelusuk dunia dikenali sebagai Covid-19 yang diambil nama bersempena abad di mana ianya muncul iaitu abad ke 19. Walaubagaimanapun menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) dalam utusan.com bertarikh 19 mac 2023 memaklumkan pandemik Covid-19 berpotensi mereda pada tahun ini sehingga suatu tahap ia menular seperti selesema. memberikan satu kelegaan dan harapan kepada warga penduduk bumi. Pandemik yang melanda dunia memberi kesan terhadap pelbagai peringkat kehidupan maka dengan itu kerajaan Malaysia telah melaksanakan beberapa usaha untuk mengekang penularan wabak Covid-19 (Mokhtar&Ashikin, 2021). Pada 18 Mac 2020, Perdana Menteri Malaysia ke-8, Tan Sri Muhyiddin Yassin telah mengistiharkan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) (Rashid,2020). Beberapa siri PKP telah dilaksanakan bermula dari 18 Mac 2020 hingga

31 Ogos 2020 (Sharifah Rohayah et al.,2020). Impak dari pandemik Covid-19 dan PKP menyebabkan ekonomi dunia mengalami kejutan. Aktiviti ekonomi menguncup apabila perusahaan kecil dan sederhana terpaksa menutup operasi mereka. Kebanyakan sektor ekonomi terpaksa bertahan dengan cara menghentikan pekerja, mengecilkan saiz peniagaan dan membekukan pengambilan pekerja.

Kesan daripada Pandemik Covid-19 bukan sahaja dirasai oleh sektor ekonomi, tetapi juga sektor pendidikan dan juga sektor-sektor lain. Berdasarkan statistik yang dikeluarkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia (DOSM), pada tahun 2021 seramai 5.48 juta siswazah adalah pekerja tahap mahir dan separuh mahir manakala seramai 128,979 siswazah pula pekerja di tahap kemahiran rendah, (RAIT, 2021) Seterusnya, mengikut pemerhatian permintaan buruh pula ternyata kekosongan jawatan bagi pasaran pekerjaan Malaysia semakin meningkat ke 183,600 kekosongan. Namun majoritinya menawarkan

pekerjaan di tahap separuh mahir 102,700 kekosongan iaitu mewakili 55.9% diikuti pekerjaan tahap mahir sebanyak 42,900 kekosongan iaitu 23.4% dan baki sebanyak 20.7% adalah pekerjaan tahap kemahiran rendah sebanyak 38,000 kekosongan. (RAIT, 2021)

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji hala tuju pelajar Diploma Kejuruteraan Awam Politeknik Mukah era Pre-Pandemik dan Pandemik Covid-19 dari tahun 2018 hingga 2021. Dengan itu dapatan kajian akan menjurus kearah beberapa objektif yang ditetapkan:

- i. Bilangan pelajar yang bekerja di dalam bidang samada dalam sektor kerajaan ataupun swasta.
- ii. Pelajar yang bekerja dengan keluarga samada dalam bidang ataupun tidak.
- iii. Bilangan pelajar yang menjadi usahawan.
- iv. Bilangan pelajar yang menyambung pengajian di dalam bidang ataupun tidak.

2. Kajian literatur

Para graduan yang tamat dalam bidang pengajian terutamanya peringkat diploma mempunyai beberapa pilihan yang boleh dipertimbangkan seperti bekerja, menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi ataupun menceburi bidang keusahawan. Dalam situasi pemulihan pandemik Covid-19, pilihan yang ada kepada lepasan graduan menjadi lebih banyak berbanding semasa kemuncak pandemik ini. Namun ianya tentu berbeza jika dibandingkan pula dengan situasi pre-pandemik.

Peningkatan jumlah graduan selama bertahun-tahun ini seiring dengan kesedaran mengenai pentingnya pendidikan tinggi untuk meningkatkan taraf kehidupan. Setelah menamatkan pengajian tinggi, siswazah biasanya berharap mendapatkan pekerjaan yang setaraf dengan kelayakan mereka ataupun menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Namun begitu berikutan keadaan yang mencabar akibat daripada pandemik COVID-19 mengakibatkan pengurangan peluang pekerjaan dan juga telah mengakibatkan peningkatan persaingan.

Bagi mengatasi isu penurunan kebolehpasaran graduan, Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) telah melaksanakan beberapa inisiatif untuk membolehkan para graduan dapat bersaing seterusnya menempatkan diri di alam pekerjaan. Program peningkatan kemahiran dibawah dana Pelan Jana Semula Ekonomi (PENJANA), dua program telah diperkenalkan iaitu PENJANA KPT-PACE (Professional Certification) dan PENJANA KPT-CAP (Career advancement Programme). PENJANA KPT-CAP merupakan program latihan bersama industri selama 4 hingga 6 bulan yang diberikan kepada graduan yang berminat untuk

mmembentuk dan meningkatkan kemahiran. selain dapat ditawarkan bekerja dengan industri terlibat. Kerajaan turut memperkenalkan program Teaching Factory. Program ini bertujuan untuk memastikan graduan dapat memenuhi permintaan pasaran kerja semasa. Antara inisiatif lain yang dilaksanakan oleh pihak kerajaan dalam usaha meningkatkan kebolehpasaran graduan ialah transformasi TVET, program pendidikan fleksibel dan microcredential serta program mobiliti yang lebih bersifat “industry driven”. Penambahbaikan kurikulum dan semakan semula modul bersama industry turut dilaksanakan.

3. Metodologi Kajian

Kaedah dalam melaksanakan kajian ini adalah kajian berbentuk kuantitatif dengan menggunakan soal selidik instrumen kajian melalui Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) TVET bagi mengetahui status pekerjaan terkini graduan. Kajian ini dijalankan secara atas talian dan diedarkan kepada graduan yang layak menghadiri majlis konvokesyen. Sebanyak 434 pelajar jabatan Kejuruteraan Awam terlibat sebagai responden. Data dianalisis menggunakan perisian IBM SPSS Versi 26. Data yang diperolehi ditunjukkan dalam bentuk deskriptif.

4. Dapatan dan Perbincangan

Analisa data menggunakan SPSS ver 26. Berikut ialah dapatan dan analisa yang diperolehi:

4.1 Bilangan Pelajar Yang Bekerja Di Dalam Bidang Samada Dalam Sektor Kerajaan Ataupun Swasta.

Jadual 1 Bilangan pelajar JKA yang bekerja di dalam bidang samada dalam sektor kerajaan ataupun swasta 2018-2021

Kategori	2018	2019	2020	2021
Kerajaan (dalam bidang)	0	20	6	6
Kerajaan (luar bidang)	5	4	4	9
Swasta (dalam bidang)	65	50	52	55
Swasta (luar bidang)	41	30	16	22

Kekerapan tertinggi untuk yang bekerja dalam bidang di sektor kerajaan iaitu sebanyak 20 responden adalah tahun 2019. Manakala bagi yang bekerja dalam sektor kerajaan luar bidang kekerapan tertinggi adalah pada tahun 2021 iaitu sebanyak 9 responden. Bagi bekerja dalam bidang di sektor swasta, kekerapan tertinggi ialah pada

tahun 2018 sebanyak 65 responden. Begitu juga bagi yang bekerja dalam sektor swasta diluar bidang kekerapan tertinggi adalah pada tahun 2018 sebanyak 41 responden.

4.2 Pelajar Yang Bekerja Dengan Keluarga Samada Dalam Bidang Ataupun Tidak.

Jadual 2 Bilangan Pelajar JKA Yang Bekerja Dengan Keluarga Samada Dalam Bidang Ataupun Tidak Tahun 2018-2021

Kategori	2018	2019	2020	2021
Dalam bidang	0	1	1	0
Luar bidang	1	7	0	7

Kekerapan tertinggi bagi graduan yang bekerja dengan keluarga di dalam bidang adalah pada tahun 2019 dan 2020 sebanyak 1 responden. Bagi dapatan bekerja dengan keluarga di luar bidang pula ialah pada tahun 2019 dan 2021 sebanyak 7 responden

4.3 Bilangan Pelajar Yang Menjadi Usahawan.

Jadual 3 Bilangan Pelajar JKA Yang Menjadi Usahawan Tahun 2018-2021

Kategori	2018	2019	2020	2021
Usahawan dalam bidang	1	2	0	1
Usahawan Luar bidang	5	10	3	10

Kekerapan tertinggi bagi graduan yang menjadi usahawan di dalam bidang adalah pada tahun 2019 sebanyak 2 responden. Dapatan bagi usahawan di luar bidang dengan kekerapan tertinggi adalah pada tahun 2019 dan 2010 iaitu sebanyak 10 responden

4.4 Bilangan Pelajar Yang Menyambung Pengajian Di Dalam Bidang Ataupun Tidak.

4 Jadual Dapatan Bilangan Pelajar JKA Yang Menyambung Pengajian Di Dalam Bidang Ataupun Tidak Tahun 2018-2021

Kategori	2018	2019	2020	2021
Sambung dalam bidang	13	17	21	21
Sambung luar bidang	1	2	6	0

Kekerapan tertinggi graduan yang menyambung di dalam bidang dengan kekerapan tertinggi sebanyak 21 responden adalah pada tahun 2020 dan

2021. Manakala bagi graduan yang menyambung di luar bidang dengan kekerapan tertinggi sebanyak 6 responden adalah pada tahun 2020

5. Kesimpulan

Berdasarkan kepada dapatan dan analisa yang dibuat, pengkaji dapat merumuskan beberapa kesimpulan berdasarkan kepada empat objektif yang ditetapkan. Kesimpulan bagi objektif yang pertama menunjukkan aliran menurun bagi graduan yang bekerja dengan kerajaan dan swasta samada di dalam bidang bagi tahun 2019 dan sedikit menaik bagi tahun 2020 dan menurun semula bagi 2021. Dapatan bagi objektif yang kedua menunjukkan aliran menaik pada tahun 2019 berbanding 2018, namun menurun semula pada tahun 2020 dan menaik kembali pada tahun 2021. PKP yang berlaku pada 2020 memberi kesan terhadap pengambilan pekerja bagi graduan JKA samada di dalam bidang ataupun tidak.

Seterusnya dapat disimpulkan bagi objektif ketiga menunjukkan aliran menaik dari tahun 2019 berbanding 2018, kemudian aliran menurun bagi tahun 2020 dimana PKP dilaksanakan dan naik semula bagi tahun 2021. Banyak usahawan yang dilahirkan namun majoriti bilangan usahawan ini adalah diluar bidang Kejuruteraan Awam. Kesimpulan bagi objektif yang keempat menunjukkan aliran menaik bagi graduan JKA yang menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi dan majoriti graduan menyambung di dalam bidang. Ini menunjukkan apabila terdapat pengurangan pengambilan pekerja telah mempengaruhi graduan untuk memilih menyambung pengajian.

Kesimpulan secara keseluruhan bagi hala tuju pelajar JKA bagi era pre-pandemik dan pandemik menunjukkan satu titik persamaan yang sama bagi keempat-empat objektif yang ditetapkan oleh pengkaji dimana pada tahun 2020 di mana pandemik Covid-19 di peringkat kemuncak menunjukkan aliran penurunan dari segi data yang diperolehi. Penambahbaikan yang dicadangkan adalah para graduan perlu lebih proaktif dalam mencari peluang di masa-masa pandemik ini samada peluang mencari pekerjaan atau pun memilih untuk menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Disamping itu terdapat juga peluang-peluang untuk belajar di dalam bidang kemahiran khusus anjuran Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB), Sarawak Skill dan banyak lagi.

Penghargaan

Assalamualaikum dan selamat sejahtera, di kesempatan ini kami ingin mengutarakan jutaan terima kasih kepada Politeknik Mukah, khususnya kepada Jabatan Kejuruteraan Awam dan Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi yang

membenarkan kajian ini dijalankan. Kami turut merakamkan ucapan terima kasih kepada Unit CISEC dan Pegawai *Tracer Study* yang membenarkan kajian ini dijalankan. Akhir kata ucapan terima kasih yang tidak terhingga diberikan kepada mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam membantu untuk menyiapkan kajian ini. Sekian terima kasih.

Rujukan

- Lima inisiatif atasi penurunan kebolehpasaran graduan. (n.d.). Retrieved May 10, 2023, from <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2022/05/845414/lima-inisiatif-atasi-penurunan-kebolehpasaran-graduan>
- MoHE - Usaha KPT Meningkatkan Kebolehpasaran Graduan Semasa Pandemik COVID-19. (n.d.). Retrieved May 10, 2023, from <https://www.mohe.gov.my/en/broadcast/media-coverage/usaha-kpt-meningkatkan-kebolehpasaran-graduan-semasa-pandemik-covid-19>
- Mokhtar, A., & Ashikin, N. (2021). Kajian Kebolehpasaran Graduan Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2, 47–51.
- Pandemik Covid-19 mungkin berakhir tahun ini, dianggap. (n.d.). Retrieved May 10, 2023, from <https://www.utusan.com.my/luar-negara/2023/03/pandemik-covid-19-mungkin-berakhir-tahun-ini-dianggap-sebagai-selesema-who/>
- Penyelidikan Analitik dan Teknologi Maklumat (RAIT). (2021). Kesan Pandemik Terhadap Peluang Pekerjaan Dikalangan Graduan Bumiputera. Ministry of Health Malaysia, 2020, 1–16. <http://covid-19.moh.gov.my/terkini>
- Rashid, A. A. (2020). Pengangguran dalam kalangan Tenaga Kerja Semasa Wabak COVID-19 Abstrak The Unemployment among Employees during Pandemic COVID-19 Abstract Pengenalalan Pengangguran Semasa Wabak COVID-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(11), 1–9. <https://www.msocalsciences.com/index.php/mjssh/article/view/539>
- Sharifah Rohayah, S. D., Muhammad Wafi, R., & Sofia Haminah, M. S. (2020). Daya tahan warga emas dalam era pandemik - satu tinjauan awal sewaktu Perintah Kawalan Pergerakan di Pulau Pinang, Malaysia. *Geografi*, 8(2), 110–128. <https://doi.org/10.37134/geografi.vol8.2.6.2020>
- Statistics, D. of. (2011). Department of Statistics Malaysia. *Statistics of Graduates in the Labour Force Malaysia*, August, 77.

Kajian Tahap Keberkesanan Pengurusan *Lean* Melalui Aplikasi Laporan *Case Study* Bagi Kursus *Discrete Mathematics*

Nik Khatijah Binti Nik Mustaffa^{1,*}, Mohd Ridzuan Bin Abdul Rahman¹, dan Mudzalifah Binti Akbar¹

¹Politeknik Mukah

*Corresponding author: khatijah@pmu.edu.my

Abstrak

Pengurusan *Lean* telah diperkenalkan oleh JPPKK (Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti) selari dengan Pelan Strategik JPPKK 2018-2025. Konsep dasar *Lean* adalah untuk memastikan amalan *Lean* di institusi Politeknik dan Kolej Komuniti menjadi satu budaya yang berterusan. Amalan *Lean* yang dilaksanakan adalah usaha untuk mengurangkan pembaziran dan meningkatkan nilai tambah. Kajian yang dilaksanakan ini bertujuan untuk mengukur tahap keberkesanan pengurusan *Lean* melalui Aplikasi Laporan *Case Study* bagi kursus *Discrete Mathematics* di kalangan pelajar Politeknik Mukah khususnya dari kelas DDT (Diploma Digital Teknologi). Seramai 23 responden yang merupakan pelajar semester 2 yang mengambil kursus *Discrete Mathematics* telah terbabit dalam kajian ini. Satu set soal selidik telah digunakan sebagai instrumen kajian yang mengandungi 2 soalan demografi dan 7 item penilaian menggunakan skala Likert. Kesemua item penilaian seperti penjimatan masa dan kos untuk bahan cetakan, keselamatan data dan pengurusan laporan adalah berada pada skor yang tinggi iaitu 4 dan 5. Secara keseluruhannya, menerusi kajian dan analisa yang telah dilaksanakan jelas menunjukkan bahawa Aplikasi Laporan *Case Study* adalah merupakan satu amalan pengurusan *Lean* yang berkesan serta mampu memberi impak positif kepada pelajar khususnya serta pensyarah amnya. Laporan *Case Study* yang dicapai melalui aplikasi ini juga dapat mencapai satu format yang selaras bagi semua kumpulan pelajar. Ini juga merupakan satu budaya *Kaizen* yang dipraktikkan dalam amalan *Lean* di mana ianya dapat meningkatkan produktiviti serta kepuasan kepada pengguna.

Kata Kunci: - Amalan *Lean*, Aplikasi Laporan *Case Study*, Penjimatan, Pengurusan laporan

1 Pengenalan

Pelajar-pelajar semester 2 dari Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi perlu mengambil kursus *Discrete Mathematics* yang ditawarkan oleh Jabatan Matematik, Sains dan Komputer. Kursus *Discrete Mathematics* terbahagi kepada 5 topik dimana topik ketiga iaitu topik *Graphs and Trees* memerlukan pelajar untuk menyediakan laporan *Case Study*.

Laporan *Case Study* merupakan salah satu item penilaian kerja kursus sepanjang satu semester. *Case Study* perlu dilaksanakan oleh pelajar secara berkumpulan. Laporan yang dihantar secara bertulis perlu mengikut rubrik yang telah disediakan dan keupayaan pelajar menghantar laporan yang mengikut format dan rubrik yang betul akan menyumbang markah yang tinggi kepada semua ahli kumpulan.

Bagi menghapuskan penggunaan bahan untuk membuat laporan secara bertulis serta untuk mendapatkan keselarasan format laporan, satu perbincangan bersama penyelar dan pensyarah kursus *Discrete Mathematics* yang lain telah dilaksanakan. Persetujuan tercapai dimana perlunya satu aplikasi bagi penyediaan laporan *Case Study* yang fungsinya dapat menghapuskan penggunaan bahan cetakan serta memberikan keselarasan

format dalam penyediaan dan penghasilan laporan *Case Study*.

Objektif kajian ini adalah untuk menilai tahap keberkesanan pengurusan *Lean* melalui Aplikasi Laporan *Case Study* yang telah dibangunkan dan digunakan oleh pelajar. Melalui kajian ini, penyelidik menilai tahap keberkesanan pengurusan *Lean* dari aspek penjimatan masa dan kos, keselamatan data yang disimpan secara atas talian serta pengurusan laporan tersebut.

Selain ingin membudayakan amalan *Lean* di institusi, motivasi bagi pensyarah mencipta inovasi Aplikasi Laporan *Case Study* ini juga ialah bagi menyahut Pelan Transformasi Politeknik yang bertujuan untuk membangunkan modal insan melalui budaya suka mencipta dan berinovasi selaras dengan salah satu tonggak 12 Perkhidmatan Awam iaitu Nikmat Mencipta.

Penghasilan aplikasi inovasi ini tidak hanya memberi faedah kepada pelajar sahaja, tetapi pensyarah juga bersama-sama mendapat faedahnya. Dengan Aplikasi Laporan *Case Study* yang berperanan sebagai alat untuk penyediaan laporan ini, pensyarah juga dapat meningkatkan kreativiti dan pengetahuan dalam mempelbagaikan aplikasi.

2. Kajian Literatur

Konsep dasar Lean adalah suatu usaha berterusan untuk menghapuskan pembaziran dan meningkatkan nilai tambah. Selain itu, amalan Lean lain sering diertikan sebagai “*The Continuing to eliminate all waste*”. Kekuatan keberhasilan pengurusan Lean adalah bergantung kepada pemikiran warga yang mementingkan keberkesanan untuk meningkatkan keberhasilan dalam pengurusan Lean. Dalam penerapan pengurusan Lean, semangat Kaizen amat digalakkan di kalangan warga organisasi.

Kaizen dalam bahasa Jepun membawa maksud penambahbaikan berterusan yang menekankan perubahan yang lebih baik tanpa pengakhiran. Enam (6) prinsip Kaizen yang diamalkan dalam sesebuah organisasi iaitu:

- i. Memperbetulkan kesilapan dengan kaedah kerja berpasukan.
- ii. Keselamatan tempat kerja.
- iii. Meningkatkan kepuasan pengguna.
- iv. Tugas yang diberikan perlu disiapkan tepat pada masanya.
- v. Merancang supaya urutan kerja menjadi lebih mudah.
- vi. Mengurangkan tekanan ke atas pekerja.

Kaizen adalah strategi untuk menghapuskan pembaziran tanpa meninggalkan aktiviti tambah nilai dalam proses kerja bagi meningkatkan produktiviti, proses dan sasaran aktiviti serta memberikan kepuasan kepada pelanggan. Menurut Blazer (2016), prinsip Lean telah digabungkan di seluruh dunia dalam organisasi sektor awam mahupun sektor swasta. Prinsip tersebut membolehkan pentadbiran sesuatu organisasi memenuhi permintaan dan keperluan pendidikan dengan mengurangkan perbelanjaan pada kadar yang optimum.

Menurut Tracy, D., & Knight, J. (2008), Falsafah pengurusan Lean tertumpu kepada penghapusan pelbagai bentuk sisa proses. Falsafah tersebut akan terus menjadi elemen bersepadu pengurusan operasi walaupun konsep atau falsafah baharu dan tambahan muncul. Menghapuskan pembaziran adalah sinonim dengan peningkatan produktiviti yang sering menjadi teras teori dan amalan pengurusan operasi. Melalui amalan Lean ini juga, pensyarah dapat meminimalkan tugas tanpa menjejaskan kualiti tugas yang dilakukan. Kenyataan ini dibuktikan berdasarkan kaji selidik oleh Ali, M. M. (2020) yang menyatakan bahawa pensyarah mempunyai kesediaan yang baik untuk menerima dan menggunakan tool pengurusan Lean untuk mengelakkan pembaziran dari segi kos, masa dan tenaga.

Pembangunan Aplikasi Laporan *Case Study* ini secara tidak langsung dapat menghapuskan pembaziran, memastikan tugas dapat disiapkan pada masa yang ditetapkan, memastikan keselamatan data terjamin serta dapat mengurangkan beban kerja pelajar untuk mencetak laporan seterusnya dapat mewujudkan suasana yang positif dan motivasi sendiri di kalangan pelajar. Dengan menggunakan aplikasi ini, pelajar boleh memuat turun soalan *Case Study* serta rubrik pemarkahan dan dapat memuat naik laporan *Case Study* di mana sahaja dan pada bila-bila masa sahaja hanya dengan menggunakan telefon pintar.

3. Metodologi

Untuk membangunkan aplikasi inovasi ini, terdapat dua (2) jenis alat Lean yang digunakan iaitu alat untuk mengesan pembaziran dan alat untuk menghapus pembaziran. Alat Lean yang digunakan untuk mengesan pembaziran ialah Analisis Sebab dan Kesan (Root Cause Analysis). Manakala alat Lean yang digunakan untuk menghapus pembaziran ialah PDCA (Plan-Do-Check-Act). Analisis Sebab dan Kesan digunakan untuk mengenalpasti masalah laporan yang dihantar oleh pelajar. Dalam fasa ini, pensyarah mengenalpasti kesemua sebab yang berlaku daripada masalah yang dikenalpasti. Punca masalah dikenalpasti iaitu kos percetakan yang tinggi, penggunaan masa yang lebih lama, penggunaan tenaga yang optimum serta faktor persekitaran yang mempengaruhi ke arah kaedah penggunaan teknologi maklumat (ICT). Manakala alat bagi penghapusan pembaziran memberi tumpuan kepada kaedah menghapuskan pembaziran yang berlaku ketika melaksanakan serta menghantar laporan. Alat penghapusan pembaziran yang digunakan ialah PDCA (Plan-Do-Check-Act) iaitu Perancangan, Pelaksanaan, Penyemakan dan Penambahbaikan.

Rekabentuk aplikasi yang dibina adalah mesra pengguna dan mudah untuk difahami bagi pelajar. Di antara kandungan yang terdapat di dalam aplikasi adalah soalan *Case Study*, rubrik pemarkahan laporan, platform untuk memasukkan dapatan *Case Study* serta menu untuk kemaskini laporan sekiranya belum membuat penghantaran kepada pensyarah kursus. Pengguna (pensyarah kursus) akan dilatih dan pemohon (pelajar) disediakan manual pengguna sebagai panduan untuk menggunakan Aplikasi Laporan *Case Study*. Aplikasi ini boleh digunakan di mana sahaja dan juga boleh dicapai melalui peranti elektronik seperti tablet dan juga telefon pintar.

Dalam kajian ini, sampel telah dipilih dari Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi khusus bagi pelajar yang mengambil kursus *Discrete Mathematics*. Pengkaji telah menghantar satu set soal selidik yang digunakan sebagai alat pengukur melalui atas talian kepada pensyarah

kursus yang terlibat untuk dipanjangkan kepada pelajar-pelajar kelas masing-masing. Kelas DDT2A (9), DDT2F (7), dan DDT2G (7) iaitu dengan jumlah keseluruhan 23 responden. Responden merupakan ketua kumpulan yang menggunakan Aplikasi Laporan *Case Study*. Ini kerana penilaian laporan *Case Study* adalah secara berkumpulan.

Data yang diperolehi dikumpulkan menggunakan *Google Form*. Soal selidik terbahagi kepada dua bahagian iaitu bahagian A adalah demografi dan bahagian B adalah soal selidik penilaian keberkesanan Aplikasi Laporan *Case Study*. Soalan berbentuk skala Likert digunakan dengan 5 pilihan skala yang mempunyai aras tafsiran seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Skala Likert

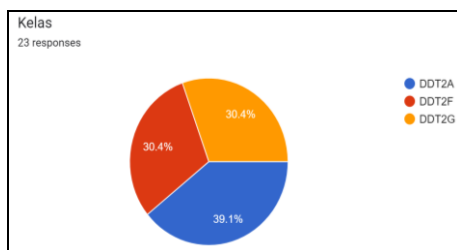
Peringkat	Skala
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Kurang Setuju (KS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

4. Dapatan Kajian

Analisis yang digunakan dalam bahagian ini ialah bilangan dan peratusan berdasarkan kepada item yang telah ditetapkan oleh pengkaji. Terdapat dua perkara utama tentang maklumat yang dikaji oleh penyelidik dalam kajian ini iaitu demografi responden dan tahap keberkesanan penggunaan Lean melalui Aplikasi Laporan *Case Study*.

4.1 Analisis Dapatan

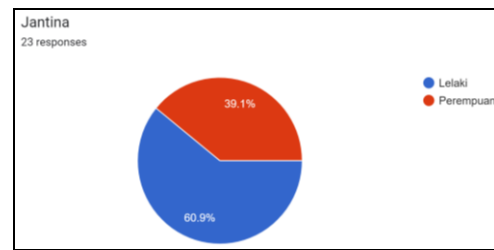
Rajah 1 menunjukkan taburan responden mengikut kelas iaitu kelas DDT2A seramai 39.14% (9 responden), kelas DDT2F seramai 30.43% (7 responden) dan kelas DDT2G seramai 30.43% (7 responden).



Rajah 1: Taburan responden mengikut kelas

Rajah 2 menunjukkan taburan responden mengikut jantina yang memberi maklum balas terhadap kaji selidik ini iaitu seramai 14 responden

lelaki (60.9%) dan 9 responden perempuan (39.1%).



Rajah 2: Taburan responden mengikut jantina

Jadual 2 menunjukkan skor markah berdasarkan skala Likert bagi item penilaian keberkesanan Aplikasi Laporan *Case Study*.

Jadual 2: Tahap keberkesanan Aplikasi Laporan *Case Study*

Item	Skor		
	3	4	5
Mempunyai antaramuka yang mesra pengguna dan komprehensif.	4.4%	47.8%	47.8%
Memudahkan proses penyimpanan data secara dalam talian.	4.4%	39.1%	56.5%
Mampu diakses dengan mudah dan cepat menggunakan telefon pintar.	4.3%	26.1%	69.6%
Menjimatkan kos mencetak laporan.	0%	26.1%	73.9%
Menjimatkan masa untuk menyiapkan laporan.	0%	34.8%	65.2%
Mengelakkan masalah kelewatan menghantar laporan	4.3%	34.8%	60.9%
Membolehkan laporan dikemaskini pada bila-bila masa menggunakan telefon pintar.	0%	34.8%	65.2%

Hasil soal selidik dari item penilaian antaramuka yang mesra pengguna dan komprehensif didapati 11 responden (47.8%) menyatakan mereka sangat setuju, 11 responden (47.8%) menyatakan mereka setuju manakala hanya seorang (4.3%) sahaja responden yang kurang setuju bahawa antaramuka aplikasi ini mesra pengguna dan komprehensif.

Hasil dapatan soal selidik yang menyatakan aplikasi ini memudahkan proses penyimpanan data secara atas talian pula menunjukkan sebanyak 13 responden (56.5%) sangat setuju, 9 responden (39.1%) setuju dan selebihnya seorang (4.3%) kurang setuju.

Bagi item penilaian aplikasi mampu diakses dengan mudah dan cepat menunjukkan skor yang

sangat setuju sebanyak 69.6% (16 responden), 26.1% (6 responden) setuju dan sebanyak 4.3% (1 responden) kurang setuju.

Seramai 17 responden (73.9%) sangat setuju bahawa aplikasi ini dapat menjimatkan kos cetakan bahan laporan manakala 6 responden (26.1%) memberikan skor setuju. Ini kerana pelajar tidak perlu mencetak laporan *Case Study*. Melalui manfaat tersebut dapat membantu pengguna dan pensyarah mengurangkan atau menghilangkan amalan-amalan pembaziran yang sering berlaku. Impak positif ini turut disokong daripada kajian lepas yang menyatakan bahawa penggunaan aplikasi sebagai salah satu kaedah pembelajaran yang menggantikan kaedah konvensional. Ini dapat meningkatkan kompetensi dan produktiviti kerja, mengurangkan kos operasi, peningkatan kerja yang sistematik dan berprosedur, capaian maklumat yang cepat dan terkini serta dapat mewujudkan budaya kerja baru (Haryani Bte Abdullah, Mohamad Rozi Bin Hassan dan Sabarehan Ismail).

Berdasarkan soal selidik penjimatan masa untuk menyiapkan laporan didapati seramai 15 responden (65.2%) sangat setuju, manakala selebihnya seramai 8 responden (34.8%) setuju dengan item penilaian ini. Pada asasnya, masa yang diambil untuk menyiapkan dan menghantar laporan *Case Study* lebih lama kerana pelajar perlu menaip dan menyediakan laporan secara bercetak. Walaubagaimanapun, didapati masa yang diperlukan untuk menyediakan dan menghantar laporan menjadi semakin pendek. Ini adalah kerana pelajar hanya perlu mengisi data atau maklumat ke dalam aplikasi tanpa perlu membuat cetakan.

Aplikasi Laporan *Case Study* ini dapat mengelakkan pelajar daripada masalah kelewatan menghantar laporan. Ini dipersetujui oleh pelajar di mana seramai 14 responden (60.9%) memberikan skor sangat setuju, 8 responden (34.8%) setuju dan 1 responden (4.3%) kurang setuju.

Item penilaian soal selidik yang terakhir ialah aplikasi ini membolehkan pelajar mengemaskini laporan pada bila-bila masa sahaja menggunakan telefon pintar. Dapatan yang diperolehi menunjukkan seramai 15 responden (65.2%) sangat setuju, manakala selebihnya memberikan skor setuju iaitu seramai 8 responden (34.8%).

Daripada hasil soal selidik yang diperolehi, didapati penggunaan aplikasi ini sebagai satu amalan Lean mampu memberi impak positif kepada golongan yang terlibat. Berdasarkan kajian terdahulu oleh Ali, M. M. (2020), amalan pengurusan Lean mampu memberi kesan yang baik dalam mengelakkan pembaziran dari segi kos, masa dan tenaga. Perkara ini juga selari dengan matlamat pengurusan Lean yang berorientasikan kepada pengukuran pencapaian melalui kitaran waktu operasi yang singkat dengan kaedah menghapuskan pembaziran (Liker, 2004).

Selain itu, aplikasi ini juga memberikan impak positif kepada pensyarah kerana dapat menyampaikan kaedah alternatif dalam penyediaan laporan dan capaian laporan. Laporan *Case Study* juga dapat dicapai dengan mudah melalui rangkaian dan telefon pintar. Semua dokumen atau laporan dapat disimpan dengan selamat dan memudahkan pensyarah untuk membuat rujukan dan mengemaskini dokumen

5. Kesimpulan

Berdasarkan kajian tahap keberkesanan pengurusan Lean melalui Aplikasi Laporan *Case Study* ini dapat dibuat kesimpulan bahawa pengurusan Lean sangat berkesan melalui penggunaan aplikasi ini kepada pelajar khususnya dan kepada pensyarah amnya. Melalui kaji selidik yang dijalankan kepada responden mereka juga sangat bersetuju bahawa penggunaan Aplikasi Laporan *Case Study* membolehkan mereka menguruskan dan mengemaskini laporan mereka dengan lebih baik.

Dapatan kajian ini akan memberi panduan yang bermanfaat bagi para pensyarah untuk menggunakan aplikasi ini kepada pelajar pada semester seterusnya dan menjadikan ia sebagai satu budaya amalan Lean semasa proses pengajaran dan pembelajaran di politeknik.

Pengesahan

Pengesahan kesesuaian penggunaan aplikasi inovasi ini disahkan oleh penyelaras kursus *Discrete Mathematics* dan kelulusan kebenaran untuk menggunakannya dalam aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran bagi kursus *Discrete Mathematics* disahkan oleh Ketua Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Mukah.

Rujukan

- Ahmad, A.R. (2018). *Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti*
- Ali, M. M. (2020). Kajian tahap kesediaan praktikal pengurusan Lean dalam pengajian separuh masa dikalangan pensyarah tvet. *Journal on Technical and Vocational Education*, 5(2), 32-38.
- Balzer, W. K., Francis, D. E., Krehbiel, T. C., & Shea,
- Haryani Bte Abdullah, Mohamad Rozi Bin Hassan dan Sabarehan Ismail. Amalan pengurusan keajaiban (Lean management) melalui teknologi maklumat: pengalaman aplikasi “human resource-integrated management system (hr-ims)” ump
- Garis Panduan Pelaksanaan Pengurusan Lean, Edisi 1, JPPKK

- Liker, J. K. (2021). *Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill Education.
- N. (2016). A review and perspective on Lean in higher education. *Quality Assurance in Education*, 24(4), 442-462.
- Puvanasvaran, A., & Perumal, L. A. (2009). *Implementation of Lean Process Management through Enhanced Problem Solving Capabilities* (Doctoral dissertation, Universiti Putra Malaysia).
- Suhaida Abdul Halim dan Mirdaa Mazno. Penggunaan aplikasi ec studio bersama perisian bluestacks dalam pelaksanaan amali bagi kursus dee30043
- Tracy, D., & Knight, J. (2008). Lean operations management: Identifying and bridging the gap between theory and practice. *Journal of American Academy of Business, Cambridge*, 12(2), 8.
- Torres, P., & Stephens, M. (2005, June). Improving production performance through Lean manufacturing techniques & education in Lean concepts. In *2005 Annual Conference* (pp. 10-730).
- Yunus, Chrystian Dwi Putra, and Sawali Wahyu. "Pembangunan Konsep Desain User Experience Aplikasi Mobile Majubersama Guna Mendorong Percepatan Pengimplementasian Kurikulum Merdeka Belajar-Kampus Merdeka." *Proceeding KONIK (Konferensi Nasional Ilmu Komputer) 5* (2021): 95-102.

Keberkesanan Program *Design Thinking* Dalam Pembangunan Projek Bagi Kursus DJJ40182 Diploma Politeknik Malaysia

Marlina Mohamad^{1,*}, Rahmat Nor Mohd Sharif¹, dan Nur Adilla Kasim¹

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (Politeknik Mukah)

*Corresponding author: marlina@pmu.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk meninjau keberkesanan dari segi tahap pengetahuan dan tahap kemahiran pelajar tentang *design thinking*, perbezaan antara tahap pengetahuan dengan tahap kemahiran pelajar berdasarkan jantina serta hubungan antara tahap pengetahuan dengan tahap kemahiran pelajar tentang *design thinking*. Kajian ini ialah kajian kuantitatif dengan reka bentuk kajian tinjauan. Kajian ini menggunakan soal selidik yang melibatkan sampel seramai 95 pelajar semester 4 Diploma Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah Sarawak. Analisis data menggunakan perisian SPSS 26.0 yang melibatkan analisis deskriptif (peratus, min dan sisihan piawai) serta analisis inferensi (Ujian-T bagi dua sampel bebas dan Ujian Korelasi Pekali Pearson). Hasil kajian mendapati bahawa tahap pengetahuan pelajar tentang *design thinking* adalah berada pada tahap tinggi dengan nilai min keseluruhan 4.30. Bagi tahap kemahiran pelajar tentang *design thinking* juga berada pada tahap tinggi dengan nilai min keseluruhan 4.36. Analisis Ujian-T pula menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap pengetahuan dan tahap kemahiran pelajar berdasarkan jantina. Hasil analisis Ujian Korelasi menunjukkan terdapat hubungan yang positif antara tahap pengetahuan dengan tahap kemahiran pelajar tentang *design thinking* dengan nilai signifikan $P=0.00$. Dapatan kajian ini diharapkan akan memberi implikasi kepada para penyelia projek dan pelajar agar dapat menghasilkan laporan dan projek akhir yang berkualiti serta berinovasi seterusnya meningkatkan pencapaian CORR bagi kursus ini. Sebelum memulakan sesuatu inovasi, kita seharusnya memulakan inovasi tersebut dengan menggunakan *design thinking* supaya inovasi yang dihasilkan memberikan impak yang besar kepada masyarakat sekeliling. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan Program Design Thinking dalam Pembangunan projek akhir Diploma Kejuruteraan Politeknik Mukah dari segi pengetahuan dan kemahiran menyelesaikan masalah. Seramai 95 orang pelajar semester empat, Diploma Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Mukah dijadikan sampel bagi kajian ini. Maklumbalas program secara dalam talian (*google form*) diedarkan kepada pelajar dan dianalisis dengan menggunakan SPSS.

Kata kunci : - *design thinking*, *pengetahuan*, *kemahiran*

1. Pengenalan

Pelaksanaan program design thinking bagi pelajar JKM, Politeknik Mukah adalah bertujuan untuk pendedahan kepada cara pemikiran rekabentuk, membantu pelajar kursus projek 1 mengadaptasi kaedah pemikiran yang kreatif dan berinovatif namun sistematik terhadap kaedah-kaedah penghasilan projek/produk dan membantu pelajar projek 1 menghasilkan projek/produk yang praktikal dan berpotensi tinggi dalam pelaksanaan projek 2 di semester akan datang.

Kursus Projek 1 (DJJ40182) merupakan satu kursus wajib bagi program pengajian yang perlu dilaksanakan sebagai memenuhi syarat kelayakan penganugerahan Diploma Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi (KPT). Melalui bengkel ini memberi peluang kepada pelajar untuk mendapatkan pengetahuan dan kemahiran seterusnya mengaplikasi dalam merealisasikan idea, kreativiti, inovasi dan penyelesaian masalah ke arah penghasilan projek/kajian yang mempunyai nilai komersial dan berdaya saing. Bagi mencapai hasil projek pelajar yang praktikal dan mampan, keperluan Pemikiran

Reka bentuk (*Design Thinking*) diperingkat awal dianggap penting untuk mereka bentuk dan membangunkan projek. Langkah-langkah pendekatan pemikiran reka bentuk adalah bertujuan untuk menyelesaikan masalah terutamanya dalam pengembangan projek/produk.

1.1 Objektif kajian

- i. Mengenalpasti tahap pengetahuan pelajar terhadap *Design thinking*
- ii. Mengenalpasti tahap kemahiran pelajar dalam mengaplikasi *Design thinking*
- iii. Mengenal pasti perbezaan antara tahap pengetahuan dan tahap kemahiran pelajar terhadap *Design thinking* berdasarkan jantina.
- iv. Mengenalpasti hubungan antara tahap pengetahuan dan tahap kemahiran pelajar tentang *Design thinking*

2. Literature Review

Konsep Design Thinking adalah satu kaedah pemikiran tersusun yang menjadi satu asas dalam pemikiran inovasi. Peringkat pemikiran tersebut ialah Empathize, Define, Ideate, Prototype and

Test(Panke, 2019) . *Design Thinking* adalah untuk membolehkan pelajar bekerja dengan jayanya dalam pasukan yang pelbagai bidang (*multidisciplinary*) dan melakukan inovasi yang positif. *Design thinking* adalah penyelesaian berdasarkan masalah. (Rauth et al., 2010).

Program kejuruteraan patut melahirkan siswazah yang mampu membentuk penyelesaian yang berkesan untuk memenuhi keperluan sosial. Keperluan dan ketidakpuasan hati dengan keadaan semasa digabungkan dengan keazaman bahawa tindakan mesti diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut ialah dengan proses reka bentuk (Razzouk & Shute, 2012).

Design thinking adalah kolaboratif, penyelesaian masalah dan pendekatan berpusatkan manusia. Pendekatan penyelesaian masalah dalam pemikiran reka bentuk boleh meningkatkan kebolehan kreatif dan prestasi individu(Aflatoony et al., 2018). *Design thinking* merupakan proses yang dilakukan oleh pereka di peringkat global untuk mencari jalan penyelesaian bagi permasalahan dan mencipta produk baharu bagi kegunaan umum. (Nizam et al., 2022)

Malaysia komited menjadi negara maju dan bagi memastikan pembangunan Malaysia bergerak pantas, Rancangan Malaysia ke 11, iaitu bermula pada tahun 2016 hingga 2020 mengariskan enam pemaju perubahan. Antaranya adalah menjana kekayaan melalui inovasi. Inovasi merupakan tunjang utama bagi pembangunan ekonomi. Didalam Teras staraegik RMK11 juga menekankan pembangunan modal insan yang mempunyai daya keupayaan, berpengetahuan dan berkemahiran serta mempunyai tahap kesihatan yang baik bagi meningkatkan pembangunan negara(Unit Perancang Ekonomi, 2016). Penekanan dalam bidang inovasi ini diteruskan dalam Rancangan Malaysia kedua belas iaitu bermula pada tahun 2021 hingga 2025 dalam bab dua yang menyatakan hasrat mengembalikan semula momentum pertumbuhan di bawah Bidang keutamaan A iaitu melonjakkan pertumbuhan ekonomi dalam pembangunan produk baharu . Unit Pengurusan Penyelidikan (RMU) ditubuhkan yang bertujuan untuk menambah baik pengurusan, mudah cara dan memantau aktiviti penyelidikan oleh industri dan institusi penyelidikan. Kerjasama teknikal berkaitan inovasi produk dalam kalangan pusat penyelidikan tempatan dan antarabangsa,institusi pengajian tinggi dan sektor swasta akan dipergiat dan diperkukuhkan(*Rancangan Malaysia Kedua Belas, 2021-2025, n.d.*)

Pencapaian modal insan yang cemerlang adalah melalui Pendidikan. Oleh yang demikian kualiti pendidikan harus ditingkatkan dengan melahirkan pelajar yang berkualiti. Antara perkara yang ditekankan adalah dengan membudayakan dan memperkukuhkan program penyelidikan untuk

inovasi oleh graduan. Negara mensasarkan peningkatan ekonomi berasaskan pengetahuan dan berteknologi tinggi melalui program tersebut.

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia PPPM 2013-2025 menitikberatkan Enam aspirasi pelajar iaitu identiti nasional, kemahiran berfikir, , etika dan kerohanian, kemahiran dwibahasa, kemahiran memimpin dan pengetahuan. (Blueprint, 2015).Kemahiran berfikir merupakan antara yang terkandung dalam PPPM. Menghayati pendapat yang pelbagai, berfikir secara kritikal dan inovatif dan berkemahiran menyelesaikan masalah serta berciri keusahawanan merupakan ciri-ciri seseorang yang mempunyai kemahiran berfikir.

Keupayaan berfikir terbahagi kepada dua iaitu kemahiran berfikir kritis dan kemahiran kreatif. Kemahiran berfikir secara kritis adalah dapat membuat pertimbangan secara logik dan rasional terhadap sesuatu idea yang dikemukakan. Keupayaan untuk menghasilkan sesuatu yang baharu dan bernilai yang dihasilkan berdasarkan pemikiran di luar kebiasaan merupakan ciri-ciri seseorang yang mempunyai keupayaan berfikir dengan kreatif.(Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2014)Setiap pelajar perlu menguasai kemahiran berfikir secara kreatif dan inovatif bagi menyelesaikan permasalahan seiring dengan keperluan kompetensi global. Pelajar yang berpengetahuan ialah pelajar yang dapat menguasai bidang pilihan, mampu memanfaatkan, menghubungkan dan mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari dan mampu menguasai kebudayaan, sains dan teknologi kejuruteraan.

Bagi pembangunan ekonomi pada masa akan datang, pemikiran reka bentuk pada peringkat awal adalah penting memperkembangkan kemahiran secara menyeluruh(Nizam et al., 2022).Pelan strategik Politeknik dan kolej komuniti iaitu bermula pada tahun 2019 hingga 2025 dibawah pelan strategik yang keenam memberi fokus peningkatan ekosistem penyelidikan gunaan dan inovasi. Perkara ini direalisasikan dengan menjadikan inovasi, kajian, pengkomersialan produk serta menggunakan dana melalui kolaborasi bersama institusi pendidikan tinggi TVET sebagai satu budaya yang diamalkan oleharganya. Oleh yang demikian menjadi keutamaan bagi Politeknik dan Kolej Komuniti menjadikan penyelidikan dan inovasi satu budaya bagi staf dan pelajar. Politeknik dan Kolej Komuniti memberi fokus kepada penyelesaian masalah kepada komuniti dan industri.(Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, 2018)

3. Metodologi

3.1 Reka Bentuk Kajian

Bagi melaksanakan kajian ini, pengumpulan data adalah menggunakan borang kaji selidik menerusi maklum balas pelajar selepas program *design*

thinking dilaksanakan bagi melihat keberkesanan program.

3.2 Pensampelan

Bagi menentukan saiz sampel dalam sesebuah populasi, pengkaji telah merujuk jadual (Krejcie & Morgan, 1970). Saiz sampel bagi populasi 101 orang adalah seramai 95 orang untuk mewakili populasi. Oleh itu, sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah seramai 95 orang pelajar terdiri pelajar semester 4 yang mengambil kursus DJJ40182, Projek 1 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah, Sarawak.

3.3 Pengumpulan dan Penganalisisan Data

Instrumen kajian adalah melalui borang soal selidik secara atas talian yang terdiri tiga bahagian iaitu bahagian demografi pelajar, tahap pengetahuan yang merangkumi 6 item dan tahap kemahiran yang merangkumi 6 item. Skala yang menguji setiap item adalah bermula dengan nilai yang rendah sehingga nilai yang tinggi. Bagi kedua-dua konstruk menggunakan skala Likert Lima mata. Bagi menentukan tahap pengetahuan dan kemahiran, interpretasi dibuat berdasarkan Jadual Interpretasi Skala Min

Jadual 1: Interpretasi Skala Min

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 hingga 2.33	Rendah
2.34 hingga 3.66	Sederhana
3.67 hingga 5.00	Tinggi

4. Dapatan dan analisis

4.1 Profil Responden

Kajian ini melibatkan 95 orang. Jadual 2 menerangkan tentang latar belakang sampel kajian secara lebih terperinci. Pelajar terdiri pelajar semester empat yang mengambil kursus DJJ40182, Projek 1 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah, Sarawak. Seramai 95 orang responden telah dipilih menjadi sampel kajian. Daripada jumlah itu seramai 22 orang (23.2%) responden terdiri daripada pelajar perempuan manakala selebihnya 73 orang (76.8%) adalah pelajar lelaki. Sampel kajian terdiri daripada 3 seksyen iaitu kelas DKM4A (29 pelajar), DKM4B (34 pelajar) dan DKM4C (32 pelajar)

Jadual 2: Taburan Responden Kajian mengikut jantina

Latar Belakang demografi	Item	Kekerapan	Peratusan (%)
Jantina	lelaki	73	76.8
	Perempuan	22	23.2
	Keseluruhan	95	100.0

Jadual 3: Taburan Responden Kajian Mengikut Kelas

		Kekerapan	Peratusan
kelas	DKM 4A	29	30.5
	DKM4B	34	35.8
	DKM4C	32	33.7
	Keseluruhan	95	100.0

4.2 Tahap Pengetahuan

Dapatan kajian terhadap tahap pengetahuan pelajar didapati keseluruhan item dalam kedudukan yang tinggi. Skor min yang dicatatkan adalah 4.30 dan sisihan piawai 0.440. Jadual Interpretasi skor min tersebut menunjukkan pelajar mempunyai pengetahuan yang sangat baik tentang design thinking. Item A2, “Penerapan Design Thinking penting dalam Penghasilan projek akhir saya” merekodkan skor min yang tinggi. Skor min yang dicatatkan adalah 4.44 manakala sisihan piawai adalah 0.499. Hasil dapatan kajian dapat dijelaskan secara terperinci melalui Jadual 4

Jadual 4: Hasil Analisis Deskriptif Item Pengetahuan

No	Item soalan	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
A1	Pendekatan Design Thinking mempunyai 5 Fasa iaitu memahami masalah, pemerhatian, mencari idea, prototaip dan pengujian	4.34	.475	Tinggi
A2	Penerapan Design Thinking penting dalam Penghasilan projek akhir saya	4.44	.499	Tinggi
A3	Design Thinking dapat meningkatkan pemikiran kreatif dan inovasi pelajar	3.95	.224	Tinggi
A4	Design Thinking dapat membina kefahaman kepada pelajar dalam memahami sesuatu masalah	4.37	.485	Tinggi
A5	Pendekatan Design Thinking dapat meningkatkan kolaborasi antara pelajar dan berani berkongsi idea.	4.34	.475	Tinggi
A6	Maklum balas daripada orang lain adalah penting dalam pendekatan Design Thinking	4.37	.485	Tinggi
	Min keseluruhan	4.30	0.440	Tinggi

4.3 Tahap Kemahiran

Dapatan kajian menunjukkan keseluruhan item tahap kemahiran pelajar bagi berada pada tahap yang tinggi Skor min keseluruhan = 4.36 dan sisihan piawai 0.501 direkodkan. Interpretasi skor min ini

menunjukkan pelajar mempunyai kemahiran yang sangat baik tentang design thinking. Item B1, “Program ini membantu saya memahami keperluan pengguna dalam projek akhir saya” mencatatkan skor min yang paling tinggi dengan skor min 4.41. Hasil dapatan kajian dapat dijelaskan secara terperinci melalui Jadual 5:

Jadual 5: Hasil Analisis Deskriptif Item Kemahiran

No	Item soalan	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
B1	Program ini membantu saya memahami keperluan pengguna dalam projek akhir saya	4.38	.488	Tinggi
B2	Program ini membantu saya untuk memfokuskan idea dan matlamat projek akhir saya	4.36	.504	Tinggi
B3	Program ini membantu saya untuk memperbaiki atau menambahbaik idea projek akhir saya	4.34	.497	Tinggi
B4	Program ini membantu saya untuk mencari jalan penyelesaian yang lebih inovatif dalam projek akhir saya	4.34	.475	Tinggi
B5	program ini membantu anda meningkatkan kemahiran berkomunikasi dan kerja berkumpulan dalam projek akhir anda	4.31	.547	Tinggi
B6	Program ini membantu saya untuk mempertimbangkan impak sosial dan persekitaran dalam projek akhir	4.41	.495	Tinggi
	Min keseluruhan	4.36	0.501	Tinggi

4.4 Mengenal pasti perbezaan antara tahap pengetahuan dan tahap kemahiran pelajar terhadap design thinking berdasarkan jantina

Ujian T-test dilakukan untuk mengenalpasti adakah terdapat perbezaan di antara pemboleh ubah kajian dengan demografi.

Jadual 6: Tahap Pengetahuan Dan Tahap Kemahiran Pelajar Terhadap Design Thinking Berdasarkan Jantina

	Jantina	N	Min	Sig
Tahap pengetahuan pelajar terhadap design thinking	Lelaki	73	4.31	0.006
	Perempuan	22	4.19	
Tahap kemahiran pelajar terhadap design thinking	Lelaki	73	4.35	0.661
	Perempuan	22	4.34	

Ujian Levene dilakukan bagi menentukan samada terdapat perbezaan yang signifikan atau tidak di antara pemboleh ubah kajian dengan jantina. Hasil dapatan bagi pemboleh ubah tahap pengetahuan pelajar terhadap design thinking mendapati nilai $F = 8.00$ dan nilai $P = 0.006 (P > 0.005)$. Hasil ujian Levene bagi pemboleh ubah tahap kemahiran pelajar terhadap design thinking mendapati nilai $P = 0.661 (P > 0.005)$. Kesimpulannya, tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap pengetahuan dan kemahiran pelajar berdasarkan jantina.

4.5. Hubungan Antara Pengetahuan Dengan Kemahiran

Proses mengenal pasti hubungan kedua pemboleh ubah iaitu tahap pengetahuan dan tahap kemahiran pelajar tentang design thinking, dilakukan melalui Analisis Korelasi Pearson. Hasil analisis nilai pekali korelasi yang dijalankan dimuatkan dalam Jadual 6.

Jadual 6: Hubungan Antara Pengetahuan Dengan Kemahiran

Pemboleh Ubah	Pekali korelasi pearson (r)	Tahap signifikan	Interpretasi Kekuatan Hubungan
Pengetahuan dan kemahiran	.820**	.000	Kuat

** Signifikan pada aras 0.01

Nilai pekali korelasi yang diperoleh daripada hasil analisis yang telah dijalankan dinyatakan di dalam jadual. Kajian merekodkan pekali Korelasi Pearson antara pengetahuan dengan kemahiran adalah $r = 0.820$, $P = 0.000 (P < 0.005)$. Hasil analisis ini mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara kedua pemboleh ubah. Ini menunjukkan bahawa tahap pengetahuan pelajar terhadap design thinking mempunyai hubungan secara langsung dengan tahap kemahiran kemahiran dalam menyelesaikan masalah. Penyertaan pelajar dalam program design thinking menyumbang kepada peningkatan pengetahuan sekaligus merangsang kemahiran meyelesaikan masalah di kalangan pelajar.

5. Kesimpulan

Kesimpulannya, tahap pengetahuan dan kemahiran menyelesaikan masalah pelajar selepas mengikuti program ini adalah sangat baik. Dapatan kajian mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap pengetahuan dan kemahiran pelajar berdasarkan jantina. Ini menunjukkan tahap pengetahuan dan kemahiran pelajar terhadap design thinking adalah sama. Terdapat hubungan yang signifikan antara kedua pemboleh ubah iaitu pengetahuan dan kemahiran. Ini menunjukkan bahawa tahap pengetahuan pelajar terhadap design thinking mempunyai hubungan secara langsung

dengan tahap kemahiran dalam menyelesaikan masalah.

Rujukan

- Aflatoony, L., Wakkary, R., & Neustaedter, C. (2018). Becoming a Design Thinker: Assessing the Learning Process of Students in a Secondary Level Design Thinking Course. *International Journal of Art and Design Education*, 37(3), 438–453. <https://doi.org/10.1111/jade.12139>
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2014). Kemahiran Berfikir Aras Tinggi: Aplikasi di Sekolah. In Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Blueprint, M. E. (2015). *Blueprint 2015-2025 (Higher Education)*. Ministry of Education Malaysia, Putrajaya.
- Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, K. P. T. (2018). *Pelan Strategik Politeknik Dan Kolej Komuniti 2018-2025*. Jabatan Pendidikan Politeknik Dan Kolej Komuniti, Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia, 1–75. <https://www.mypolycc.edu.my/index.php/muat-turun/penerbitan/send/2-penerbitan/5-psjppkk>
- Nizam, S., Razali, M., Sahid, S., & Othman, N. (2022). Pengaruh Pemikiran Reka Bentuk ke atas Keusahawanan Sosial dalam kalangan Pelajar Universiti Awam Abstrak The Influence of Design Thinking on Social Entrepreneurship Among Public University Students Abstract Pengenalan. 7(1), 85–98.
- Panke, S. (2019). Design Thinking in Education: Perspectives, Opportunities and Challenges. *Open Education Studies*, 1(1), 281–306. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022>
- Rancangan Malaysia Kedua Belas, 2021-2025. (n.d.). <https://www.epu.gov.my>
- Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). Design thinking: An educational model towards creative confidence. *DS 66-2: Proceedings of the 1st International Conference on Design Creativity, ICDC 2010, December*, 1–8.
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important? 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Unit Perancang Ekonomi. (2016). *Rmk11_2016 To 2020*. Percetakan Nasional Malaysia Berhad, 44.

Penggunaan Alat Inovasi Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer Dalam Makmal Komputer Di Kolej Komuniti Besut, Terengganu

Mat Sazilin Bin Ayub^{1,*}, dan Zaleha Binti Sulong²

¹Kolej Komuniti Besut, Terengganu

²Kolej Komuniti Kuala Terengganu, Terengganu

* Corresponding author: sazilin@kkbesut.edu.my

Abstrak

Keadaan bersedia pada komputer atau *standby mode* menyebabkan penggunaan elektrik berlaku sepanjang 24 jam walaupun dalam kadar yang sedikit iaitu 5W hingga 15W peratus daripada tenaga. Menggunakan alat inovasi Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer Dalam Makmal Komputer ini boleh mengurangkan penggunaan tenaga antara 3600W hingga 10800W tenaga elektrik dalam sebulan. Penyelidikan ini mempunyai tiga objektif. Mengetahui tahap pengetahuan, tahap pemahaman dan tahap penggunaan pelajar terhadap alat inovasi Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer di Kolej Komuniti Besut. Soal selidik digunakan sebagai alat mendapatkan data mentah dalam kajian kuantitatif ini, dan perisian Pakej Statistik Untuk Sains Sosial digunakan untuk menganalisa data. Dua bahagian dalam soal selidik ini adalah bahagian latar belakang responden dan pernyataan yang menggambarkan tahap pengetahuan, kefahaman dan penggunaan alat inovasi iaitu Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer digunakan untuk menyokong pengajaran dan pembelajaran di makmal. Secara keseluruhan mendapati bahawa tahap pengetahuan, kefahaman dan penggunaan pelajar terhadap alat inovasi Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer berada pada tahap yang tinggi.

Kata kunci: - Inovasi, Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer, Pengajaran Dan Pembelajaran (PDP)

1. Pengenalan

Matlamat untuk meningkatkan daya saing untuk kemajuan dan kemakmuran ekonomi jangka panjang dan mampan. Negara kita Malaysia sedang bergerak ke arah menjadikan inovasi sebagai sumber ekonomi. Dalam usaha mengekalkan daya saing dan relevannya dalam persaingan ekonomi global, Malaysia berhasrat untuk mengguna pakai model ekonomi baharu yang dibina berasaskan inovasi, kreativiti dan nilai tambah yang tinggi. Harian metro (2021), menyatakan pada masa lalu, kerajaan menganjurkan seminar dan kursus berkala untuk menggalakkan ciri-ciri kreatif dan inovatif dalam penciptaan barangan dan perkhidmatan. Sebagai contoh, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025) dan Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (2006-2010) keduanya memberi penekanan yang kuat terhadap pembangunan modal insan yang kreatif dan inovatif serta kebolehan berfikir secara kritis. Begitu juga untuk mencipta produk yang berdaya saing dalam dunia perniagaan.

Sama ada kita sedar atau tidak, pembangunan peranti seperti iPhone, Android, Blackberry, Twitter, Facebook dan YouTube, serta peningkatan Google, adalah hasil langsung daripada idea-idea inovatif masyarakat barat. Cara hidup moden telah diubah oleh ciptaan ini, yang juga telah

meningkatkan persaingan, keseronokan, dan cabaran dalam kehidupan seharian. Sebenarnya, inovasi dan kreativiti telah memartabatkan beberapa negara, termasuk Finland, Korea, dan negara perindustrian lain di dunia. Berdasarkan senario itu, Malaysia juga mesti memandang ke hadapan dan berusaha untuk mengubah cara rakyat berfikir, terutamanya generasi muda. Salah satu sektor yang mendapat tumpuan dalam rangka kerja pembangunan negara khususnya dalam fasa Rancangan Malaysia Ke-9 (2006-2010) ialah pembangunan modal insan. Dalam kajian peningkatan kualiti modal insan oleh Siti Hajar dll. (2022) mendapati bahawa insan adalah fokus utama pembangunan modal insan dari perspektif Islam, dan ia dibangunkan berdasarkan sumber Islam dan komponen rohani manusia untuk mencapai kesejahteraan dan kebaikan. Oleh itu, empat kualiti setia, bermoral, bermaklumat, kreatif dan kritis disyorkan untuk membantu meningkatkan kualiti modal insan.

Kerajaan Malaysia juga telah mengisytiharkan 2010 sebagai Tahun Inovasi. Dengan bantuan daya saing sektor perindustrian, pengisytiharan itu bertujuan untuk mempromosi dan mengiktiraf inovasi sebagai budaya yang penting untuk peningkatan negara ke status negara maju (Rosalinda et. al., 2018).

1.1. *Persoalan kajian*

Antara persoalan kajian adalah seperti yang berikut:

- i. Apakah tahap pengetahuan pelajar mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.
- ii. Apakah tahap kefahaman pelajar mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.
- iii. Apakah tahap penggunaan pelajar mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.

1.2. *Pernyataan Masalah*

PDP pada masa sekarang sudah tidak asing dengan menggunakan komputer. Keadaan ini dapat dilihat di Kolej Komuniti Besut yang menawarkan program yang berasaskan penggunaan komputer. Keadaan ini adalah kerana setiap perisian yang digunakan oleh pelajar mesti menggunakan komputer sebagai contoh perisian Autodesk AutoCAD dan Inventor untuk melakar dan membina komponen mekanikal dalam program DAD. Kesemua komputer dalam makmal berada di atas meja yang tersusun rapi dengan bekalan kuasa berada di belakang meja yang sukar untuk dicapai. Keadaan ini menyebabkan bekalan kuasa elektrik pada komputer sentiasa terbuka dan komputer berada dalam keadaan bersedia. Oleh yang demikian menyebabkan pembaziran tenaga elektrik berlaku. Mengikut Ibrahim dll. (2023) menyatakan bahawa pembaziran tenaga berlaku pada perkakas elektrik yang berada pada keadaan bersedia atau standby mode.

Mengaplikasikan kreativiti dan inovasi dalam PDP dapat meningkatkan hasil pembelajaran pelajar dari segi pemikiran, idea dan kualiti. Menurut kajian Yahya Buntat dan Lailinanita Ahamad (2013), Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) menasihatkan semua institusi pendidikan supaya mengamalkan amalan PDP yang inovatif demi meningkatkan sistem pendidikan negara. Kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap pelajar di Kolej Komuniti Besut di Terengganu menggunakan alat canggih Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam PDP.

Setiap hari kuliah pelajar akan menggunakan makmal komputer sama ada makmal komputer 1 dan makmal komputer 6. Disebabkan kesemua komputer berada dalam mod bersedia maka

kesemua komputer menggunakan arus elektrik walaupun dalam jumlah yang sedikit. Satu set komputer menggunakan tenaga 5 hingga 15 peratus dalam mod bersedia kalau dijumlahkan untuk kesemua ke enam enam makmal maka akan menyebabkan pembaziran tenaga yang banyak untuk masa satu bulan.

2. *Kajian Literatur*

Bahagian ini menyerlahkan beberapa penyelidikan terdahulu yang berkaitan dengan matlamat penyiasatan ini. Komponen kreativiti dalam PDP turut dibincangkan dalam bab ini. Kajian literatur ini diharap dapat memudahkan pembaca memahami konteks kajian yang telah dijalankan.

2.1 *Pembelajaran berbantuan komputer*

Menurut Mohd Aris Bin Othman (2007) mendapati bahawa pelajar yang belajar berbantuan komputer telah memberikan kesan yang baik terhadap pencapaian matapelajaran geografi tidak kira sama ada pelajar dalam bandar atau di luar bandar. Oleh yang demikian komputer telah menjadi keperluan pada masa sekarang. Walaupun terdapat banyak kebaikan dengan adanya komputer, terdapat juga kekurangan sekiranya tidak digunakan dengan baik. Sebagai contoh tidak mematikan suis atau dengan kata lain hanya membiarkan komputer berada dalam mod bersedia. Ini akan menyebabkan berlakunya peningkatan penggunaan elektrik.

2.2 *Potensi penjimatan penggunaan tenaga*

Majoriti saintis dan pembuat keputusan bersetuju bahawa pengurangan dramatik dalam penggunaan tenaga global mesti dilaksanakan untuk memenuhi isu perubahan iklim. Bagi mengurangkan penggunaan tenaga sebanyak 50% hingga 95% menjelang tahun 2050, semua masyarakat mesti berubah. Semua industri, termasuk dalam bidang pengangkutan, bidang pertanian dan isi rumah akan terlibat dalam penurunan penggunaan tenaga ini (Engku Siti Zaharah dll., 2013). Dalam kajian yang dilakukan oleh Tuan Pah Rokiah Syed Hussin (2013) bertajuk kesedaran mengenai penjimatan tenaga elektrik dan kelestarian alam sekitar juga menyatakan bahawa langkah-langkah yang mengurangkan penggunaan elektrik adalah sangat baik untuk kelangsungan hidup generasi akan datang. Ini kerana apabila sumber yang ada seperti minyak dan arang batu akan habis pada masa akan datang dan amat terhad.

Hasilnya, ABM terbahagi kepada dua kategori iaitu ABM bercorak dan ABM tidak bercorak, menurut Jasmi et al. (2011). Terdapat enam bentuk ABM yang berbeza; tiga corak utama ialah buku teks, komputer, dan LCD. ABM dipersembahkan sebagai corak sampingan dalam kertas edaran dan modul, bahan rujukan, kertas mahjong, dan imej.

Selain itu, ABM yang tidak mencipta corak termasuk carta, kaset, bahan sedia ada, surat khabar, keratan, buku latihan, filem, video, radio, fail audio, papan hitam dan putih, kertas manila, kad, folio dan OHP sebagai tambahan kepada ketelusan. ABM boleh dibahagikan kepada dua kategori, namun demikian, menurut Musa & Mohamad (2014), ABM boleh dibahagikan kepada dua bahagian yang utama iaitu elektronik dan bukan elektronik. ABM yang menggunakan teknologi elektronik termasuk radio, projektor dan slaid, televisyen, video dan peralatan bantuan komputer. Manakala jenis bukan elektronik ABM termasuk penerbitan, model, kad imbasan, jurnal, dan imej yang berkaitan dengan PDP. ABM digunakan dalam proses PDP untuk melibatkan kanak-kanak dalam subjek yang akan mereka pelajari dengan memberi mereka pengalaman yang menyeronokkan.

2.3 Peralatan tanpa kuasa semasa keadaan bersedia

Kebanyakan ABM dalam kategori elektrik menggunakan kuasa semasa dalam keadaan bersedia termasuk komputer yang digunakan sebagai alat ABM dalam sesi pembelajaran dan pengajaran. Keadaan ini menyebabkan penggunaan tenaga sebanyak 5 hingga 15 peratus tenaga elektrik. Justeru itu ramai pereka cuba mencari alternatif untuk mengurangkan penggunaan tenaga elektrik walaupun dalam keadaan bersedia termasuk syarikat Toshiba. Menurut Toshiba lifestyle (2017) melalui mesin basuh keluaran syarikat itu yang berjenama Toshiba Fully Automatic Washing Machine ialah mesin basuh yang tidak menggunakan arus semasa berada dalam keadaan bersedia. Menurut (Abdul Rasyid dll., 2016) menyatakan bahawa kaedah untuk mengurangkan penggunaan tenaga elektrik adalah dengan menggunakan peralatan khas iaitu dengan menggunakan alat penjimat elektrik. Ibrahim dll. (2023) dalam kajian mereka menyatakan kuasa 'bersedia', sering dikenali sebagai kuasa hantu, adalah tenaga yang digunakan oleh peralatan elektrik apabila ia tidak digunakan mengikut tujuan peralatan elektrik itu direka bentuk. Ia berdasarkan senario di mana perkakas elektrik dimatikan tetapi bukan suisnya. Melalui pemerhatian beliau mendapati bahawa terdapat kemungkinan ruang kerja pensyarah di Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail serta ruang kerja kosong akan mengalami kuasa "standby". Peralatan elektrik yang terlibat adalah set seperti komputer, pencetak, pengimbas, telefon bimbit, kamera web, peti sejuk, ketuhar gelombang mikro, dan peralatan lain yang serupa.

3. Metodologi

Reka bentuk kajian membantu penyelidik mengumpul data dan mencapai objektif kajian. Teknik kajian kuantitatif telah dilakukan dalam kajian ini. Data dikumpul oleh pengkaji menggunakan pendekatan soal selidik. Ia sesuai

digunakan dalam kajian ini kerana dapatan kajian akan memberi maklumat tentang peristiwa semasa yang boleh digunakan untuk menangani isu yang berkaitan. Pengkaji telah menggunakan skala skor peratus dan interpretasi tujuan mengukur tahap pengetahuan, tahap pemahaman, dan tahap penggunaan alat inovasi Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu bagi mengetahui situasi sebenar yang berlaku dalam kumpulan yang disiasat, seperti yang diterangkan dalam kajian ini.

Populasi di dalam kajian ini adalah 20 orang pelajar kursus diploma CADD yang belajar secara sepenuh masa di Kolej Komuniti Besut tahun 2023. Kesemua populasi merupakan responden yang telah menjawab kertas soalan soal selidik. Berikut merupakan data responden.

Jadual 1: Maklumat responden kajian

Jantina	Bilangan
Lelaki	17
Perempuan	3

Borang soal selidik kajian diedarkan kepada semua responden. Taklimat ringkas diberi kepada semua responden yang terlibat. Responden diajar cara menggunakan alat inovasi secara amali dan teori. Masa menjawab soalan soal selidik diberi adalah 30 minit selepas amali selesai. Rasional prosedur ini digunakan bagi memastikan kesemua borang soal selidik yang diedarkan dapat dikumpulkan semula.

4. Dapatan dan Analisis Data

Dalam usaha memberi jawapan kepada persoalan kajian 1 hingga 3 di atas, pengkaji telah menganalisis data-data yang diperolehi menggunakan perisian Pakej Statistik Untuk Sains Sosial versi 2.0 dan menggunakan jadual skala skor peratus juga interpretasi tujuan mendapatkan tahap pengetahuan, tahap kefahaman dan tahap penggunaan Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.

Jadual 2: Skala skor peratus dan interpretasi

%	Interpretasi	
0%-32%	Rendah	(Kurang setuju/kurang membantu/kurang mahir/kurang memenuhi/ tidak pasti/kadang-kadang/tiada/sebahagian kecil)
33% - 66%	Sederhana	(Setuju/membantu/mahir/memenuhi/ separuh)
67%–100%	Tinggi	(Sangat setuju/sangat membantu/sangat mahir/sangat memenuhi/ sangat selalu/semua/sebahagian besar)

Persoalan Kajian 1: Apakah tahap pengetahuan Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.

Dapatan tahap pengetahuan pelajar terhadap Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.

Jadual 3: Dapatan tahap pengetahuan

Tahap	Kekerapan	Peratus
Rendah	0	0
Sederhana	1	5
Tinggi	19	95
Jumlah	20	100

Jadual 3 di atas menunjukkan analisis tahap pengetahuan pelajar terhadap Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer semasa proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Dapat kita lihat bahawa tiada responden (0%) yang memiliki tahap pengetahuan rendah mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu. 1 orang responden yang memiliki tahap sederhana mengenai pengetahuan Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu dan 19 orang responden memiliki tahap pengetahuan tinggi mengenai pengetahuan Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap pengetahuan Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

Persoalan Kajian 2: Apakah tahap kefahaman pelajar mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.

Jadual 4: Dapatan tahap kefahaman

Tahap	Kekerapan	Peratus
Rendah	0	0
Sederhana	2	10
Tinggi	18	90
Jumlah	20	100

Jadual 4 di atas menunjukkan analisis tahap kefahaman pelajar terhadap Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer semasa proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Dapat kita lihat bahawa tiada responden (0%) yang memiliki tahap kefahaman rendah mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu. 2 orang responden yang memiliki tahap kefahaman yang sederhana mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak

Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu dan 18 orang responden memiliki tahap kefahaman tinggi mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap kefahaman pelajar mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

Persoalan Kajian 3: Apakah tahap penggunaan pelajar mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu.

Jadual 5: Dapatan tahap penggunaan

Tahap	Kekerapan	Peratus
Rendah	0	0
Sederhana	0	0
Tinggi	20	100
Jumlah	20	100

Jadual 5 di atas menunjukkan analisis tahap penggunaan pelajar terhadap Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer semasa proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Dapat kita lihat bahawa tiada responden (0%) yang memiliki tahap penggunaan rendah dan sederhana mengenai Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu. Kesemua pelajar iaitu 100% menggunakan Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap penggunaan pelajar terhadap Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer dalam proses PDP di Kolej Komuniti Besut, Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

5. Kesimpulan

Secara keseluruhan dalam kajian ini menunjukkan bahawa tahap pengetahuan, kefahaman dan penggunaan alat inovasi Kabel Sambungan Kuasa Bijak Berteknologi Hijau Untuk Komputer di Makmal 1 dan makmal 6 oleh pelajar adalah berada pada tahap yang tinggi. Semoga dengan penggunaan alat inovasi ini dapat memberikan impak yang besar dalam proses mengurangkan penggunaan tenaga elektrik di Kolej Komuniti Besut seterusnya mengurangkan kos pembayaran bil elektrik Kolej Komuniti Besut.

Pengakuan

Kami mengaku bahawa kertas kajian ini adalah hasil kerja kami sendiri kecuali rujukan yang telah dinyatakan sumbernya.

Rujukan

- Engku Siti Zaharah Engku Abdullah dll, (2013). Potensi penjimatan penggunaan tenaga oleh isirumah diperoleh daripada Malaysia. https://www.ukm.my/fep/perkem/pdf/perkemviii/pkem2013_4b5.pdf prosiding perkem viii, jilid 2 (2013) 1004 - 1010 issn: 2231-962x,
- Harian metro, (2021). memacu-kreativiti-inovasi diperoleh daripada <https://www.hmetro.com.my/rencana/2021/07/728292/>
- Ibrahim, Mohd & bachok, khairil & abduallah, fazliana. (2023). Eprosiding kajian kuasa standby di bangunan pentadbiran ptsn. diperoleh daripada https://www.researchgate.net/publication/368686951_6_e-prosiding_kajian_kuasa_standby_di_bangunan_pentadbiran_ptsn.
- Mohamed, Abd & Mohamad, Suhaimi. (2016). Alat penjimat elektrik domestik. diperoleh daripada https://www.researchgate.net/publication/318673025_alat_penjimat_elektrik_domestik/citation/download
- Mohd Aris Bin Othman (2007). Keberkesanan kaedah pengajaran berbantuan komputer di kalangan pelajar pencapaian akademik rendah bagimata pelajaran geografi tingkatan 4 di Negeri Sembilan di ambil dari https://www.academia.edu/25585830/keberkesanan_kaedah_pengajaran_berbantuan_komputer
- Murad, Roslinda & Hussin, Supyan & Zakaria, Syazreen Nor. (2018). Inovasi dalam pendidikan meningkatkan perkembangan budaya.
- Tuan Pah Rokiah Syed Hussain dll,. (2013) diperoleh daripada https://www.ukm.my/fep/perkem/pdf/perkemviii/pkem2013_4b3.pdf. prosiding perkem viii, jilid 2 (2013) 977 - 990 issn: 2231-962x,
- Yahya Bin Buntat & Lailinanita Binti Ahamad (2013). Inovasi Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Kalangan Guru, Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, Journal of Technical, Vocational & Engineering Education, Volume 6 June 2012, Pages 44-58 / issn: 2231-7376
- Zaid, Siti & Hashim, Siti. (2022). Peningkatan Kualiti Modal Insan Untuk Keusahawanan Sosial Islam di Malaysia. AZKA International Journal of Zakat & Social Finance. 53-66. 10.51377/azjaf.vol3no3.136.
- Zero power standby (2017). diperoleh daripada <https://www.toshiba-lifestyle.com>

Persepsi Pelajar Terhadap Keberkesanan Bengkel *Excellent Engineering Science* Bagi Menghadapi *Theory Test* DBS10012 *Engineering Science*

Muhammad Nazrin Bin Jasni^{1,*} dan Chang Sheue Nee¹
¹Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Mukah

*Corresponding author: nazrinjasni@pmu.edu.my

Abstrak

Beberapa jenis pendekatan, teknik dan kaedah dibangunkan dan direkabentuk bagi membantu meningkatkan kemahiran pemahaman pelajar dalam bidang pendidikan. Diyakini bahawa dengan menggunakan teknik yang bersesuaian dan kaedah yang tepat dapat menghasilkan pelajar yang cemerlang dari segi intelek yang tinggi di masa hadapan. Kajian kuantitatif ini dilaksanakan untuk mengenal pasti persepsi pelajar terhadap keberkesanan pelaksanaan bengkel *Excellent Engineering Science* bagi kursus DBS10012 Sains Kejuruteraan dalam persediaan pelajar bagi menghadapi penilaian kerja kursus khususnya terhadap penilaian *Theory Test* (Ujian). Penilaian *Theory Test* adalah penilaian sumatif yang berbentuk ujian bertulis. Pelajar didapati tidak dapat menguasai dengan baik terhadap topik yang dinilai di dalam ujian iaitu topik Daya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perisian SPSS versi 26.0 bagi 206 pelajar semester 1 sesi 1 2022/2023 yang menghadiri bengkel tersebut. Hasil kajian menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara pembolehubah yang diteliti dengan nilai sig.= .000. Oleh yang demikian, penyelidikan ini diharapkan mampu membantu pihak Politeknik dalam menambah baik secara berterusan dari segi aspek pengurusan terutamanya terhadap pembelajaran dan pengajaran serta penilaian bagi melahirkan insan yang seimbang dari segi intelektual, emosi, rohani dan jasmani.

Kata kunci: - *penilaian theory test, persepsi pelajar, keberkesanan bengkel excellent engineering science*

1. Pengenalan

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer atau JMSK merupakan jabatan sokongan yang membantu Jabatan Induk Akademik iaitu JKM, JKE dan JKA dalam meningkatkan tahap intelektual dan kemahiran pelajar dari segi matematik, aplikasi sains dan komputer. JMSK menawarkan kursus-kursus yang merangkumi tiga unit utama iaitu Matematik, Sains dan Komputer di semua politeknik di Malaysia. Kursus yang ditawarkan ini merupakan kursus asas yang mana pelajar perlu lulus bagi melengkapkan penganugerahan diploma. Bagi Unit Sains terdapat satu kursus sahaja iaitu *DBS 10012 Engineering Science* yang ditawarkan hanya kepada semua pelajar kejuruteraan yang berada dalam semester satu.

Kursus *Engineering Science* adalah sains gunaan yang berkonsep teori dan teknik pembelajaran praktikal yang boleh digunakan dalam bidang kejuruteraan. Kursus *DBS10012 Engineering Science* mempunyai enam topik utama iaitu topik pertama adalah Kuantiti Fizikal dan Pengukuran, topik kedua adalah Gerakan Linear, topik ketiga adalah Daya, topik keempat adalah Kerja, Tenaga dan Kuasa, topik kelima adalah Pepejal dan Cecair dan topik yang keenam adalah Suhu dan Haba. Sehubungan itu, topik yang akan dinilai di dalam penilaian *Theory Test* (Ujian) yang berbentuk ujian bertulis adalah topik yang ketiga iaitu Daya. Penilaian Ujian ini merangkumi sebanyak 20 % markah penilaian kursus

yang telah ditetapkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kurikulum Versi Jun 2019.

Justeru itu, sebagai salah satu langkah bagi menambahbaik yang berterusan bagi kursus ini, Unit Sains di JMSK telah menganjurkan satu bengkel yang membincangkan teknik-teknik untuk menjawab soalan *Theory Test* yang dikenali sebagai *Excellent Engineering Science*. Bengkel ini terbuka kepada semua pelajar yang mengambil kursus *DBS10012 Engineering Science* yang ingin menambah pengetahuan dalam persediaan menghadapi penilaian Ujian dan kehadiran mereka adalah sangat digalakkan. Tahap pencapaian pelajar dalam penilaian *Theory Test* ini juga akan mewakili pencapaian *Course Learning Outcome (CLO)* yang berkaitan kemahiran kognitif. Hasil dapatan laporan CLO pada semester yang lalu iaitu Sesi 2 2021/2022 mendapati bahawa pencapaian CLO berada pada tahap yang rendah dan kurang memuaskan.

2. Sorotan Kajian

2.1 Latar Belakang Kajian

Engineering Science merupakan kursus wajib lulus bagi peajar yang mengikuti Program Diploma Kejuruteraan di Politeknik Mukah, Sarawak. Kursus ini memperkenalkan konsep fizikal yang diperlukan dalam disiplin kejuruteraan. Kursus ini menilai peajar dengan 2 aspek, iaitu penilaian kerja

kursus dan peperiksaan akhir. Bagi penilaian kerja kursus mempunyai 1 penilaian ujian teori, 3 kerja makmal dan 1 projek mini. Penilaian ujian teori ini menilai pelajar dalam penilaian sumatif dalam bentuk ujian bertulis yang sangat penting kerana penilaian ini merangkumi 20% menurut daripada arahan-arahan peperiksaan dan kaedah penilaian diploma, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kurikulum Versi Jun 2019.

Penilaian ujian teori menguji topik yang ketiga iaitu, topik daya. Untuk menjamin bahawa pelajar boleh mencapai keputusan peperiksaan yang baik, pelbagai teknik dan strategi digunakan. Ini dinyatakan oleh (Chiappetta & Koballa, 2015), yang menekankan bahawa strategi pembelajaran berasaskan inkuiri dan kaedah pengajaran lain yang melibatkan pelajar secara aktif dalam proses pembelajaran telah ditunjukkan dapat meningkatkan minat pelajar untuk mempelajari sains dan menyemai sikap saintifik yang positif. Minda mereka dalam jangka masa panjang, yang membawa kepada peningkatan pencapaian pelajar. Antara teknik pengajaran dan pembelajaran yang pernah digunakan oleh pensyarah adalah menggunakan MS PowerPoint, video, latihan tambahan selepas setiap topik, perbincangan secara kumpulan dan sebagainya. Walaubagaimanapun, menurut kajian yang dilakukan oleh (Jasmi, Ibrahim, and Ilias 2012), kuliah dan pemberian nota merupakan dua kaedah pengajaran utama yang dikehendaki dan dijangka pelajar daripada pensyarah saintifik mereka. Strategi sedemikian dianggap hanya memihak kepada kumpulan murid tertentu, terutamanya mereka yang berminat dalam kursus.

Untuk meningkatkan kapasiti pembelajaran semua pelajar dan pensyarah, aktiviti kumpulan kecil lebih membolehkan pelajar menguasai konsep sains secara menyeluruh (Hoffer, W. W. 2012). Bengkel dapat meningkatkan tahap pengetahuan, motivasi dan semangat pelajar dalam pembelajaran. Berdasarkan pendekatan yang menggabungkan pengalaman pembelajaran aktif, penyelesaian masalah yang memerlukan pemikiran kritis dan kreatif, penglibatan pelajar dalam simulasi dan pembelajaran koperatif, bengkel ini berpotensi untuk memberi manfaat kepada semua pihak apabila diterapkan dalam pengajaran (Sabtu, Ainuddin 2022).

2.2 Permasalahan Kajian

Beberapa faktor telah dikenalpasti sebagai penyumbang kepada kegagalan pelajar dalam menjawab soalan ujian. Sebilangan pelajar telah menguasai konsep teori dengan betul tetapi melakukan kesilapan dalam pengiraan. Ini mungkin disebabkan pelajar mempunyai masalah dalam asas matematik dan kurang mahir menggunakan kalkulator. Selain itu, terdapat juga pelajar yang mengisi maklumat ke dalam formula dengan betul

tetapi tersalah dalam menukar nilai positif dan negatif. Kelemahan pelajar dalam menterjemah pernyataan Bahasa Inggeris juga turut menyumbang kepada kegagalan dalam ujian. Pelajar juga sering mengalami kekeliruan antara simbol dan unit. Contoh yang jelas adalah masa atau *time* yang diwakili oleh *t* dan unitnya adalah *seconds* tetapi pelajar menulis *s* sahaja sebagai simbol yang mewakili *time*. Pelajar juga mempunyai masalah pengurusan pembelajaran yang berkesan kerana tidak membuat ulangkaji dan latihan di luar waktu perkuliahan.

Dalam kajian yang dijalankan oleh (Siew & Hock Ow, 2005), beliau menyatakan bahawa usaha dan sikap pelajar terhadap pembelajaran menentukan tahap pemahaman pelajar tersebut. Selain itu, beliau turut menyatakan bahawa terdapat perbezaan tahap pelajar yang membuat persiapan sebelum kelas dan selepas kelas dengan pelajar yang tidak membuat sebarang persiapan bagi meningkatkan pemahaman bagi sesuatu topik yang telah dipelajari. Menurut kajian oleh (Norazah Yusof et al. 2000), pelajar lemah diklasifikasikan sebagai pelajar yang mengambil masa lebih daripada masa yang ditetapkan untuk menyiapkan sesuatu tugasan. Pelajar yang lemah kefahaman tentang maklumat berkaitan pembelajaran meningkat tiga kali ganda lebih kerap berbanding pelajar berprestasi tinggi. Akibatnya, pelajar yang lemah ini kehilangan kelebihan dan menyimpang daripada matlamat pembelajaran mereka.

2.3 Objektif Kajian

Objektif utama kajian ini dilaksanakan adalah untuk menilai tahap keberkesanan bengkel *Excellent Engineering Science* yang dijalankan terhadap pelajar yang mengambil kursus DBS10012 *Engineering Science* pada semester 1 2022/2023. Sehubungan itu, hubungan antara keberkesanan bengkel *Excellent Engineering Science* dengan keputusan peperiksaan *Theory Test* (Ujian) juga dikaji sebagai latarbelakang pendidikan kepada sampel kajian. Hipotesis yang dapat dibentuk berdasarkan kajian ini adalah seperti berikut:

H_0 : Tidak wujud hubungan antara pelajar yang menghadiri bengkel *Excellent Engineering Science* dengan keputusan peperiksaan *Theory Test*.

H_1 : Wujud hubungan antara pelajar yang menghadiri bengkel *Excellent Engineering Science* dengan keputusan peperiksaan *Theory Test*.

3. Metodologi

3.1 Kaedah Kajian

Kajian yang dijalankan ini merupakan kajian kuantitatif yang melibatkan pengumpulan data daripada pensyarah kursus yang mengajar subjek

DBS1012 Engineering Science di JMSK PMU. Menurut (Fraenkel, Wallen 2012) kajian kuantitatif merupakan salah satu kajian yang dianggap mempunyai data yang lebih tepat dan bertujuan. Instrumen di dalam kajian ini melibatkan analisis data yang diperoleh daripada borang soal selidik kajian dan markah penilaian sumatif iaitu *Theory Test* (Ujian). Berdasarkan Rajah 1, model ini meringkaskan andaian pelajar yang menghadiri bengkel *Excellent Engineering Science* bagi kursus DBS1012 dapat membantu pelajar untuk memperolehi pencapaian yang cemerlang semasa penilaian *Theory Test* (Ujian) bagi kursus tersebut.



Rajah 1: Model hubungan antara penilaian kerja kursus dan penilaian *Theory Test* (Ujian) DBS1012.

Pelajar yang terlibat dengan bengkel ini adalah terdiri daripada pelajar program Diploma Kejuruteraan Awam (DKA), Diploma Kejuruteraan Elektrik & Elektronik (DEE) dan Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) yang merupakan pelajar daripada Sesi 1 2022/2023. Bilangan pelajar yang hadir pada bengkel tersebut dibahagikan kepada bilangan pelajar mengikut kelas yang mewakili program masing-masing. Kelas yang terdapat adalah DEE1A, DKM1A, DKM1B, DKM1C, DKA1A, DKA1B dan DKA1C. Pecahan kelas ini adalah disebabkan kapasiti bilik kuliah tidak mencukupi untuk menampung bilangan pelajar yang banyak pada satu masa. Jadual 1 menunjukkan bilangan pelajar yang hadir pada bengkel *Excellent Engineering Science* tersebut berdasarkan kelas masing-masing.

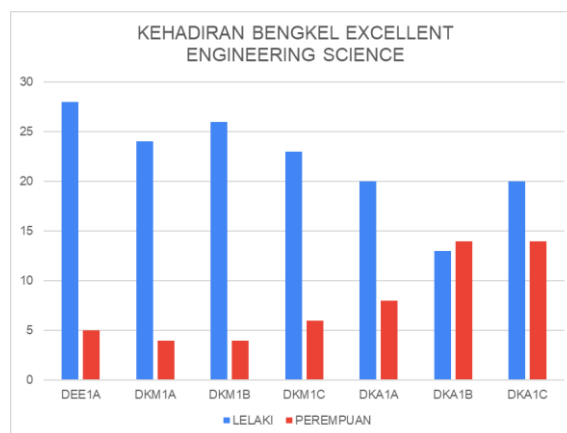
Jadual 1: Agihan Peserta Mengikut Kelas

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
DEE1A	33	16%	16%
DKM1A	28	14%	30%
DKM1B	28	14%	43%
DKM1C	28	14%	57%
DKA1A	27	13%	70%
DKA1B	28	14%	83%
DKA1C	34	17%	100%
	206	100%	

Berdasarkan jadual diatas menunjukkan pelajar daripada kelas DEE1A mencatat peratusan kehadiran yang tertinggi iaitu sebanyak 18.45 peratus manakala pelajar daripada kelas DKA1A mencatat peratusan kehadiran yang terendah dengan peratusan sebanyak 13.11 peratus. Kelas lain mempunyai peratusan yang sama adalah daripada kelas DKM1A, DKM1B, DKM1C, DKA1B dan DKA1C di mana peratusan tersebut adalah 13.60 peratus kerana bilangan pelajar yang hadir mengikut kelas tersebut sebanyak 28 orang pelajar.

3.2 Sampel Kajian

Di dalam kajian ini, senarai responden adalah terdiri daripada pelajar-pelajar kejuruteraan semester 1 di Politeknik Mukah yang mengambil kursus DBS1012 bagi Sesi 1 2022/2023 dan pelajar-pelajar ini akan menduduki peperiksaan *Theory Test* dalam semester tersebut. Jumlah sampel yang diambil ialah 206 orang pelajar yang merangkumi 151 orang pelajar lelaki dan 55 orang pelajar perempuan daripada keseluruhan 218 orang pelajar semester 1 seperti yang dipaparkan menerusi Rajah 2. Pelaksanaan bengkel *Excellent Engineering Science* ini merupakan satu program yang wajib dilaksanakan dalam proses penambahbaikan keputusan *Theory Test* pelajar dalam meningkatkan peratusan Penilaian Berterusan terutamanya bagi peratusan markah yang mewakili *Theory Test* (Ujian). Selain itu, program ini juga merupakan aktiviti yang telah dirancang berdasarkan *Continuous Quality Improvement* (CQI) yang telah dinyatakan dan perlu dilaksanakan bagi kursus ini dalam semester Sesi 1 2022/2023.



Rajah 2: Pecahan jantina pelajar mengikut kelas masing-masing

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Hasil data kajian ini dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 26.0 dengan menganalisa dua (2) jenis statistik iaitu statistik deskriptif dan statistik inferensi. Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisa data dalam bentuk frekuensi. Manakala statistik inferensi untuk menganalisa hubungan signifikan antara pelaksanaan untuk menganalisa perkaitan antara pelaksanaan bengkel *Excellent Engineering Science* dalam mempengaruhi keputusan pelajar berdasarkan keputusan dalam peperiksaan *Theory Test* (Ujian).

Dalam kajian ini juga, tahap pencapaian pelajar telah diukur berdasarkan kepada sistem gred bagi Diploma Politeknik yang telah ditetapkan oleh pihak Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kurikulum yang digunakan dalam sistem penilaian politeknik di Malaysia seperti

yang dipaparkan menerusi Jadual 3. Berdasarkan jadual 3 tersebut terdapat beberapa pecahan markah beserta gred boleh diperolehi oleh pelajar bagi kursus DBS10012 *Engineering Science* terutamanya berdasarkan kepada keputusan peperiksaan *Theory Test* yang telah dilaksanakan pada semester 1 2022/2023 yang diambil data bagi mengkaji hubungan antara keberkesanan bengkel *Excellent Engineering Science* dengan keputusan peperiksaan *Theory Test*. Justeru, kajian ini menggunakan sistem gred tersebut berdasarkan data keputusan ujian dan telah dipecahkan mengikut gred yang diperolehi pelajar dalam penilaian tersebut.

Jadual 2: Sistem Pelaksanaan Penilaian Politeknik

Markah	Gred
0 – 19	F
20 – 29	E-
30 – 39	E
40 – 43	D
44 – 46	D+
47 – 49	C-
50 – 54	C
55 – 60	C+
61 – 64	B-
65 – 69	B
70 – 74	B+
75 – 79	A-
80 – 89	A
90 – 100	A+

Penilaian terhadap keberkesanan bengkel *Excellent Engineering Science* melalui soal selidik yang mengukur tahap penerimaan pelajar terhadap item yang dinilai. Setelah semua data yang diisi oleh pelajar dikumpulkan, data tersebut telah dikod dan diproses dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 26.0 dan data tersebut dianalisa berdasarkan soalan yang terdapat didalam borang soal selidik. Data soal selidik tersebut dibuat menggunakan analisa deskriptif berdasarkan kepada kekerapan, peratusan, median, sisihan piawai (*Standard Deviation*), minima dan maksima untuk mengkaji pemboleh ubah yang dianalisis di dalam kajian ini. Analisa deskriptif merupakan salah satu langkah dalam mengukur dan menjelaskan data-data berbentuk kualitatif (William Wiersma, Jurs 2000). Skala pengukuran yang diguna pakai dalam mengukur setiap soalan soal selidik yang dikaji ini adalah dengan menggunakan skala Likert yang menggunakan mata dari 1 hingga 5 (Runyon, R. P. & Andrey, H 1988) seperti jadual 4.

Jadual 3: Skor Skala Likert

Skor	Tahap
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Kurang Setuju (KS)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

4. Penemuan dan Analisis

Pelaksanaan bengkel *Excellent Engineering Science* bagi menghadapi ujian kursus DBS1012 merupakan salah satu langkah untuk membantu pelajar mendapatkan keputusan yang cemerlang di dalam penilain tersebut kerana peratusan markah penilaian kursus bagi *Theory Test* adalah 20% merupakan antara penyumbang terbesar dalam pemarkahan penilaian kursus. Bengkel ini diadakan pada minggu sebelum peperiksaan *Theory Test* bermula dan boleh dianggap sebagai sesi ulangkaji secara berkumpulan di dalam kelas masing-masing. Dalam bengkel ini, seramai 206 pelajar yang hadir dibahagikan secara rawak kepada beberapa kumpulan dan seorang pensyarah akan bertindak sebagai pemudahcara bagi setiap kelas dan di samping itu terdapat juga lantikan mentor dalam kalangan pelajar untuk menjadi rujukan di dalam kumpulan masing – masing. Pelajar juga diberikan satu buku latihan berdasarkan topik yang diuji di dalam peperiksaan ujian. Jadual 4 adalah topik yang menjadi perbincangan semasa berbengkel.

Jadual 4: Topik perbincangan bengkel

Topik	Subtopik
3. Daya	3.1.2 Kenal pasti jenis daya
	3.1.4 Tentukan Undang-undang Kedua Newton
	3.1.5 Terangkan perbezaan antara berat dan jisim
	3.1.7 Kira daya paduan dengan menggunakan kaedah resolusi
	3.1.8 Terapkan konsep daya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keseimbangan
	3.2.1 Tentukan momen daya dan unitnya
	3.2.2 Huraikan prinsip momen daya
	3.2.3 Mengaplikasi konsep dan formula momen daya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan

Berdasarkan Jadual 5 di atas, berpandukan subtopik yang menjadi topik perbincangan terdapat beberapa formula yang ditekankan kepada pelajar sebagai garis panduan dalam menyelesaikan soalan yang berkaitan. Dengan mengenalpasti formula yang bersesuaian, pelajar dapat mengikut langkah-langkah pengiraan yang betul sehingga memperoleh jawapan yang dikehendaki. Pemudahcara akan meminta pelajar untuk menyelesaikan soalan-soalan yang dibincangkan berdasarkan soalan yang terdapat di dalam buku latihan yang telah disediakan. Antara formula yang ditekan di dalam subtopik perbincangan adalah $F = ma$ yang merupakan formula untuk mencari nilai *Force* atau dikenali sebagai daya, m mewakili *mass* dan a mewakili *acceleration*.

Formula lain yang ditekankan juga adalah formula untuk menentukan daya paduan, daya resolusi dan momen daya seperti yang ditunjukkan dalam persamaan (1), (2), (3) dan (4) di bawah.

$$F_x = F \cos \theta \quad (1)$$

$$F_y = F \sin \theta \quad (2)$$

$$F_R = \sqrt{(F_x)^2 + (F_y)^2} \quad (3)$$

$$\Sigma \text{Moment Anticlockwise} = \Sigma \text{Moment Clockwise} \quad (4)$$

Selain itu, kemahiran menekan kalkulator juga penting untuk membantu pelajar memperoleh jawapan dalam masa yang cepat dengan jawapan yang tepat.

4.1 Penilaian pelajar terhadap bengkel *Excellent Engineering Science*

Kaedah statistik deskriptif telah digunakan bagi mentafsir penilaian pelajar terhadap keberkesanan bengkel *Excellent Engineering Science* berdasarkan soal selidik yang telah diedarkan. Sehubungan itu, menggunakan soal selidik tersebut pelajar menilai sama ada bengkel tersebut mempengaruhi persediaan pelajar bagi menghadapi penilaian *Theory Test* (Ujian) dan hasil penilaian tersebut adalah berdasarkan Jadual 5 di bawah.

Jadual 5: Keputusan penilaian keberkesanan *Bengkel Excellent Engineering Science*

Item	Mean	SD
Suasana tempat Bengkel yang kondusif	4.3495	.53572
Penerangan berkenaan pelaksanaan bengkel telah diterangkan dengan jelas	4.4612	.58929
Kandungan Bengkel serta tugas/latihan yang sesuai	4.4903	.50112
Bahan keperluan bengkel yang disediakan membantu dan berkesan	4.4612	.49970
Aktiviti bengkel yang dirancang dan dilaksanakan berjalan dengan lancar	4.4660	.59781
Objektif bengkel tercapai	4.5194	.50084
Peningkatan pengetahuan/pemahaman berbanding sebelum ini	4.4466	.55398
Keseluruhannya bengkel ini adalah berjaya dan bermanfaat	4.5534	.49835

Berdasarkan Jadual 5, pelajar yang menghadiri bengkel *Excellent Engineering Science* bersetuju bahawa bengkel ini memberi manfaat kepada pelajar dalam membuat persediaan bagi menghadapi penilaian sumatif iaitu *Theory Test* (Ujian). Nilai skor min yang tertinggi adalah 4.5534 terhadap item yang menyatakan keseluruhan program bengkel ini adalah berjaya dan bermanfaat justeru membuktikan persetujuan pelajar terhadap tahap keberkesanan bengkel tersebut. Manakala skor min yang terendah adalah 4.3495 iaitu pada item suasana tempat bengkel yang kondusif justeru itu penambahbaik dapat dilaksanakan dengan menyediakan tempat bengkel yang lebih selesa dan kondusif kepada pelajar bagi membolehkan pelajar selesa dan memberi tumpuan semasa bengkel ini dijalankan.

4.2 Ujian kolerasi

Merujuk kepada Rajah 3 di bawah, hasil analisis data yang dipaparkan adalah menggunakan kolerasi Pearson. Ujian pekali kolerasi Pearson ini menghasilkan nilai pekali kolerasi antara pencapaian pelajar yang hadir ke bengkel teknik menjawab berdasarkan markah peperiksaan akhir bagi kursus

DBS1012. Berdasarkan ujian pekali Korelasi Pearson, nilai p yang di bawah 0.05 dianggap sebagai faktor penting untuk kajian ini dalam menunjukkan hubungan kolerasi yang ingin diuji. Seperti jadual di bawah, nilai p -value korelasi antara keberkesanan dan markah ujian adalah .000. Oleh yang demikian, analisis ini dapat disimpulkan bahawa wujud hubungan signifikan yang kuat antara kedua-dua pembolehubah iaitu $\text{Sig.} = .000 < 0.05$. Hasil ujian korelasi juga menunjukkan hubungan yang positif diantara pembolehubah yang diuji seperti yang dibuktikan oleh nilai r_s adalah .532. Justeru itu, dapatan ini menggambarkan pelaksanaan bengkel teknik menjawab adalah sangat berkesan untuk membantu dalam menjawab soalan peperiksaan akhir dan seterusnya dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam kursus *Engineering Science*.

Menurut (Dubinsky, Gueldenzoph 2002), strategi pengajaran memainkan peranan penting dalam pengajaran bilik kuliah. Tanpa menggunakan strategi, pensyarah yang bertindak sebagai pemudahcara akan mempamerkan maklumat yang tidak berkaitan dengan pelajar atau melibatkan mereka tanpa tujuan. Strategi membantu pelajar mengambil bahagian, berhubung dan menambah keseronokan pada kandungan yang disampaikan.

		Correlations	
		KEBERKESANAN BENGKEL	MARKAH UJIAN
KEBERKESANAN BENGKEL	Pearson Correlation	1	.532**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	206	206
MARKAH UJIAN	Pearson Correlation	.532**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	206	206

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Rajah 3: Ujian Kolerasi antara pelajar yang menghadiri bengkel dan markah penilaian *Theory Test DBS 10012 Engineering Science*

5. Kesimpulan

Daripada kajian yang dilakukan terhadap 206 pelajar program diploma kejuruteraan Semester 1 sesi 1 2022/2023 yang menghadiri bengkel teknik menjawab menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara keberkesanan bengkel dengan pencapaian penilaian *Theory Test* bagi pelajar yang menghadiri bengkel *Excellent Engineering Science* dan pencapaian keseluruhan kursus tersebut berdasarkan nilai hubungan yang positif dan kuat terhadap dua pembolehubah yang dikaji. Hubungan yang sangat positif ini terhasil daripada pelaksanaan program CQI iaitu bengkel *Excellent Engineering Science* bagi kursus *Engineering Science* bagi tujuan penambahbaikan kursus berkenaan dan wajar diteruskan pada setiap semester.

Kajian ini juga mencadangkan agar pihak pengambilan politeknik lebih peka terhadap

kelayakan pelajar dengan menekankan pencapaian Sains atau Fizik di peringkat SPM khususnya bagi pelajar yang akan mengikuti program pengajian kejuruteraan. Ini kerana pelajar bakal menghadapi bebanan dan tekanan sekiranya tidak menguasai subjek tersebut dengan baik.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Politeknik Mukah Sarawak (PMU) di atas kebenaran untuk melaksanakan kerja kajian penyelidikan ini. Akhir sekali, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada responden atas maklum balas dan pensyarah Kursus Sains Kejuruteraan di Jabatan Matematik, Sains dan Komputer (JMSK) atas kerjasama yang diberikan secara langsung dan tidak langsung sepanjang kajian ini dijalankan.

Rujukan

- Chiappetta, Eugene L., and Thomas R. Koballa. 2015. *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools (Developing Fundamental Knowledge and Skills)*. Vol. 5.
- Dubinsky, Jim, and Lisa E. Gueldenzoph. 2002. "Impact Teaching: Ideas and Strategies for Teachers to Maximize Student Learning." *Business Communication Quarterly* 65(3).
- Fraenkel, Jack R., and Norman E. Wallen. 2012. "How to Design and Evaluate Research." *Encyclopedia of Database Systems*.
- Hoffer, W. W. 2012. "Minds on Mathematics: Using Math Workshop To Develop Deep Understanding in Grades 4-8. Portsmouth, NH: Heinemann."
- Jasmi, Kamarul Azmi, Noratikah Ibrahim, and Mohd Faez Ilias. 2012. *Gaya Pengajaran Guru Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam*.
- Norazah Yusof, N. Ahmad, Siti Zaiton Mohd. Hashim, and Siti Mariyam Shamsuddin. 2000. "Pengkelasan Tahap Pengetahuan Pelajar Secara Pembelajaran Adaptif Berteknologikan Hipermedia', Universiti Teknologi Malaysia."
- Runyon, R. P. & Andrey, H. 1988. "Fundamental of Behavioral Statistics, Sixth Edition, New York: Random House."
- Sabtu, Melati, and Fadzlina Ainuddin. 2022. "Politeknik Kuala Terengganu Effectiveness Of Mathematics Reinforcement Workshop As An Initiative For Mathematics Course Achievement Among Kuala Terengganu Polytechnic Students." 4(3):199–208.
- Siew, Hock Ow. 2005. "A Survey To Investigate

University Students? Efforts And Attitudes Towards Their Studies." *Jurnal Pendidikan* 25 (Englis).

William Wiersma, and Stephen G. Jurs. 2000. *Research Methods in Education: An Introduction*. 7th Edition.

Tahap Kesediaan Penggunaan, Penerimaan Dan Keberkesanan *Mobile Learning* Dalam Teknologi *Augmented Reality (AR)* Bagi Kursus *Introduction to Computer System (ICS)* Di Kalangan Pelajar Politeknik Mukah

Nurul Asmahani binti Osman^{1,*}, Noor Fazreen Shuhaza Ghazali², dan Ahmad Shahril bin Mohamad Shahudin³

¹Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Mukah,

²Unit Animasi 2D, Kolej Komuniti Kepala Batas

³Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah

*Corresponding author: nurulosm@pmu.edu.my

Abstrak

Peranti mudah alih merupakan peranti pengkomputeran yang kecil dan mudah dibawa. *M-learning* menjadikan kaedah penyampaian pengajaran dan pembelajaran (PdP) semakin efisien dan pelajar dapat melaksanakan pembelajaran secara sendiri, berkongsi maklumat dan melaksanakan tugas dengan lebih berstruktur. Manakala *Augmented Reality (AR)* merupakan gabungan teknologi daripada objek visual 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D). Objek-objek ini kemudian diterjemahkan melalui peranti mudah alih ke dalam bentuk nyata (*real time*). Kajian ini mempunyai empat objektif iaitu (1) Mengkaji tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan teknologi *M-learning (AR)* bagi kursus *Introduction to Computer System – ICS* (2) Mengkaji tahap penerimaan pelajar terhadap penggunaan teknologi *M-learning (AR)* bagi kursus *ICS*. (3) Mengkaji tahap keberkesanan pelajar terhadap penggunaan teknologi *M-learning (AR)* bagi kursus *ICS* (4) Mengenalpasti perbezaan yang signifikan penerimaan pelajar terhadap penggunaan teknologi *M-learning (AR)* bagi kursus *ICS* antara lelaki dan perempuan untuk tujuan pembelajaran. Dapatan kajian bagi objektif (1) menunjukkan nilai purata min yang tinggi iaitu 4.21 yang menunjukkan pelajar bersedia menggunakan teknologi *Mobile learning*. Pelajar turut menerima penggunaan *M-Learning AR* ini dalam pembelajaran mereka dengan dapatan purata min 4.06 bagi objektif (2). Pelajar-pelajar juga bersetuju dengan keberkesanan *M-learning* ini dengan nilai purata min 4.30 menunjukkan bahawa terdapat keberkesanan *M-learning* ini dan bagi objektif terakhir iaitu objektif (4) mendapati pelajar perempuan lebih menerima penggunaan *M-Learning* ini berbanding pelajar lelaki dengan nilai purata min 4.15 yang lebih tinggi berbanding pelajar lelaki iaitu 3.91. Penggunaan *M-learning AR* adalah dengan ini sangat disarankan bagi kursus *Introduction to Computer System – ICS* berdasarkan kepada data yang diperolehi

Kata Kunci: - *AR, ICS, M-learning*

1. Pengenalan

Era teknologi digital mengorak langkah ke satu era baharu di bawah Industrial Revolution 4.0 (IR4.0). Teknologi terkini mewujudkan pelbagai ciptaan yang terkini dan semakin pintar. Ini termasuklah peranti pintar mudah alih yang merupakan peranti pengkomputeran yang kecil dan mudah dibawa, mempunyai keupayaan pintar dan dapat dikendalikan di tangan (Ahmad Fauzi et al., 2019). Antara peranti pintar mudah alih ialah telefon bimbit pintar, jam pintar, komputer riba dan tablet (Bin & Jalil, n.d.). Ciri utama peranti pintar mudah alih ialah dapat mengakses teknologi rangkaian tanpa wayar. Perisian yang digunakan pula dikenali sebagai aplikasi mudah alih (Norlaila et al., 2020).

Revolusi terhadap teknologi maklumat dan komunikasi turut membawa satu perubahan terhadap situasi pendidikan dengan menggalakkan

pelajar untuk belajar secara sendiri (*students learning Time*) dalam ruang kesediaan mental dan fizikal pelajar. (Saedah Siraj, 2004).

Kaedah pembelajaran yang bergantung sepenuhnya kepada nota yang dibekalkan oleh pensyarah bagi meningkatkan kefahaman dan kemahiran pelajar mempunyai had-had yang tertentu, terutamanya pelajar yang mempunyai kognitif dan gaya pembelajaran yang berbeza. Generasi Z lebih berminat kepada pembelajaran sendiri berbanding bergantung kepada bantuan pensyarah atau rakan. (S. L. Lee et al., 2017) Teknologi AR menawarkan pembelajaran yang mempunyai sokongan visual dan audio yang mengintegrasikan peranti mudah alih dalam persekitaran yang sebenar dan dapat meningkatkan interktiviti pada alat bantuan PdP serta menyediakan kaedah pembelajaran yang lebih intuitif.

Menurut (Quinn, 2020), pembelajaran secara mudah alih atau *Mobile learning* (M-learning) merupakan pembelajaran yang mengaplikasikan peranti mudah alih dan mempunyai rangkaian atau jaringan untuk tujuan komunikasi. M-learning menjadikan kaedah penyampaian pengajaran dan pembelajaran (PdP) semakin efisien dan pelajar dapat melaksanakan pembelajaran secara sendiri, berkongsi maklumat, melaksanakan tugas dengan lebih teratur dalam keadaan yang mementingkan kerjasama sesama ahli kumpulan. Proses PdP yang terbaik adalah dengan menggabungkan kedua-dua kaedah PdP iaitu elemen tradisional dan teknologi maklumat bersama (Shirazi & Behzadan, 2015)

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kesediaan penggunaan, penerimaan dan keberkesanan ke arah penggunaan teknologi pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) bagi kursus *Introduction to Computer System* (ICS) di Politeknik Mukah, Sarawak.

2. Kajian literatur

AR merupakan gabungan teknologi daripada objek visual 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D). Objek-objek ini kemudian diterjemahkan melalui peranti mudah alih pintar ke dalam bentuk nyata (*real time*). Antara ciri-ciri bagi AR ialah kombinasi di antara unsur maya dan dunia nyata dan ianya dapat digunakan dalam masa nyata dalam bentuk 3D dan secara interaktif (Shoaiab & Jaffry, 2015) Dengan kemajuan teknologi pada masa kini menjadikan fungsi telefon pintar seumpama komputer mini dan membolehkan AR dapat disepadukan ke dalam telefon pintar (Ahmad Fauzi et al., 2019).

Aplikai AR dapat membantu kaedah penyampaian secara visualisasi melalui teknologi janaan multimedia dalam proses pdp. Melalui AR, proses PdP menjadi semakin mudah kepada pelajar dan juga pendidik. Dengan teknologi AR pelajar dapat dibawa keluar dari kelas ke seterusnya kepada ruang di mana pelajar tinggal. Selain itu AR juga membolehkan pendidik untuk menentukan teknologi yang bersesuaian mengikut subjek yang diajar berdasarkan silibus dan kurikulum semasa (Billinghurst & Dunser, 2012).

Berdasarkan kepada kajian yang telah dijalankan terhadap anak muda generasi Z, penggunaan AR yang mudah alih dan mudah diakses dapat meningkatkan kefahaman dan motivasi pelajar dalam pembangunan pemikiran kreatif kerana keupayaan AR dalam visualisasi selain memberi kesan untuk pembelajaran kognitif (Rosli et al., 2010; Lee, 2012; Hughes et al., 2005))

Program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital), Politeknik Mukah menawarkan kursus *Introduction to Computer System* (ICS). Kursus ini memperkenalkan pelajar kepada asas perkakasan dan perisian komputer dan

komputer riba. Secara umumnya, kursus ini adalah berkaitan pemasangan perkakasan, perisian, kabel dan teknik penyelesaian masalah berkaitan komputer. Walaubagaimanapun terdapat cabaran dalam PdP apabila teknik pengajaran berbentuk perkuliahan menyebabkan PdP kurang berkesan kepada pelajar. Melalui aplikasi AR dalam kursus ICS, ianya dapat membantu para pelajar dan pensyarah untuk lebih memahami dan menggambarkan kepada asas perkakasan dan perisian komputer. Melalui kajian yang dijalankan, teknologi AR membantu meningkatkan pemahaman dari segi konsep pelajar.

3. Metodologi

Kaedah dalam melaksanakan kajian ini adalah menggunakan kaedah kajian diskriptif untuk menyelesaikan 4 objektif kajian yang telah ditetapkan iaitu.

- i. Mengkaji tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan teknologi M-learning (AR) kursus *Introduction to Computer System – ICS*.
- ii. Mengkaji tahap penerimaan pelajar terhadap penggunaan teknologi M-learning (AR) bagi kursus *Introduction to Computer System - ICS*.
- iii. Mengkaji tahap keberkesanan pelajar terhadap penggunaan teknologi M-learning (AR) bagi kursus *Introduction to Computer System – ICS*.
- iv. Mengenalpasti perbezaan dalam penerimaan pelajar terhadap penggunaan teknologi M-learning (AR) bagi kursus *Introduction to Computer System - ICS* secara signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan dalam pembelajaran.

Kajian ini mengambil responden dari kalangan populasi pelajar Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital), Politeknik Mukah. Berdasarkan Jadual Saiz Sampel yang dikemukakan oleh Krejcie dan Morgan (1970), bagi saiz populasi yang berjumlah 55 orang pelajar, saiz minimum sampel yang diperlukan ialah 48 responden.. Pemilihan sampel pelajar adalah berdasarkan pelajar yang mengambil kursus *ICS* pada semester satu dan semester dua. Instrumen kajian yang dipilih adalah berbentuk kajian soal selidik.

Soal selidik ini mempunyai empat (4) bahagian iaitu Bahagian A yang mengandungi data demografik responden. Bahagian B berkaitan kesediaan pelajar terhadap penggunaan pembelajaran mudah alih. Bahagian C berkaitan penerimaan pelajar terhadap pembelajaran menggunakan AR dan Bahagian D berkaitan perbezaan keberkesanan pelajar lelaki dan perempuan terhadap pembelajaran AR.

Soal selidik ini menggunakan 5 skala likert. Skala ini akan menyatakan sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), tidak pasti (TP), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Skala akan diberikan bermula dengan nombor 1 hingga 5.

Jadual 1: Skala Likert

SKALA	MAKSUD
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Tidak pasti
4	Setuju
5	Sangat setuju

Dapatan kajian ini dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 26.



Rajah 1 : Pelajar menggunakan aplikasi AR bagi kursus ICS semasa demonstrasi

4. Dapatan Kajian

Analisa data menggunakan SPSS ver 26. Berikut ialah dapatan dan analisa yang diperolehi:

Jadual 2. Data Demografik

Lelaki	20
Perempuan	26
Memilih tidak dinyatakan	5
Jumlah	51

Jadual 3: Dapatan Min Tahap Kesiediaan Pelajar Terhadap Penggunaan Teknologi M-Learning (AR) Kursus *Introduction to Computer System - IC*

Item no	Min
B1	4.78
B2	4.49
B3	4.45
B4	3.58
B5	4.25
B6	4.37
B7	3.74

B8	4.54
B9	4.66
B10	4.41
B11	3.64
B12	3.6
Purata min	4.21

Dapatan purata min sebanyak 4.21 menunjukkan pelajar bersedia terhadap penggunaan teknologi Mobile Learning (M-learning) Augmented Reality (AR) bagi kursus Pengenalan kepada Sistem Komputer (Introduction to Computer System - ICS)

Jadual 4: Dapatan Min Tahap Penerimaan Pelajar Terhadap Penggunaan Teknologi M-Learning (AR) Bagi Kursus *Introduction to Computer System - ICS*.

Item no	Means
C1	4.00
C2	4.07
C3	3.82
C4	4.21
C5	4.13
C6	4.01
C7	4.05
C8	4.07
C9	4.15
C10	4.05
C11	3.98
C12	4.13
C13	4.15
Purata min	4.06

Dapatan purata min sebanyak 4.06 menunjukkan pelajar menerima penggunaan M learning AR

Jadual 5: Dapatan Min Tahap Keberkesanan Pelajar Terhadap Penggunaan Teknologi M-Learning (AR) Bagi Kursus *Introduction To Computer System - ICS*

Item no	Means
D1	4.58
D2	4.23
D3	4.25
D4	4.33
D5	4.23
D6	4.17

D7	4.31
D8	4.29
D9	4.37
D10	4.13
D11	4.33
D12	4.37
D13	4.35
Purata min	4.30

Dapatan purata min sebanyak 4.30 menunjukkan pelajar bersetuju dengan keberkesanan M learning AR

Jadual 6: Dapatan Min Perbezaan Dalam Penerimaan Pelajar Terhadap Penggunaan Teknologi M-Learning (AR) Bagi Kursus *Introduction to Computer System - ICS* Secara Signifikan Antara Pelajar Lelaki Dan Perempuan Dalam Pembelajaran

Item no	Mean lelaki	Mean perempuan
C1	3.8	4.11
C2	3.73	4.34
C3	3.6	4.00
C4	4.1	4.23
C5	3.8	4.30
C6	3.85	4.11
C7	3.75	4.15
C8	3.95	4.15
C9	4.1	4.11
C10	4.05	4.11
C11	3.9	4.11
C12	4.1	4.07
C13	4.05	4.15
Purata	3.91	4.15

Berdasarkan kepada Ujian T bebas mendapati Pelajar perempuan lebih menerima penggunaan Mobile Learning AR dalam Pembelajaran dan Pengajaran kursus Pengenalan kepada Sistem Komputer (*Introduction to Computer System - ICS*) dengan nilai signifikan value = 0.843

5. Kesimpulan

Berdasarkan kepada dapatan dan analisa yang dilakukan terhadap responden iaitu pelajar Politeknik Mukah Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi melalui borang soal selidik yang diedarkan melalui platform *Google Form* dapat disimpulkan bahawa kajian yang dijalankan telah

berjaya memenuhi kehendak objektif yang ditetapkan. Bagi objektif pertama iaitu mengkaji tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan teknologi Mobile Learning (M-learning) Augmented Reality (AR) bagi kursus Pengenalan kepada Sistem Komputer (*Introduction to Computer System - ICS*) di dapati nilai purata min yang tinggi iaitu 4.21 yang menunjukkan pelajar bersedia menggunakan teknologi Mobile learning bagi yang berkenaan.

Objektif yang kedua turut memperolehi dapatan purata min yang tinggi iaitu 4.06 yang membawa maksud bahawa pelajar menerima penggunaan M-Learning AR ini dalam pembelajaran mereka. Seterusnya nilai purata min sebanyak 4.30 diperolehi melalui analisa yang dijalankan bagi menjawab objektif yang ketiga turut membawa maksud kepada pelajar-pelajar bersetuju dengan keberkesanan M-learning AR ini di dalam pembelajaran kursus *Introduction to Computer System - ICS*. Objektif yang terakhir iaitu objektif keempat melihat perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan dalam menerima pembelajaran M learning AR ini mendapati pelajar perempuan lebih cenderung ke arah penggunaan teknologi ini berbanding dengan pelajar lelaki dimana setelah dianalisa menggunakan Ujian T bebas untuk dua pembolehubah iaitu lelaki dan perempuan mendapat nilai signifikan value 0.843. Maka setelah keempat-empat objektif ini tercapai maka dengan itu disimpulkan bahawa, penggunaan M learning AR ini dalam pembelajaran kursus *Introduction to Computer System - ICS* adalah sangat disarankan berdasarkan kepada fakta dan data yang telah diperolehi.

Cadangan dan penambahbaikan dalam kajian lain di masa hadapan, pengkaji boleh melihat perbezaan di antara pembelajaran konvensional dan juga kaedah M learning AR. Data yang diperolehi boleh dijadikan rujukan untuk melihat tahap perbezaan di antara kedua-duanya. Seterusnya boleh dilihat juga faktor-faktor yang menyumbang kepada perbezaan tersebut dari segi perkembangan teknologi, generasi umur pelajar dan sebagainya.

Penghargaan

Kami ingin mengutarakan jutaan terima kasih kepada Politeknik Mukah, khususnya kepada Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dan Jabatan Kejuruteraan Awam yang membenarkan kajian ini dijalankan. Kami turut merakamkan ucapan terima kasih kepada Kolej Komuniti Kepala Batas Unit Animasi 2D juga di atas kebenaran menjalankan kajian ini. Akhir kata ucapan terima kasih yang tidak terhingga diberikan kepada mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam membantu untuk menyiapkan kajian ini. Sekian terima kasih

Rujukan

- Ahmad Fauzi, A. F. A., Ali, K. N., & Amirudin, R. (2019). Evaluating students readiness, expectancy, acceptance and effectiveness of augmented reality based construction technology education. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 6(1), 7–13. <https://doi.org/10.11113/ijbes.v6.n1.309>
- Billinghurst, M., & Dunser, A. (2012). Vocational Training Council Note : Augmented Reality in the Classroom, 56–63.
- Bin, Z., & Jalil, A. B. (n.d.). Penggunaan Mobile Learning (M-Learning) Di Kalangan Pelajar Kolej Komuniti Jasin. 1–14
- Hughes, C. E., Stapleton, C. B., Hughes, E., & Smith, E. M. (2005). Mixed Reality in Education , Entertainment ,. December, 24–30.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends 2012* 56:2, 56(2), 13–21. <https://doi.org/10.1007/S11528-012-0559-3>
- Lee, S. L., Sagadavan, R., & Djauhari, M. A. (2017). Monitoring the disparity of teaching and learning process variability: a statistical approach. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 21(4), 532. <https://doi.org/10.1504/ijpqm.2017.10005848>
- Quinn, C. (2020). mLearning : July
- Rosli, H. W., Baharom, F., Harun, H., Daud, A. Y., & Mohd, H. (2010). Using Augmented Reality for Supporting Learning Human Anatomy in Science Subject for Malaysian Primary School Requirement Model for Supporting Learning of Human Body in Science Subject. 4th Malaysian International Educational Technology Convention 2010, October 2016.
- Shirazi, A., & Behzadan, A. H. (2015). Content delivery using augmented reality to enhance students' performance in a building design and assembly project. *Advances in Engineering Education*, 4.
- Shoaib, H., & Jaffry, S. W. (2015). A Survey of Augmented Reality.

The Effects of Second Language Anxiety on English Speaking Skill among Students in Politeknik Kota Bharu, Kelantan

Yuzaimi Yazid^{1,*}, Nik Nur Fathiha Nik Din¹, and W. Farhana W. Halim¹

¹General Studies Department, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: yuzaimi@pkb.edu.my

Abstract

In acquiring second language learning, speaking skill is considered the most crucial skill and is seen as the most important skill compared to the other three language skills. However, with the occurrence of second language anxiety, it could potentially be a barrier to ESL students' willingness to acquire a second language learning. Hence, this study aimed to explore the effect of second language anxiety on English speaking skills among Politeknik Kota Bharu students. This study was done using qualitative research by observing the presentations that were done by the students through online classes. This study involved 11 different students who are taking DUE 30022 Communicative English 2 in their third semester in Politeknik Kota Bharu. Based on the research, it is found that students are having problems mostly with their accuracy skills which are the usage of vocabulary, grammar and pronunciation in a correct way. However, in terms of fluency, some students are able to perform their presentations without any problems. Therefore, it can be concluded that second language anxiety did affect students' performances in speaking. Hence, teachers are recommended to adopt creative teaching methods in English lessons and expose the students with alternative speaking practices to enhance their communicative ability.

Keywords: - English language anxiety, speaking skills, second language

1. Introduction

Nowadays, communication has become an important aspect to every human's life socially and it will be harder for the society if they are not able to communicate with each other (Reddy, 2016). Not just that, to ensure everyone is able to communicate globally, they are recommended to learn the English language as currently English has become the lingua franca and it is now spoken by majority of the speakers in the world (Reddy, 2016). Moreover, in this era, English has been considered a crucial language and used by people all over the world as a medium of communication (Samer Mahmoud Al-Zoubi, 2018). In an attempt to learn the English language, there are four language skills needed to be executed simultaneously which are listening, reading, speaking and writing (Oradee, 2016) as these four distinctive skills are interrelated to each other.

However, in acquiring second language learning, speaking skill is considered the most crucial skill and is seen as the most important skill compared to the other three language skills (Rao, 2019). To acquire speaking skill, two distinctive elements involved are accuracy and fluency (Nunan, 1989; as cited in Zyah Rochmad Jaelani, 2014). According to the article, accuracy refers to the correct way of using these three elements which are the vocabulary, grammar and pronunciation and meanwhile for fluency, it refers to the ability of the speaker to speak spontaneously and keep the conversation on going.

However, speaking anxiety has hindered the students to participate and be active in class. Students

who suffer from anxiety disorders exhibit a passive behaviour in the classroom, such as a lack of interest in studying, palpitations during oral presentations, constant worrying, and negative thinking (Taly & Paramasivam, 2020).

In polytechnics, English has become the compulsory subject for Semester 1, 3 and 4 students. The course assessments are designed specifically to familiarize students with the language and instill awareness of the importance of English language. Because the language is different from their mother tongue, learning English in Communicative English class is challenging and causing speaking anxiety. Additionally, the language is solely employed in English language classes. Therefore, it is important to identify the presence of anxiety, especially when studying and teaching languages (Aarif, Sapuan & Isnin, 2019). Hence, the study aimed to explore the effects of second language anxiety on English language speaking skills among Politeknik Kota Bharu students.

2. Literature Review

2.1 English speaking skill

In English language learning, speaking is one of the essential skills that needs to be enhanced and developed as it will carry effective communication although it is considered one of the most complex elements during the process of language learning (Leong and Seyedeh Masoumeh Ahmadi, 2017). Not

just that, in English language skills, speaking is one of the crucial skills that is used in our daily usage such as for communication, expressing feelings and opinions and as well as for identification (Zainaba Omar *et al.*, 2021).

In English language acquisition, there are two distinctive elements needed to have attentive care which are accuracy and fluency (Nunan, 1989; as cited in Zyah Rochmad Jaelani, 2014). Accuracy in speaking can be defined as the correct usage of the vocabulary, pronunciation and grammar (Wang, 2014) in the conversation. It is further elaborated that if the speakers are having pauses or hesitation while having conversation, it may cause a barrier in the fluency of the speaking and thus distress the speakers.

Moreover, accuracy can also refer to the ability of the language learners to have statements properly with the structures and grammar (Ibatova *et al.*, 2022). However, several problems may occur while the learners are having conversation fluently such as wrong pronunciation, bad grammatical comprehension, limited vocabulary, students becoming disinterested, the usage of the mother tongue, not practising regularly and lack of discipline (Rahayu, 2015; as cited in Jon *et al.*, 2022).

In the second element of English speaking skill, fluency is considered as having proficiency, expertise and performing the speaking fluently (Binder, 1996; as cited in Toni *et al.*, 2017). It is found in a research that, to have good proficiency in English language acquisition, Malay students should be exposed to the English language when they are in the classroom (Chandrasegaran, 1979; as cited in Sameer M. Ali Al-Hirsh and Abdallah Ahmad Baniabdelrahman, 2020).

Although fluency is regarded to be the hardest skill to improve (Molina and Briesmaster, 2017), it is crucial to conduct any activities related to the fluency function as it will help the students to have a better experience in learning the language and able to assist them in expressing the ideas and have a meaningful communication (Kaushik, 2017).

2.2 Second Language Anxiety

Language anxiety refers to an awkwardness that is felt by any student who suddenly feels 'shy' when they need to speak in front of other classmates and it can cause the student to avoid learning the language when the anxiety was triggered by all kinds of anxieties which include the language anxiety (Horwitz *et al.*, 1986; as cited in Badia Muntazer Hakim, 2019). When indulging with the second language acquisition, anxiety has become one of the crucial issues among all language learners (Ibrahim Naser Oteir and Abdullah Nijr Al-Otaibi, 2019).

Moreover, foreign language anxiety has also been associated with anxiety which can greatly impact the behaviour and cognition of any EFL learners in their classroom (Jafar Mohammad Batiha *et al.*, 2018). It is also elaborated that in the classroom, three distinctive elements are interconnected with each other and able to affect foreign language learners and they are anxiety, behaviour and cognition. It could be said that the anxiety will cause EFL students to act differently during the learning process in the classroom.

To know whether the students are having a low or high anxiety, Chin *et al.* (2016) in a study entitled 'Investigating English Language Anxiety among UiTM Sarawak Undergraduates' conducted a research to examine the anxiety level of English language that has been experienced by the university students. Aside from that, this study was also done to explore the factors that have caused anxiety to arise among university students. This study involved 149 respondents who were still in their first year of diploma studies and the obtained data was analysed using the Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) version 22. Based on the results, it is found that all the students were at a moderate level of anxiety in English language and the main factor that has caused the arising anxiety among the students is due to the English classes anxiety which is fear of the English classes itself.

Similarly, Mubash Shera Karishma Mobarak (2020) in a study entitled 'Reasons For English Language Speaking Anxiety Among Students In Private Universities Of Bangladesh' also did a research on the factors of English language speaking anxiety. The objective of this study was to examine the factors that have caused the speaking anxiety within English language learners among the university students. This study has involved 20 respondents who were the students at University in Bangladesh and they were randomly selected by the researcher. To obtain the data, two methods were used such as the Likert scale questionnaires and Foreign Language Speaking Anxiety Scale and after that, the response was analysed. Based on the results, it is found that the main factor in the speaking anxiety among English language learners is the fear of getting a negative evaluation.

2.3 Effect of Second Language Anxiety

The occurrence of the anxiety while the students are learning the English language may affect their language-learning process as they may find it less interesting and thus affect their performance (Bayad Jamal Ali and Govand Anwar (2021) as a whole. It is further elaborated that those language learners who are experiencing the anxiety will feel uneasy throughout the learning process in the classroom.

The effect of the language anxiety could be seen in a study entitled ‘The Effect of Second Language Learning Anxiety on Reading Comprehension of Iranian University Students’ which was conducted by Reza Moghaddam Kiya (2015). The main objective of this research was to examine the impact of the second language learning anxiety on reading comprehension. This study involved 507 respondents who were the Iranian university students who were randomly picked from two distinctive universities which are Tehran and Shahed. This research replicated Saito’s reading comprehension anxiety scale and also formed new Likert-scale questionnaires to retrieve the data. The results found that language anxiety did affect reading comprehension anxiety.

Similarly, another effect of language anxiety could be seen in a study done by Elsadig Mohamed Khalifa Gawi (2020) entitled ‘The Impact of Foreign Language Classroom Anxiety on Saudi Male Students’ Performance at Albaha University’. The purpose of this study was to explore the impact of the foreign language classroom anxiety on the performance of the male students at Albaha University. The researcher used the questionnaires as the instrument for this study and involved all 50 male respondents. The results showed that the EFL anxiety has highly affected the communication anxiety, moderately impacted the test anxiety and lowly affected the feeling of fear towards the negative evaluation.

These results contradict with what Masoomah Salehi and Fahimeh Marefat (2014) has found in a research entitled ‘The Effects of Foreign Language Anxiety and Test Anxiety on Foreign Language Test Performance’. The main objective of the study was to explore the impact of the foreign language anxiety on the performance of language learners. This study involved 200 respondents who were in their pre-intermediate level of English language learning. This research used two different methods which were the Test Anxiety Scale and Foreign Language Classroom Anxiety to obtain the data. The results found that the anxiety that occurred among the English language learners did not affect the test performance negatively.

Based on the discussions that have been done, it is found that there were several studies that mainly have discussed the effect of the foreign language anxiety on reading comprehension and test or performance anxiety. However, fewer discussions have been done specifically on the English language anxiety towards speaking skills. Hence, this study will be done to explore the effect of English language anxiety on the English language speaking skills among polytechnic students.

3. Methodology

This study was done using qualitative research by observing the presentations that were done by the students through online classes. In qualitative research, observation is one of the most used methods as it helps the researcher to observe the behavior of the participants and depending on the natural setting, their physical characteristics will be observed (Ekka, 2021). This study involved 11 different students who are furthering their studies in Politeknik Kota Bharu.

First and foremost, they will be asked to conduct a presentation on the topics that have been given and they will be asked to speak in front of other people through online presentations. Then the presentation will be recorded for further analysis. The video will be analysed based on two distinctive elements of speaking skills which are the accuracy and fluency.

4. Finding and Analysis

To grade the ability of the students according to their accuracy, the researcher refers to the criteria of the student’s score that has been adapted by Feny Wahyu Indah Sari (2020). Below are the scores.

Table 1: Students’ criteria scores

Classification	Criteria
Excellent	Equivalent to that of an educated native speaker.
Very Good	Able to use language accurately and fluently on all levels and can understand any conversation within the range of his experience
Good	Comprehension is quite complete at a normal rate of speech. Able to speak with 29 sufficient structural accuracy, vocabulary, and can discuss particular interprets of competence with reasonable ease.
Average	Can get the gist of most conversations on non-technical subjects. Can handle with confidence but not with facility most social situation, including introductions and casual conversation.
Poor	Within the scope of his very limited language experience. Grammar errors, pronunciation are frequent.

Table 2: Accuracy

Accuracy	Vocabulary	Grammar	Pronunciation
Respondent 1	Poor	Poor	Poor
Respondent	Poor	Poor	Poor

2			
Respondent 3	Poor	Poor	Poor
Respondent 4	Poor	Poor	Average
Respondent 5	Poor	Poor	Poor
Respondent 6	Poor	Poor	Poor
Respondent 7	Poor	Poor	Poor
Respondent 8	Poor	Poor	Poor
Respondent 9	Poor	Poor	Poor
Respondent 10	Poor	Poor	Poor
Respondent 11	Poor	Poor	Poor

Table 2 shows the results for the accuracy of eleven polytechnic students who were analyzed on their speaking performance through the recorded video. Based on 11 presentations, there were only two scores that have been graded which are the poor score and average score.

For the poor score, it is graded for the students who were presenting with very limited language experiences which they have grammatical and pronunciation mistakes frequently. This score also refers to the students who have limited knowledge of their vocabulary. The average score refers to the students who can confidently have a conversation but not all the time, especially presenting the topic casually. However, according to Table 2, the most scores given to the students is the poor score and only one student manages to have an average score for the accuracy of speaking skills.

To grade the ability of the students according to their fluency, the researcher refers to the criteria of the student's score that has been adopted by Nana Nurjanah (2011). Below are the scores.

Table 3: Students' criteria scores

Accuracy	Score	Criteria
Excellent	5	Speech as fluent and effortless as that of a native speaker
Very Good	4	Speed of speech seems to be slightly affected by language limitation
Good	3	Speed and fluency are rather strongly affected by language limitation

Average	2	Usually hesitant; often forced into silence by language limitation
Poor	1	Speech is so halting and fragmentary as to make conversation virtually impossible

Table 4: Fluency

Participant	Fluency
Respondent 1	Average
Respondent 2	Good
Respondent 3	Good
Respondent 4	Good
Respondent 5	Good
Respondent 6	Average
Respondent 7	Good
Respondent 8	Good
Respondent 9	Good
Respondent 10	Good
Respondent 11	Good

In Table 4, it shows the results for the fluency of eleven polytechnic students who were analysed based on their recorded video while they were doing their oral presentation. Based on 11 recorded videos, there were only two scores that have been graded which are the average score and the good score.

For the average score, it refers to the students who manage to hesitantly present and have language limitations which sometimes force them to have a gap between the sentences. Good score refers to the students who can present better but still affected by language limitation. However, according to Table 4, the most scores given to the students is the good score and only two students who manage to have an average score for the accuracy of speaking skill.

5. Conclusion

Based on the research, it is found that students are having problems mostly with their accuracy skills which are the usage of vocabulary, grammar and pronunciation in a correct way. However, in terms of fluency, there are some students who are able to perform their presentations without any problems. Therefore, it can be concluded that most of the students are having difficulties in presenting English oral presentations, especially in their vocabulary, grammar and pronunciation knowledge.

This study has concurred with what Rahayu (as cited in Jon *et al.*, 2022) found as problems are true since the polytechnic students did not manage to use the language accurately with the right grammar, vocabulary and pronunciation. Nevertheless, it

contradicts the statement from Molina and Briesmaster (2017) which stated that fluency is the hardest skill to improve as the polytechnic students are still able to present their presentation fluently despite the anxiety that occurred.

Hence, it can be concluded that the English language anxiety that occurred among the students while they are performing their oral presentation has negatively affected their accuracy of using English speaking skills as they are still able to fluently use the language even though most of them only scored good grade for the fluency.

To conclude, referring to the objective of this study which is to explore the effects of second language anxiety on English speaking skills among Politeknik Kota Bharu students, this research has found that English language anxiety has affected the speaking accuracy skills negatively and did not severely impact the fluency of the speaking skills.

To ensure the smoothness of the study for future research, it is suggested to any future researcher to use wider participants and more methods to observe more oral presentations done by the students. Using these two recommendations, will help the future study to have more observation on what English language anxiety could affect speaking skills, especially in the aspect of accuracy and fluency.

References

- Aarif, F. Sapuan, A. Isnin, S. (2019). Exploring Speaking Anxiety in Communicative English Classrooms at a Polytechnic in Malaysia. Seminar Sepanjang Hayat.
- Badia Muntazer Hakim. (2019). A Study of Language Anxiety among English Language Learners in Saudi Arabia. *Arab World English Journal (AWEJ)*. 10(1), pp.64-72.
- Bayad Jamal Ali, & Govand Anwar. (2021). Anxiety and Foreign Language Learning: Analysis of students' anxiety towards Foreign language learning. *International Journal of English Literature and Social Sciences*.6(3), pp.234-244.
- Chin, V., Ling, T. H., & Yih, Y. J. (2016). Investigating English Language Anxiety among UiTM Sarawak Undergraduates. *Journal of Creative Practices in Language Learning and Teaching (CPLT)*.4(1), pp.50-62.
- Ekka, P. M. (2021). A Review of Observation Methods In The Data Collection Process. *International Journal for Research Trends and Innovation*. 6(12), pp.17-19.
- Elsadig Mohamed Khalifa Gawi. (2020). The Impact of Foreign Language Classroom Anxiety on Saudi Male Students' Performance at Albaha University. *Arab World English Journal*. 11(2), pp.258-274.
- Ibatova, A. Z., Korkiya, E. D., Shcherbatykh, L. N., Vagabov, M., & Salimullina, E. V. (2022). English Culture and Russian EFL Learners' Speaking: Effectiveness of Using English Cultural-Oriented Materials on Fluency and Accuracy. *International Journal of Society, Culture & Language*. 10(2), pp.72-81.
- Feny Wahyu Indah Sari. (2020). The Students' Speaking Accuracy And Fluency Ability In Video Production Through Online Learning Process (A Descriptive Qualitative Research in the Second Year of SMA Gajah Mada – Medan) [Degree Thesis]. University Of Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Ibrahim Naser Oteir, & Abdullah Nijr Al-Otaibi. (2019). Foreign Language Anxiety: A Systematic Review. *Arab World English Journal (AWEJ)*.10(3), pp.309-317.
- Jafar Mohammad Batiha, Rosniah Mustaffa, & Noorizah Mohd Noor. (2018). Foreign Language Speaking Anxiety of Jordanian Freshman English Learners. *Akademika*. 88(1), pp.153-165.
- Jon, R. B., Rahimah Embong, Mahani Mohamad, Huda Afiqah Hashim, Nik Murshidah Nik Din, & Rosmalizawati Abd. Rashid. (2022). A Holistic Approach for Enhancing English Speaking Proficiency. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 12(3), pp.441–453.
- Kaushik, A. (2017). Accuracy Or Fluency First?. *Pune Research: An International Journal In English*. 3(4), pp.1-9.
- Leong, L. -M., & Seyedeh Masoumeh Ahmadi. (2017). An Analysis of Factors Influencing Learners' English Speaking Skill. *International Journal of Research in English Education*. 2(1), pp.34-41.
- Masoomah Salehi, & Fahimeh Marefat. (2014). The Effects of Foreign Language Anxiety and Test Anxiety on Foreign Language Test Performance. *Theory and Practice in Language Studies*. 4(5), pp. 931-940.
- Molina, M., & Briesmaster, M. (2017). The Use of the 3/2/1 Technique to Foster Students' Speaking Fluency. i.e.: inquiry in education. 9(2), pp.1-13.
- Mubash Shera Karishma Mobarak. (2020). Reasons For English Language Speaking Anxiety Among Students In Private Universities Of Bangladesh. *Journal of Education and Social Sciences*. 16(1), pp.33-41.

- Nana Nurjanah. (2011). The Relationship Between Students' Interest In Speaking And Their Speaking Score (A Correlational Study at the Second Grade of MTsN Parung) [Degree Thesis]. Syarif Hidayatullah State Islamic University Jakarta; 2011.
- Oradee, T. (2016). Developing Speaking Skills Using Three Communicative Activities (Discussion, Problem-Solving, and RolePlaying). *International Journal of Social Science and Humanity*. 2(6), pp.533-535.
- RAO, P. S. (2019). The Importance Of Speaking Skills In English Classrooms. *Alford Council of International English & Literature Journal(ACIELJ)*. 2(2), pp.6-18.
- Reddy, M.S. (2016). Importance of English Language in today's World. *International Journal of Academic Research*. 3(4(2)), pp.179-184.
- Reza Moghaddam Kiya. (2015). The Effect of Second Language Learning Anxiety on Reading Comprehension of Iranian University Students. *International Journal Humanities*. 22(1), pp.53-85.
- Sameer M. Ali Al-Hirsh, & Abdallah Ahmad Baniabdelrahman. (2020). The Effect Of A Task-Based Instructional Program On Improving Al Al-Bayt University Students' English Speaking Skill Of Accuracy. *International Journal of English Language Teaching*. 8(1), pp.37-48.
- Samer Mahmoud Al-Zoubi. (2018). The Impact of Exposure to the English Language on Language Acquisition. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*. 5(4), pp. 151-162.
- Taly, B.C. & Paramasivam, S. (2020). Speaking Anxiety Among Postgraduate International Students in the Academic Context of a University in Malaysia. *International Journal of Linguistics*. ISSN 1948-5425 2020, Vol. 12, No. 1. <https://doi.org/10.5296/ijl.v12i1.16053>.
- Toni, A., Jaleh Hassaskhah, & Parviz Birjandi. (2017). The Impressibility of Speaking Accuracy/Fluency among EFL Undergraduates: A Meta-Analysis. *The Journal of English Language Pedagogy and Practice*. 10(21), pp.184-225.
- Wang, Z. (2014). Developing Accuracy and Fluency in Spoken English of Chinese EFL Learners. *English Language Teaching*. 7(2), pp.110-118.
- Zainaba Omar, Norliza Jamaludin, & Mahzan Arshad. (2021). Effects of Task-Based Language Teaching on Speaking Skills. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 46(1), pp.49-58.
- Zyah Rochmad Jaelani. (2014). Efforts To Improve Students' Speaking Skills Through Communicative Activities: A Classroom Action Research At Grade Viii Of Smp N 8 Yogyakarta In The Academic Year 2013/2014 [Thesis Sarjana Pendidikan]. University of Yogyakarta.

The Level of Knowledge of TVET Lecturer on Outcome Based Education (OBE) Before and After the OBE Workshop Organized by Civil Engineering Department, Politeknik Mukah 2022

Siti Zuraifa Binti Md Sah^{1,*}, Nik Nur Dina Binti Nik Azmi¹, and Mohammad Fadzli Bin Jawawi¹
¹Politeknik Mukah, Sarawak, Malaysia,

*Corresponding author: zuraifa@pmu.edu.my

Abstract

Outcome Based Education (OBE) has been comprehensively introduced in the polytechnic education system starting from the June 2010 session. The implementation of OBE is to meet the requirements of the Curriculum Division, Department of Polytechnic and Community Education which emphasizes the concept of outcome-based education (OBE) which emphasizes student learning by statements clear learning outcomes, provision of specific learning activities and assessment of student achievement levels. Accordingly, a study was conducted on polytechnic and community college lecturers TVET Lecturer in assessing the level of knowledge of lecturers related to OBE and Reporting CLO, PLO, PEO and CQI courses. This study was conducted online by preparing a closed-ended questionnaire instrument method using Google Forms and the link was distributed to 108 lecturers under the Polytechnic and Community College Departments using quantitative. Quantitative data obtained through questionnaires were analyzed using statistical methods. Weighted mean will be used to interpret the extent of understanding in terms of knowledge on the implementation of OBE. The findings of the study show that comparison between the knowledge of OBE among lecturers before and after the OBE workshop according to the measurement scale mean score increased at the parts that tested. The level of knowledge related to OBE among the lecturers is at a high level. The results of this study will be a guide for management to ensure that lecturers always implement teaching methods with the concept of OBE. In fact, it can ensure that lecturers always improve the quality of teaching over time. Several programs related to OBE should be held in the future because it can help lecturers improve the effectiveness of the quality of P&P delivery among polytechnic lecturers towards driving higher quality education and is able to have a more meaningful impact on the learning process of students and it is hoped that it will be able to increase the value marketability and employability of students in the future.

Keywords: - teaching and learning, lecturer, OBE, CQI

1. Introduction

Since the instruction for the comprehensive implementation of OBE in Polytechnics was issued by the Ministry of Higher Education (KPT), various efforts have been carried out by the Department of Polytechnic and Community Education (JPPK) to ensure that OBE is carried out effectively and comprehensively in every Polytechnic in Malaysia. Compared to the learning system traditional with the concept of Teacher Centered Learning (TCL), OBE that uses the concept of Student-Centered Learning (SCL) is very dependent on appropriate instructional / P&P methods to achieve the Learning Outcomes (LO) that have been set.

In order to measure the level of effectiveness of lecturers P&P in the classroom, the Learning and Teaching Monitoring System along with monitoring implementation guidelines have been introduced. Through the implementation of the monitoring of the lecturers, the aspects that are the weaknesses of the lecturers at the Polytechnic in implementing OBE during the Teaching and

Learning (T&L) process can be identified and then used to produce suggestions for continuous improvement (CQI).

The objective of this study is to identifying the level of knowledge of lecturers related to Outcome Based Education Background in term of Course Learning Outcome (CLO), Program Learning Outcome (PLO), Programme Educational Objectives (PEO) and CQI course reporting to Build Evidence Based on MQF Requirements. (Norhayati Zakaria, 2013).

In Malaysia, the OBE system implemented by the MQA is to improve the quality of Malaysia's human capital in achieving its Vision 2020. Apart from academic aspect, soft skills elements are also needed in providing curriculum contents. It is essential to prepare students with various capabilities for career success after they complete their studies. Their readiness is required in facing challenges of the present global economic scene.

2. Literature Review

TVET lecturers/instructors in Malaysia serve at

public and private Institutions of Higher Learning (IHL) which offer technical program and courses such as UTHM, UTeM, Universiti Malaysia Pahang (UMP), UniKL and also German-Malaysia Institute (GMi). Outcome Based Education (OBE) is a new learning system that has been introduced to improve the previous traditional learning system (Traditional Education). Compared to traditional learning systems that only carry out quantitative assessments, OBE improves the existing system by adding qualitative assessment elements (Aravind C.V, 2008). In OBE, assessment should always contribute to the goal of improving students' learning. If assessment is going to support learning, then assessment tasks must provide genuine opportunities for students to demonstrate what they have learned and to help them identify what it is that they still need to learn (Killen, R.,2007).

The OBE approach has begun to be practiced as one approach in centered teaching and learning activities students. The OBE approach was first introduced at the Ministry Polytechnic Malaysian Higher Education in 2010 (Amiza Yaman et al., 2012). In other words, OBE is a student-centered learning system that focuses not only on students' final exam results (Cognitive Domain), but also on other learning outcomes (Psychomotor & Affective Domains) that can provide added value to students (Spady & Marshall, 1991). In addition to knowledge, other learning outcomes that are assessed through the OBE method include Practical Skills, Communication Skills, Critical Thinking and Problem Solving Skills, Social Skills and Responsibility (Social Skills and Responsibility), Continuous Learning and Information Management Skills, Management and Entrepreneurial Skills, Professionalism, Ethics and Morals and also Power Leadership and teamwork skills.

The OBE system is designed by first identifying the final results (Pre-determined Objectives) that students want to achieve by mastering some learning outcomes (Learning Outcomes) that have been set (Aravind & Rajparthiban, 2011). Once the final learning outcomes are identified, the curriculum will be formed. At the Polytechnic level, the curriculum is formed in the curriculum development department by the Department of Polytechnic and Community College (JPPKK) and is followed by the Teaching and Learning (T&L) instructional process carried out at the Polytechnic and Community College that has been set. Next, results the instructional process (Instructional) of the Teaching and Learning (T&L) will go through an assessment process (Assessment) to identify the level of achievement of CLO, PLO and also PEO of the program.

A dynamic teaching and learning system that uses a continuous improvement system (CQI) in addition to a learning model that can be adapted according to current needs is one of the things that

needs to be implemented to ensure that the learning outcomes that have been set are achieved (Peter, 2005). The OBE system is designed with first identify the end result (Pre-determined Objectives) that the student wants to achieve with master several learning outcomes (Learning Outcomes) that have been set (Aravind & Rajparthiban, 2011). Outcome-based education is not only a talent-training mode but also a theoretical base of curriculum design. Although OBE has been widely studied and practiced around the world, few researches could be found to discuss the roles and effects of blended learning method in OBE framework (Spady, W. D., 1991).

3. Methodology

This study was conducted online by preparing a questionnaire using Google Forms and the link was distributed to lecturers under the Polytechnic and Community College Departments. The details of the questionnaire are as in Appendix A.

This study will be carried out from 5 March 2022 to 7 March 2022. The questionnaire includes FOUR (4) parts as follows.

- a) Part I: Demographics ie Profile of respondents; using 3 items with nominal scale selection and
- b) Part II: Questionnaire on the Level of Lecturer's Knowledge related to Outcome Based Education Background to build evidence based on MQF requirements using 6 items with the 5-point Likert Scale Selection.
- c) Part III: Questionnaire on the Level of Lecturer's Knowledge related to CLO, PLO, PEO Reporting requirements using 7 items with the 5-point Likert Scale Selection.
- d) Part IV: Questionnaire on the Level of Lecturer's Knowledge related to Course CQI Reporting requirements using 4 items with the 5-point Likert Scale Selection.

4. Finding and Analysis

The google form link was distributed to lecturers under the Polytechnic and Community College Departments. 108 respondents have successfully answered this questionnaire completely which was received online and can be analyzed. The level of student knowledge was analyzed based on a knowledge scale of 5 (Strongly agree), 4 (Agree), 3 (Neutral), 2 (Disagree) and 1 (Strongly Disagree). The percentage of the OBE implementation level is calculated based on the knowledge scale exceeding the agreed level, which includes an additional percentage scale of 5 and 4.

The mean score measurement scale is referred to based on the interpretation of the mean score for the Likert Scale as in Table 1.

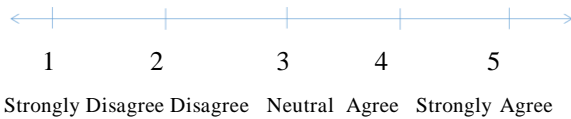
Table 1: Likert Scale

Mean Score	Level of Interpretation
1.00 – 2.39	Low
2.40 – 3.70	Moderate
3.71 – 5.00	High

(Source: Nueman, 2012)

If the analyzed item is in the range of 1.00-2.39, this shows that the level of knowledge and effectiveness of the lecturer is at a low level. Moderate results include a mean score of 2.40-3.70. While the mean score of 3.71-5.00 shows the level of knowledge and effectiveness related to Outcome Based Education and the reporting of CLO, PLO, PEO and CQI courses to the lecturers under the Polytechnic and Community College Departments is high.

Based on the study, the overall achievement of the level of knowledge and effectiveness among the lecturers under the Polytechnic and Community College Departments is at a high level. The statistical details of the analysis of the Study Results are as in the Appendix.



4.1 Part I: Demographics ie Profile of respondents

As shown in Figure 1, the respondents from the questionnaire, 67.6% were female while 32.4% were male. The large majority of the respondents, 75% were more than 6 years 1 month years of service at the institution and below than 6 years of service at the institution represented respectively from 25% shown in Figure 2.

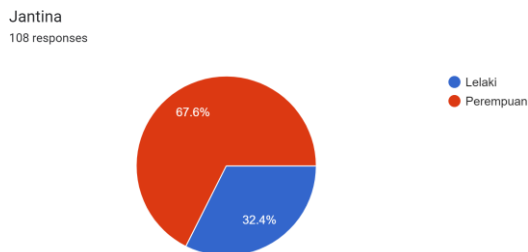


Figure 1: Gender of Respondents

Tahun berkhidmat di institusi (tahun)
108 responses

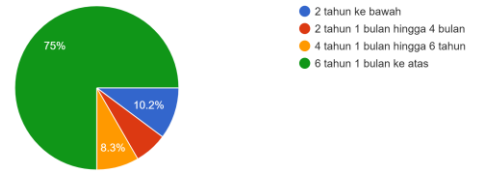


Figure 2: Respondents Year of Service at the Institution

4.2 Part II: Questionnaire on the Level of Lecturer's Knowledge related to Outcome Based Education Background to build evidence based on MQF requirements

Table 2: Data of Part II

Item	Before Workshop		After Workshop	
	Mean	Level	Mean	Level
LECTURER'S KNOWLEDGE LEVEL RELATED TO OUTCOME BASED EDUCATION BACKGROUND TO BUILD EVIDENCE BASED ON MQF REQUIREMENTS				
I have knowledge of processes involving curriculum restructuring, assessment and reporting in education.	3.43	Moderate	4.31	High
I put a lot of emphasis on planning and the results that each student will get in each program followed.	3.76	High	4.52	High
I know the implementation of the OBE approach has been introduced at the Ministry of Higher Education Polytechnic Malaysia since 2010 to meet the MQF requirements	3.86	High	3.86	High
I am able to explain the implementation of OBE involves Planning, Implementation, Monitoring, Evaluation, Continuous Improvement	3.47	Moderate	4.19	High
I know OBE is	4.03	High	4.81	High

Item	Before Workshop		After Workshop	
	Mean	Level	Mean	Level
LECTURER'S KNOWLEDGE LEVEL RELATED TO OUTCOME BASED EDUCATION BACKGROUND TO BUILD EVIDENCE BASED ON MQF REQUIREMENTS				
important in the recognition of Diploma and Degree programs.				
I know the learning outcomes measured in the OBE education system emphasize Cognitive, Psychomotor and Affective	3.95	High	4.27	High
Total Mean	3.75	High	4.33	High

According to Table 2, on the Level of Lecturer's Knowledge related to Outcome Based Education Background to build evidence based on MQF requirements grade is 4.33 and this is interpreted as high. A comparison between the Implementation of OBE Among Lecturers before and after the OBE workshop according to the measurement scale mean score increased by 0.58.

4.3 Part III: Questionnaire on the Level of Lecturer's Knowledge related to CLO, PLO, PEO Reporting

Table 3: Data of Part III

Item	Before Workshop		After Workshop	
	Mean	Level	Mean	Level
LECTURER'S KNOWLEDGE LEVEL RELATED TO CLO, PLO, PEO REPORTING				
I know about Course Learning Outcomes (CLO) for each course that is related to PLO.	3.92	High	4.56	High
I know that the CLO statement covers the cognitive, affective and psychomotor aspects that need to be achieved at the end of each course taken by the students.	3.91	High	4.76	High
I know CLO, PLO, PEO Reporting is	3.88	High	4.64	High

Item	Before Workshop		After Workshop	
	Mean	Level	Mean	Level
LECTURER'S KNOWLEDGE LEVEL RELATED TO CLO, PLO, PEO REPORTING				
important in Civil Engineering Diploma program recognition.				
I know every program has to have nine (9) PLO statements	3.47	Moderate	3.61	High
I know the CLO's achievement of students for a program is assessed or measured after the student has completed a course	3.99	High	4.46	High
I know that PLO's achievements towards graduates of a program are evaluated or measured once the students graduate	3.87	High	4.14	High
I know the PEO's achievement of the graduates of a program is evaluated or measured after 4 to 5 years after the student graduates	3.90	High	4.04	High
Total Mean	3.85	High	4.31	High

Based on Table 3, on the Level of Lecturer's Knowledge related to CLO, PLO, PEO Reporting grade is 4.31 and this is interpreted as high. A comparison between the Implementation of OBE Among Lecturers before and after the OBE workshop according to the measurement scale mean score increased by 0.46. According to Yuzainee, Norain Farhana, Ruhizan and Norngainy (2014), implementation OBE has a significant impact on student achievement. Through entrance and entry survey, standard performance in the form of CLO statements can be realized through planned tasks and procedures fairly to all students. This is supported by Killen (2007) in his book, stating that performance standards, assignments, procedures

and applications must be fair to all students as well as valid and feasible believed to be in line with the student's CLO.

4.4 Part IV: Questionnaire on the Level of Lecturer's Knowledge related to Course CQI Reporting

Table 4: Data of Part IV

Item	Before Workshop		After Workshop	
	Mean	Level	Mean	Level
KNOWLEDGE LEVEL OF LECTURERS IN RELATION TO COURSE CQI REPORTING				
I have knowledge about CQI can be implemented and proven by providing a complete report with valid data as a result of the analysis of achievements	3.55	Moderate	4.19	High
I know that the CQI process is a condition that needs to be established in every academic program offered.	3.79	High	4.44	High
I am able to explain about Course CQI Reporting	3.43	Moderate	4.01	High
I know CQI Course Reporting is important in the recognition of Diploma and Degree programmes.	2.67	Moderate	4.14	High
Total Mean	3.36	Moderate	4.19	High

From Table 4, on the Level of Lecturer's Knowledge related to Course CQI Reporting grade is 4.19 and this is interpreted as high. A comparison between the Implementation of OBE Among Lecturers before and after the OBE workshop according to the measurement scale mean score increased by 0.83.

5. Conclusion

Based on the research conducted, the level of knowledge related to OBE among the lecturers of the Polytechnic Education Department and Community College is at a high level. A comparison between the Implementation of OBE

Among Lecturers before and after the OBE workshop according to the measurement scale mean score increased. The results of this study will be a guide to the management of JPPKK to ensure that lecturers always implement teaching methods based on the concept of OBE. Access through the OBE course conducted is as a medium that can give exposure and experience to lecturers to see the space and foster the spirit to understand more deeply about OBE. With the existence of workshops, can give an injection of motivation to the lecturers.

The significance and benefits of OBE principles as discussed above involve active roles played by relevant parties such as administrators, educators, parents, teachers and even students themselves. OBE promises high level of learning not for few students but for all students. The approach facilitates the achievement of prescribed learning outcomes, which is characterized by its appropriateness to each learner's development level and experienced-based learning. In the OBE system, students are given freedom to study the content of the course in a way that it can help them learn it.

In general, learning outcomes are benefited when they influence all components of the curriculum. The outcomes cover the scope and structure of the course content through which students will develop the knowledge, skills and values; focus the instructional methods so that each learning activity has its specific purpose; determine the way in which student placement and advancement (that is based on demonstrated learning rather than age) will be organized; determine how student learning (that emphasizes on what learning students can demonstrate, rather than when they are required to demonstrate their learning) will be assessed; and focus attention on the learning environment in order to achieve the outcomes.

At the end of the learning program in OBE system, assessments are carried out that focus on the existing, well-defined learning outcomes. The assessments do not put much emphasis on factors of what is taught, how long the student takes to achieve the outcomes or which path the student takes to achieve their target. The learning outcomes are set out on a gradation of increasing complexity that students are expected to master these outcomes sequentially. Finally, OBE emphasizes student success rather than failure, which is reflected by how students are assessed. Assessment methods in the OBE approach provide students with opportunities to demonstrate what they know and what they can do with their knowledge.

Acknowledgment

In the implementation process, authors deeply indebted and would like to express our deepest

appreciation to the parties who have given infinite cooperation and contributions. This appreciation, we would like to specifically address my fellow researchers and writers who have helped a lot in providing ideas and guidance in completing this study. Not forgetting the Head of Department and fellow lecturers who helped directly or indirectly.

References

- Amirruddin A. K., Mohd Z. S., Mohammad Alinor A. K. & Khairul A. M. Ali.(2009). Menilai Perhubungan Di Antara Hasil Pembelajaran Kursus (Hpk) Dan Hasil Pembelajaran Program (Hpp) Dari Persepsi Pelajar. *Jurnal Teknologi*, 51(E) Dis. 2009, 1–18.
- Amiza Y., Noremy C. A. & Fadzlida S. (2012). Kesediaan Pensyarah dalam Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran (PnP) Menggunakan Pendekatan Outcome-Based Education (OBE) di Politeknik Port Dickson. Dirujuk pada 30 Julai 2012 daripada http://www.polipd.edu.my/v3/sites/default/files/20111007_Amiza_Noremy_Fadzlida.pdf.
- Aravind C.V., Rajparthiban & Gilbert T. (2008). Industrial Placements through Internet Based Co-operative system. Paper presented at the Fourth International Conference on University Learning and Teaching, Malaysia 20-21 Oct 2008.
- Aravind C.V. & Rajparthiban (2011). A dynamic approach to outcome based education in engineering curriculum. Proceedings for IETEC'11 Conference, Malaysia.
- Killen, R. (2007). Outcome-based Education: Principles and Possibilities, Unpublished manuscript, University of Newcastle, Faculty of Education.
- Norhayati Z., Mohd Zulfazli R. K. & Mohd A. O. (2013). Tahap Implementasi Outcome Based Education Dalam Proses Pembelajaran dan Pengajaran di kalangan Pensyarah Politeknik. 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education (ISQAE 2013).
- Peter, B. (2005). Quality of higher education and adjustment to employment requirements. International Center for Education of Journalists.
- Spady, W. D., & Marshall, K. G. (1991). Beyond Traditional Outcomes-Based Education. *Educational Leadership*, 49, 67-72
- Yuzainee M. Y., Norain Farhana A. F., Ruhizan M. Y. & Norngainy M. T. (2014). Achievement of the Program Outcomes in Outcomes Based Education Implementation - A Meta-Analysis. Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bali, Indonesia, January 7 – 9.

Hubungan Amalan Komunikasi Berkesan Pensyarah Dan Tahap Motivasi Pelajar Di Politeknik Kuching Sarawak

Wida Yanti binti Mohammad Zen^{1*}, Mohamad Faizal bin Ahmat¹, dan Salina binti Abdul Manan²

¹Politeknik Kuching Sarawak, KM22, Jalan Matang 93050 Kuching, Sarawak, Malaysia,

²Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Pauh Putra, 02600 Arau, Perlis, Malaysia

*Corresponding author: widayanti@poliku.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan bagi melihat amalan kemahiran komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan di kalangan pensyarah dan perhubungannya dengan tahap motivasi pelajar di Politeknik Kuching Sarawak. Selain itu, kajian ini juga dijalankan untuk melihat perbezaan tahap motivasi pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Kajian berbentuk kuantitatif ini melibatkan 178 orang responden terdiri daripada pelajar semester satu hingga semester lima untuk menjawab soal selidik yang diedarkan secara rawak. Data yang telah diperolehi dianalisis menggunakan perisian SPSS Versi 21 untuk mendapatkan data statistik kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Hasil dapatan ujian korelasi Spearman's rho menunjukkan terdapat hubungan positif yang sederhana di antara kemahiran interpersonal ($r = 0.498$), komunikasi lisan ($r = 0.657$) dan komunikasi bukan lisan ($r = 0.505$) pensyarah dengan tahap motivasi pelajar. Ujian korelasi ini juga menunjukkan signifikan pada $p < 0.01$. Hal ini membuktikan bahawa terdapat perhubungan di antara amalan komunikasi berkesan pensyarah dengan tahap motivasi pelajar. Analisis ujian-T pula menunjukkan tiada perbezaan signifikan tahap motivasi pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Oleh itu, implikasi kajian menunjukkan bahawa kemahiran komunikasi berkesan pensyarah dalam proses PdP perlu dipertingkatkan, hal ini demikian kerana ia memberi impak terhadap tahap motivasi pelajar untuk memperoleh pencapaian akademik yang cemerlang.

Kata kunci: - hubungan komunikasi berkesan, tahap motivasi pelajar, kemahiran komunikasi

1. Pengenalan

Seorang pendidik yang cemerlang haruslah mampu mengajar dengan cara yang efektif dan boleh meningkatkan minat, membentuk peribadi yang baik serta meningkatkan motivasi pelajar. Pernyataan ini disokong oleh Arianti (2018) yang berpendapat guru bukan sekadar mampu mengajar untuk sesuatu mata pelajaran akademik sahaja namun berupaya menjadi perunding, penasihat, pengawal disiplin, pendorong dan pakar rujuk kepada pelajar dalam persekitarannya. Sehubungan dengan itu, satu perhubungan telah dikenal pasti di antara motivasi pelajar dan amalan komunikasi berkesan seseorang pendidik. Hal ini kerana kemahiran komunikasi adalah termasuk dalam bidang kemahiran mengajar. Menurut Nor Atikah Rosdi (2018), komunikasi berkesan antara pendidik dan pelajar dapat membina sikap dan peribadi yang positif terhadap pembelajaran yang seterusnya dapat meningkatkan tahap motivasi pelajar.

Justeru itu, satu kajian dijalankan untuk mengetahui kekuatan hubungan antara amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar di Politeknik Kuching Sarawak. Secara khususnya, kajian cuba melihat aspek komunikasi berkesan daripada tiga aspek utama iaitu komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan yang diamalkan oleh pensyarah di Politeknik Kuching Sarawak. Selain

itu, kajian ini juga dijalankan untuk mengetahui perbezaan tahap motivasi pelajar merentasi jantina. Kajian ini sangat penting bagi mempertingkatkan kemahiran komunikasi pensyarah yang seterusnya dapat meningkatkan tahap motivasi pelajar untuk memperoleh pencapaian akademik yang cemerlang.

1.1 Pernyataan Masalah

Kajian ini dijalankan kerana kemahiran komunikasi berkesan sangat penting dalam menjayakan proses pengajaran dan pembelajaran. Sebagai seorang pensyarah pengajian tinggi khususnya, amalan berkomunikasi semasa proses pengajaran dan pembelajaran dengan cara hikmah atau bijaksana serta penuh kasih sayang sangat penting. Melalui pendekatan ini, peranan pensyarah bukan sahaja mengajar secara langsung tetapi melalui komunikasi boleh mencurahkan kasih sayang, seterusnya membantu pencapaian akademik pelajar dan mengembangkan potensi pelajar dengan baik.

Pembinaan perhubungan interpersonal berobjektif untuk mengurangkan sikap saling tidak mengenali dan tidak mempercayai antara satu sama lain (Maimunah Osman, 2000). Nor Shafri Ahmad et al. (2009) pula berpendapat komunikasi secara lisan memberi kesan jika pengetahuan dan maklumat yang ingin disampaikan dapat diterima dan difahami oleh para pelajar. Manakala Gary, D. B. (1992) turut menyatakan kepentingan

komunikasi bukan lisan bagi mewujudkan pengajaran berkesan. Beliau telah mencadangkan beberapa bentuk komunikasi bukan lisan yang mudah tetapi berkesan diamalkan seperti kerap menukar intonasi suara, sentiasa bergerak ke depan dan belakang kelas, berkomunikasi melalui kontak mata dengan para pelajar serta mempelbagaikan gerak badan untuk disesuaikan dengan suasana pengajaran.

Selvi (2010) menyatakan dalam kajiannya bahawa motivasi merupakan elemen utama persekitaran pembelajaran yang menjuruskan seseorang pelajar bagi belajar mengatasi pelajar yang lain. Pernyataan ini disokong oleh Abdul Aziz (2020), yang menyatakan pencapaian dan hasil dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah kesan daripada motivasi dan keazaman yang tinggi pelajar untuk terus mengikuti pembelajaran tanpa putus asa.

Sehubungan itu, kajian ini akan melihat perhubungan di antara amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan pensyarah dengan tahap motivasi pelajar di Politeknik Kuching Sarawak.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian yang dirangka untuk kajian ini boleh dibahagikan kepada empat objektif utama iaitu;

- i. Mengenal pasti tahap amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan di kalangan pensyarah.
- ii. Mengenal pasti tahap motivasi di kalangan pelajar.
- iii. Menentukan kaitan (korelasi) amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan dengan tahap motivasi pelajar.
- iv. Mengenal pasti perhubungan antara amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan dengan tahap motivasi pelajar.
- v. Mengenal pasti perbezaan signifikan tahap motivasi pelajar merentas jantina

1.3 Hipotesis Kajian

Satu hipotesis dibentuk dan diuji menggunakan ujian korelasi Spearman's Rho bagi menjawab objektif kajian yang ketiga. Hipotesis tersebut adalah seperti berikut:

H₀ : Tidak terdapat perhubungan signifikan antara amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan pensyarah dengan tahap motivasi pelajar.

H_a : Terdapat perhubungan signifikan antara

amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan pensyarah dengan tahap motivasi pelajar.

Manakala, bagi menjawab objektif kajian yang keempat, ujian-T tidak bersandar digunakan. Oleh itu, hipotesis yang dibangunkan adalah seperti berikut:

H₀ : Tidak terdapat perbezaan signifikan tahap motivasi di kalangan pelajar lelaki dan pelajar perempuan.

H_a : Terdapat perbezaan signifikan tahap motivasi di kalangan pelajar lelaki dan pelajar perempuan.

1.4 Skop Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian lapangan yang mengkaji persepsi pelajar terhadap amalan komunikasi berkesan di dalam pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Kuching Sarawak. Sampel kajian terdiri daripada 178 pelajar, yang dipilih secara rawak daripada enam jabatan utama iaitu Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam, Jabatan Kejuruteraan Petrokimia, Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dan Jabatan Perdagangan.

1.5 Kepentingan Kajian

Hasil kajian ini amat penting dalam mengenal pasti penguasaan aspek komunikasi di kalangan pensyarah politeknik dari aspek interpersonal, lisan dan bukan lisan. Secara umumnya dapatan kajian dapat membantu para pensyarah politeknik Malaysia khususnya dan guru-guru di Malaysia amnya, berkaitan kemahiran komunikasi berkesan untuk meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran.

Oleh demikian, hasil kajian ini dapat membantu Bahagian Kopetensi dan Peningkatan Kerjaya, Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti memperkasa kemahiran komunikasi di kalangan pensyarah.

Kajian ini juga secara tidak langsung memberi peluang kepada pelajar untuk menilai tahap motivasi mereka dalam pelajaran. Pelajar seterusnya dapat mengambil inisiatif yang perlu bagi meningkatkan tahap motivasi mereka dalam mempersiapkan diri untuk terus berjuang menuntut ilmu dan mencapai kecemerlangan akademik dan sahsiah.

Dicadangkan juga kajian ini dijadikan satu model kepada Kementerian Pendidikan Malaysia untuk memberi penekanan berkaitan kemahiran komunikasi berkesan kepada guru dan pensyarah seperti memberi kursus, seminar, bengkel dan latihan yang berkaitan. Ia juga boleh menjadi asas kepada pihak politeknik memohon peruntukan daripada Kementerian Pendidikan Malaysia untuk

memberi latihan seperti memberi kursus, seminar, bengkel dan sebagainya yang berkaitan dengan kemahiran komunikasi berkesan.

2. Kajian Literatur

2.1 Komunikasi Interpersonal

Komunikasi merupakan satu kata nama yang sinonim dengan perhubungan, perantara, penyebaran maklumat, penyampaian maklumat, penerbitan dan kenyataan (Kamus Dewan Edisi Keempat). Komunikasi bermaksud perhubungan samada secara langsung atau dengan menggunakan perantara alat seperti surat, radio, telefon dan sebagainya (Kamus Dewan Edisi Keempat). Menurut (Barnlund 1989) komunikasi interpersonal bermaksud proses komunikasi yang melibatkan orang lain ketika melakukan interaksi yang berfokus secara verbal dan nonverbal manakala (Miller, G. R., & Stiff 1993) memberi pengertian bahawa komunikasi interpersonal berlandaskan persepsi dan reaksi pada karakter psikologis yang unik dari individu. Hal ini menjurus kepada empat tujuan komunikasi interpersonal iaitu saya ingin difahami orang lain (*to be understood*), saya dapat memahami orang lain (*to understood others*), saya ingin diterima orang lain (*to be accepted*) dan agar saya dan orang lain bersama-sama memperoleh sesuatu yang harus dikerjakan bersama (*to be get something done*) (Liliweri 2017).

Justeru itu, berdasarkan kepada tujuan komunikasi interpersonal ini terdapat pelbagai bentuk komunikasi dengan pelbagai tahap yang berbeza. Sebagai contoh berdoa dan bersyukur kepada Tuhan, pertenggaran pasangan suami isteri mengenai masalah anak-anak, email dari seorang anak perempuan kepada orang tuannya dan seorang presiden yang berucap kepada 100,000 orang demonstrasi pada hari Buruh (Afrilia, A. M., Arifina, A. S., & Rumah 2020). Kesemua contoh di atas merupakan bentuk komunikasi namun melalui proses komunikasi yang berbeza. Hal ini kerana setiap bentuk komunikasi tersebut terdapat beberapa perbezaan seperti jumlah individu yang terlibat, media komunikasi yang digunakan, hubungan yang tercipta melalui peristiwa komunikasi dan kesempatan untuk memberikan dan menerima maklumbalas (Afrilia, A. M., Arifina, A. S., & Rumah 2020).

2.2 Komunikasi Lisan

Komunikasi lisan bermaksud suatu kegiatan komunikasi yang dilakukan melalui penggunaan bahasa seperti menyimak, berbicara, membaca dan menulis (Churiyah 2010). Namun menurut (Rasmiyatun, R., Zulfikar, T., & Mulyanto 2021) pula komunikasi lisan bermaksud komunikasi bersemuka dengan menggunakan lisan dalam penyampaian informasi ketika berbicara dengan rakan sekerja seperti bersemuka, rapat dan percakapan melalui telefon. Oleh itu, komunikasi

lisan merupakan salah satu komunikasi yang memerlukan seseorang berbicara secara bersemuka ketika menyampaikan informasi.

2.3 Komunikasi Bukan Lisan

Menurut Zulkifli Aini (2008) komunikasi tanpa lisan itu adalah satu proses penciptaan dan pertukaran mesej di antara sumber dan penerima yang melibatkan mesej yang tidak dituturkan yang mana mesej tersebut tidak dapat diterjemahkan atau ditafsirkan melalui bahasa lisan. Manakala aspek komunikasi bukan lisan yang biasanya dipraktikkan dalam kelas ialah kontak mata, ekspresi muka, sentuhan dan penampilan guru. Komunikasi bukan lisan merupakan salah satu kaedah yang perlu diambil berat oleh semua pendidik, bagi memastikan objektif pengajaran dan pembelajaran tercapai. Keberkesanan pengajaran dan pembelajaran bukan sahaja bergantung kepada komunikasi lisan, malah komunikasi bukan lisan juga sama kepentingannya.

2.4 Komunikasi Berkesan

Komunikasi berkesan di antara guru dan pelajar adalah penting bagi menjamin proses pengajaran dan pembelajaran yang efektif. Seseorang pendidik perlu mempraktikkan komunikasi berkesan melalui amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan semasa penyampaian pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Haslinda Jama'in (2017) mentafsirkan komunikasi berkesan tercapai apabila penyampaian pensyarah dapat ditafsirkan semula oleh pelajar. Sebagai contoh, pelajar berjaya mencapai hasil pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pensyarah.

2.5 Motivasi Pelajar

Motivasi bermaksud keinginan yang keras atau semangat yang kuat pada diri seseorang yang mendorong untuk berusaha atau melakukan sesuatu dengan tujuan untuk mencapai kejayaan (Kamus Dean Edisi Keempat). Oleh itu, motivasi pelajar akan meningkat sekiranya mempunyai seorang pendidikan yang cemerlang dan efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Nor Atikah Rosdi, 2018).

Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi melihat amalan kemahiran komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan bukan lisan dikalangan pensyarah dan perhubungannya dengan tahap motivasi pelajar fokus kepada pelajar di Politeknik Kuching Sarawak.

3. Metodologi Kajian

Metodologi kajian merupakan aspek penting bagi memastikan objektif serta matlamat kajian dapat dicapai. Bab ini membincangkan reka bentuk kajian, sampel kajian, instrumen kajian dan prosedur analisis data bagi menghuraikan objektif kajian.

3.1 Reka bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan menggunakan kajian tinjauan terhadap tahap amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan, komunikasi bukan lisan dan tahap motivasi pelajar Politeknik Kuching Sarawak. Manakala reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kajian korelasi untuk menerangkan perhubungan di antara pemboleh ubah. Pengkaji hanya meninjau situasi dalam satu masa tertentu dan ini seolah-olah satu *snap shot* yang menggambarkan situasi semasa. Keputusan kajian akan memberi kesimpulan dan menjawab hipotesis kajian yang telah dinyatakan.

Kajian tinjauan merupakan kaedah penyelidikan yang paling kerap dijalankan kerana penggunaannya yang menyeluruh, cara pengendaliannya mudah, cara mengumpul data yang pantas, penggunaan saiz sampel yang besar, maklumat dapat dipungut secara terus daripada responden dan hasil kajian dapat digeneralisasikan kepada populasi dengan tepat dan berkesan (Chua, 2006).

3.2 Sampel Kajian

Persampelan rawak jenis rawak mudah telah digunakan dalam kajian ini. Setiap sampel dipilih secara rawak yang terdiri daripada pelajar semester satu hingga semester lima yang sedang mengikuti pengajian Sesi II: 2022/2023 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam, Jabatan Kejuruteraan Petrokimia, Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dan Jabatan Perdagangan.

3.3 Instrumen Kajian

Instrumen borang soal selidik yang berbentuk skala Likert lima mata seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1 digunakan untuk mengumpul data kajian. Skala Likert skor ini dipilih kerana skala ini mudah dibina serta dikawal oleh pengkaji dan kebanyakan responden sudah biasa melihat penggunaan skala Likert ini.

Jadual 1: Skala Likert

Aras	Nilai Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Kurang Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Soalan berbentuk skala Likert digunakan untuk mengawal persoalan yang dikemukakan agar selaras dengan persoalan kajian bagi mencapai objektif kajian. Selain itu, soalan bentuk ini lebih senang untuk dianalisis bagi proses penganalisan. Item soal selidik dibangunkan mempunyai tiga bahagian seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2: Bilangan Item Soalan

Bahagian	Konstruk	Bilangan Item Soalan
A	Latar belakang diri responden	3
B	Amalan Komunikasi Interpersonal	10
C	Amalan Komunikasi Lisan	10
D	Amalan Komunikasi Bukan Lisan	10
E	Tahap Motivasi	10

3.4 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Satu kajian rintis telah dilaksanakan ke atas 31 orang pelajar Politeknik Kuching Sarawak yang dijadikan sebagai sampel kajian rintis bagi mengekalkan tahap kebolehpercayaan instrumen kajian. Hal ini perlu dilakukan untuk melihat sama ada terdapat kesan dan kesinambungan di antara item soalan dengan item soalan yang lain. Kaedah Cronbach Alpha digunakan untuk menguji kebolehpercayaan semua item soalan.

Menurut Sakaran (1992), semakin hampir nilai Cronbach Alpha kepada 1.0 maka semakin tinggi tahap kebolehpercayaannya. Nilai alpha yang kurang dari 0.6 dianggap lemah, 0.7 boleh diterima, manakala melebihi 0.8 dianggap baik. Dapatan kajian rintis adalah seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3: Nilai kebolehpercayaan item soalan

Bahagian	Instrumen	Nilai Alpha
B	Amalan Komunikasi Interpersonal	0.739
C	Amalan Komunikasi Lisan	0.683
D	Amalan Komunikasi Bukan Lisan	0.838
E	Tahap Motivasi	0.764
Nilai Alpha Keseluruhan (N = 40)		0.925

Nilai Cronbach Alpha keseluruhan instrumen soal selidik kajian ini adalah tinggi iaitu 0.925 dan berada dalam julat yang sesuai dan ketekalan alat pengukuran boleh dipercayai. Oleh demikian item soal selidik mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan diterima untuk kajian.

3.5 Interpretasi Kajian

Data yang telah dipungut melalui soal selidik akan dianalisis menggunakan perisian komputer SPSS Version 21. Proses menganalisis melibatkan dua jenis analisis, iaitu analisis deskriptif dan analisis inferensi. Analisis deskriptif dilakukan bagi mendapatkan skor min dan sisihan piawai.

Pengkaji menggunakan jadual kecenderungan seperti di Jadual 4 untuk menentukan tahap amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar.

Jadual 4: Penentuan Tahap Kecenderungan

Julat Skor Min	Tahap
1.00 – 2.39	Rendah
2.40 – 3.79	Sederhana
3.80 – 5.00	Tinggi

Sumber: Mohd Majid (1990)

Bagi menghuraikan perhubungan antara amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar, analisis korelasi Spearman's rho telah digunakan. Kekuatan perhubungan pembolehubah ditentukan melalui nilai pekali korelasi, r . Hasil analisis data ditafsirkan menggunakan nilai pekali korelasi seperti di dalam Jadual 5.

Jadual 5: Nilai Pekali Korelasi

Nilai Pekali Korelasi, r	Kekuatan Hubungan
0.00 - 0.29	Sedikit, Hubungan yang sangat lemah
0.30 - 0.49	Hubungan yang lemah
0.50 – 0.69	Hubungan yang sederhana
0.70 – 0.89	Hubungan yang tinggi
0.90– 1.00	Hubungan yang sangat tinggi

Sumber: Noraini Idris (2013)

4. Dapatan Kajian dan Perbincangan

4.1 Hasil Analisis Data

Data kajian dianalisis menggunakan perisian SPSS Versi 21.0 dengan menggunakan kaedah statistik deskriptif dan statistik inferensi. Analisis statistik deskriptif ke atas data-data yang diperolehi dilakukan bagi mendapatkan nilai frekuensi, peratusan, min dan sisihan piawai. Analisis inferensi yang digunakan dalam kajian ini pula adalah korelasi Spearman's Rho dan Ujian-T tak bersandar. Ujian korelasi Spearman's Rho digunakan untuk mengenal pasti sama ada terdapat hubungan atau tidak antara amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar. Manakala, Ujian-T tak bersandar akan menjawab persoalan kajian tentang perbezaan tahap motivasi pelajar berdasarkan jantina.

4.1.1 Demografi Responden

Jadual 6 menunjukkan taburan demografi responden pelajar-pelajar Politeknik Kuching Sarawak yang menjawab soal selidik kajian. Secara keseluruhannya, seramai 178 orang responden telah menjawab soal selidik kajian ini yang terdiri daripada 55% atau 97 orang pelajar lelaki, manakala 45% atau 81 adalah pelajar perempuan. Manakala taburan umur pelajar terbahagi kepada tiga iaitu umur 18 tahun dengan 6 orang mewakili 3% responden, umur 19 tahun dengan 69 orang mewakili 39%, umur 20 tahun dengan 53 orang pelajar mewakili 30% dan umur 21 tahun ke atas dengan 50 org pelajar, mewakili 28%.

Taburan pelajar mengikut jabatan pula melibatkan lima jabatan induk yang terdiri daripada

Jabatan Kejuruteraan Mekanikal yang melibatkan 13 orang pelajar iaitu 7%, Jabatan Kejuruteraan Elektrik melibatkan 24 orang pelajar iaitu 14%, Jabatan Kejuruteraan Awam melibatkan 40 orang pelajar iaitu 23%, Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi pula melibatkan 60 orang pelajar dengan 34%, Jabatan Perdagangan paling rendah bilangan responden hanya seramai 10 orang dengan 6%, dan jabatan terakhir adalah Jabatan Kejuruteraan Petrokimia seramai 31 orang dengan 17%. Jumlah keseluruhan responden adalah 178 orang pelajar.

Jadual 6: Demografi Responden

Demografi	Frekuensi	Peratus
Jantina:		
Lelaki	97	55%
Perempuan	81	45%
Jumlah	178	100%
Umur:		
18 tahun	6	3%
19 tahun	69	39%
20 tahun	53	30%
21 tahun ke atas	50	28%
Jumlah	178	100%
Jabatan Pengajian:		
Jabatan Kejuruteraan Mekanikal	13	7%
Jabatan Kejuruteraan Elektrik	24	14%
Jabatan Kejuruteraan Awam	40	23%
Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi	60	34%
Jabatan Perdagangan	10	6%
Jabatan Kejuruteraan Petrokimia	31	17%
Jumlah	178	100%

4.1.2 Tahap Komunikasi Berkesan Pensyarah

Dapatan analisis kajian dalam Jadual 7 adalah untuk menghuraikan objektif kajian yang pertama iaitu untuk mengenal pasti tahap amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan bukan lisan pensyarah di Politeknik Kuching Sarawak.

4.1.3 Tahap Motivasi Pelajar

Dapatan analisis kajian dalam Jadual 8 adalah untuk menghuraikan objektif kajian yang kedua iaitu untuk mengenal pasti tahap motivasi pelajar di Politeknik Kuching Sarawak.

Jadual 7: Analisis Skor Min, Interpretasi Tahap, Sisihan Piawai dan Purata Skor Min keseluruhan responden bagi Item Amalan Komunikasi Interpersonal, Komunikasi Lisan dan Komunikasi Bukan Lisan

	Komunikasi Interpersonal	Skor Min	Tahap	Sisihan Piawai
1	Pensyarah banyak terlibat dalam aktiviti atau program bersama pelajar	4.17	Tinggi	0.81
2	Pensyarah jarang memberi penghargaan kepada pelajar.	2.86	Sederhana	1.29
3	Pensyarah sering menyelesaikan masalah secara perbincangan dengan pelajar.	4.40	Tinggi	0.80
4	Pensyarah sering bertanya tentang sebarang masalah yang dihadapi pelajar.	4.19	Tinggi	0.90
5	Pensyarah sering bergaul dengan mesra bersama-sama pelajar.	4.38	Tinggi	0.74
6	Pensyarah sering menunjukkan manis muka kepada pelajar.	4.28	Tinggi	0.78
7	Pensyarah jarang membantu pelajar yang bermasalah.	2.54	Sederhana	1.39
8	Pensyarah mudah untuk didekati.	4.20	Tinggi	0.79
9	Pensyarah menghayati masalah yang dihadapi pelajar.	4.07	Tinggi	0.80
10	Pensyarah berbincang dengan pelajar cara untuk meningkatkan kefahaman tentang topik yang diajar.	4.39	Tinggi	0.75
	<i>Purata Skor</i>	3.95	<i>Tinggi</i>	0.60
	Komunikasi Lisan	Skor Min	Tahap	Sisihan Piawai
11	Pensyarah berkomunikasi dengan menggunakan bahasa yang difahami oleh pelajar.	4.47	Tinggi	0.75
12	Pensyarah sentiasa menggunakan ayat yang sesuai dengan tahap keupayaan pelajar.	4.42	Tinggi	0.74
13	Pensyarah kurang bersemangat menyampaikan pengajaran.	2.51	Sederhana	1.33
14	Pensyarah berupaya untuk menyampaikan isi pengajaran secara lancar dan tidak teragak-agak.	4.31	Tinggi	0.78
15	Pensyarah sentiasa mengemukakan soalan yang mampu merangsang pemikiran pelajar.	4.28	Tinggi	0.80
16	Pensyarah jarang menyelitkan unsur-unsur kecindan (humor) bagi mewujudkan suasana ceria.	3.11	Sederhana	1.30
17	Pensyarah sentiasa mengulang sebutan yang kurang difahami pelajar.	3.71	Sederhana	1.28
18	Pensyarah dapat memulakan pengajaran dengan set induksi yang dapat menarik perhatian pelajar.	4.17	Tinggi	0.83
19	Pensyarah menjawab soalan yang diutarakan dengan jelas.	4.31	Tinggi	0.79
20	Pensyarah membuat kesimpulan yang mudah difahami.	4.30	Tinggi	0.82
	<i>Purata Skor</i>	3.96	<i>Tinggi</i>	0.62
	Komunikasi Bukan Lisan	Skor Min	Tahap	Sisihan Piawai
21	Pensyarah sentiasa bergerak bebas di dalam kelas untuk mewujudkan suasana mesra dengan pelajar.	4.26	Tinggi	0.81
22	Pensyarah sentiasa menggunakan <i>eye contact</i> .	4.28	Tinggi	0.79
23	Pensyarah mampu mengawal gangguan emosi yang berlaku semasa pengajaran dan pembelajaran. (Menunjukkan riak muka yang tenang).	4.21	Tinggi	0.83
24	Pensyarah kurang menunjukkan riak muka simpati terhadap permasalahan pelajar.	2.96	Sederhana	1.35

25	Pensyarah menggunakan gerakan tangan untuk membayangkan sesuatu semasa pengajaran dan pembelajaran.	4.29	Tinggi	0.77
26	Pensyarah menganggukkan kepala terhadap jawapan yang diberikan pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran.	4.16	Tinggi	0.86
27	Pensyarah sentiasa memastikan jarak badan yang sesuai dengan pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran.	4.29	Tinggi	0.80
28	Pensyarah menggunakan pergerakan badan ketika menjelaskan sesuatu untuk menarik minat pelajar.	4.25	Tinggi	0.80
29	Pensyarah menggunakan isyarat tangan yang sopan sewaktu meminta pelajar menjawab soalan.	4.31	Tinggi	0.82
30	Pensyarah melihat kepada semua pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran.	4.28	Tinggi	0.88
	Purata Skor	4.13	Tinggi	0.68

Jadual 8: Analisis Skor Min, Interpretasi Tahap, Sisihan Piawai dan Purata Skor Min keseluruhan responden bagi Tahap Motivasi Pelajar

	Pernyataan	Skor Min	Tahap	Sisihan Piawai
1	Saya berasa seronok semasa pensyarah menyampaikan isi pengajaran ketika di dalam kelas.	4.34	Tinggi	0.74
2	Saya sentiasa bersemangat untuk menghadiri kuliah.	4.22	Tinggi	0.77
3	Saya sentiasa bermotivasi untuk mengulangkaji pelajaran atas dorongan yang diberikan oleh pensyarah.	4.22	Tinggi	0.79
4	Saya sentiasa yakin bahwa saya akan berjaya menamatkan pengajian.	4.32	Tinggi	0.85
5	Saya rasa kurang selesa apabila pensyarah sentiasa memberi nasihat kepada saya.	2.75	Sederhana	1.35
6	Cara pensyarah menyampaikan pengajaran membantu saya untuk sentiasa faham tentang topik yang diajar oleh pensyarah.	4.28	Tinggi	0.80
7	Pensyarah sering kali memarahi saya dan saya bertambah sedih dan tidak bermotivasi.	2.57	Sederhana	1.41
8	Kadang-kadang saya perlu tidak hadir ke kelas bagi menenangkan fikiran.	2.69	Sederhana	1.47
9	Penampilan dan keperibadian pensyarah sentiasa memotivasikan saya untuk berjaya.	4.20	Tinggi	0.86
10	Saya akan berjumpa pensyarah jika saya tidak faham topik yang diajar.	4.08	Tinggi	0.91
	Purata Skor	3.77	Tinggi	0.63

4.1.4 Hubungan Amalan Komunikasi Berkesan Pensyarah dan Tahap Motivasi Pelajar

Dapatan analisis kajian dalam Jadual 9 adalah untuk menghuraikan objektif kajian yang ketiga iaitu untuk mengenal pasti perhubungan antara amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan dengan tahap motivasi pelajar. Hasil dapatan analisis daripada Jadual 9 menunjukkan amalan komunikasi berkesan pensyarah mempunyai kaitan dengan tahap

motivasi pelajar. Ini kerana nilai signifikan yang diperolehi setelah dianalisis adalah signifikan pada aras $p < 0.01$.

Oleh itu, keputusan kajian ialah menolak hipotesis null dan menerima hipotesis alternatif iaitu terdapat perhubungan yang signifikan antara amalan komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan pensyarah dengan tahap motivasi pelajar.

Analisis ujian korelasi Spearman's Rho juga

mendapati amalan komunikasi interpersonal pensyarah mempunyai hubungan yang lemah dengan tahap motivasi pelajar ($r = 0.498$, $p = 0.000$). Manakala amalan komunikasi lisan ($r = 0.657$, $p = 0.000$) dan amalan komunikasi bukan lisan ($r = 0.505$, $p = 0.000$) pensyarah mempunyai hubungan yang sederhana dengan tahap motivasi pelajar.

Jadual 9: Nilai Pekali Korelasi Spearman's Rho

		Hubungan Tahap Motivasi Pelajar		
		Kolerasi (nilai r)	Signifikan (nilai p)	Tahap Hubungan
1	Komunikasi Interpersonal	0.498	0.000	Lemah
2	Komunikasi Lisan	0.657	0.000	Sederhana
3	Komunikasi Bukan Lisan	0.505	0.000	Sederhana
$N = 178$, Signifikan pada aras $p < 0.01$.				

4.1.5 Perbezaan Tahap Motivasi Pelajar berdasarkan Jantina

Dapatan analisis kajian dalam Jadual 10 adalah untuk menghuraikan objektif kajian yang keempat iaitu untuk mengenal pasti perbezaan signifikan tahap motivasi berdasarkan jantina di kalangan pelajar Politeknik Kuching Sarawak. Analisa Ujian-T tak bersandar digunakan bagi menjawab persoalan keempat kajian ini. Oleh itu, hipotesis yang dibangunkan oleh pengkaji adalah seperti berikut:

Jadual 10: Keputusan Ujian-T tak bersandar bagi perbezaan tahap motivasi pelajar merentasi jantina.

Item	T kiraan	Signifikan (nilai p)	Dapatan
Tahap motivasi pelajar	0.718	0.473	Terima H_0

*Keputusan statistik: Nilai signifikan ujian-T yang diperolehi lebih besar daripada nilai $\alpha = 0.05$ ($p > 0.05$)

Berdasarkan Jadual 10, keputusan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada aras $\alpha = 0.05$ bagi tahap motivasi antara jantina pelajar lelaki dan perempuan di Politeknik Kuching Sarawak. Oleh itu, keputusannya ialah menerima hipotesis null dan menolak hipotesis alternatif. Ini bermakna bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap motivasi antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan.

4.2 Perbincangan

Secara keseluruhannya, purata min keseluruhan yang diperolehi dalam analisis data bagi persoalan kajian pertama menunjukkan kemahiran komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan

komunikasi bukan lisan di kalangan pensyarah Politeknik Kuching Sarawak adalah pada tahap yang tinggi dengan masing-masing memperolehi nilai purata min sebanyak 3.95 (komunikasi interpersonal), 3.96 (komunikasi lisan) dan 4.13 (komunikasi bukan lisan). Ini menunjukkan pensyarah Politeknik Kuching Sarawak mengamalkan komunikasi berkesan dengan efektif semasa menyampaikan pengajaran di dalam kelas. Analisis kajian juga mendapati, tahap motivasi pelajar juga pada tahap yang tinggi dengan memperolehi nilai purata min 3.77. Dapatan ini menunjukkan kadar keseimbangan antara kemahiran komunikasi berkesan yang diamalkan oleh pensyarah telah berjaya memberi kesan yang positif kepada motivasi pelajar semasa proses PdP dijalankan.

Keputusan statistik yang diperolehi lebih kecil daripada nilai $p = 0.01$. Ini menunjukkan terdapat perhubungan yang signifikan antara amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar. Manakala, nilai pekali korelasi telah menggambarkan kekuatan hubungan antara komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan pensyarah dengan tahap motivasi pelajar di Politeknik Kuching Sarawak. Justeru itu, amalan komunikasi berkesan pensyarah boleh mempengaruhi motivasi pelajar. Dapatan analisis pula menghuraikan kekuatan perhubungan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar.

Amalan komunikasi interpersonal pensyarah mempunyai kekuatan hubungan yang lemah dengan tahap motivasi pelajar dengan nilai $r = 0.498$. Ini menunjukkan amalan komunikasi interpersonal pensyarah tidak banyak mempengaruhi tahap motivasi pelajar. Manakala, kemahiran komunikasi lisan dan bukan lisan yang diamalkan oleh pensyarah mempunyai kekuatan hubungan yang sederhana dengan nilai kolerasi yang diperolehi ialah $r = 0.657$ dan $r = 0.505$. Dapatan ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Christophel (1990) yang menyatakan pensyarah yang sering mengaplikasikan komunikasi bukan lisan dalam penyampaian pengajaran akan meningkatkan tahap motivasi pelajar dan memberi kesan yang positif kepada pelajar untuk belajar dengan lebih tekun dan selalu menghadiri kelas.

Sementara itu, analisis Ujian-T tak bersandar menjawab persoalan kajian yang keempat iaitu adakah wujud perbezaan tahap motivasi pelajar dari aspek jantina. Analisis dapatan yang dijalankan menunjukkan tidak wujud hubungan yang signifikan tahap motivasi dengan jantina. Kesimpulannya hipotesis null diterima dan menolak hipotesis alternatif. Oleh demikian, ini menunjukkan bahawa tidak wujud perbezaan yang signifikan antara tahap motivasi pelajar Politeknik Kuching Sarawak dengan jantina.

Oleh itu perbezaan jantina pelajar tidak boleh dijadikan penghalang kepada pensyarah untuk berkomunikasi dengan baik dan berkesan bagi meningkatkan motivasi pelajar semasa penyampaian PdP.

5. Kesimpulan

Secara kesimpulannya, kajian ini telah dapat menyimpulkan bahawa tahap amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar berada pada tahap yang tinggi. Kajian ini juga membuktikan terdapat hubungan yang signifikan antara amalan komunikasi berkesan pensyarah dan tahap motivasi pelajar di Politeknik Kuching Sarawak. Dapatan kajian ini selari dengan Mohammad Haafiz. et. al (2018) yang menyatakan bahawa penyampaian guru yang berkesan dalam pengajaran mampu menentukan tahap kepercayaan motivasi pelajar sama ada semakin meningkat atau sebaliknya bergantung kepada cara penyampaian guru tersebut.

Oleh yang demikian, pensyarah perlu pro aktif untuk meningkatkan kemahiran komunikasi interpersonal, komunikasi lisan dan komunikasi bukan lisan dari masa ke semasa. Ini kerana pensyarah memainkan peranan penting dalam proses penyampaian ilmu kepada pelajar khususnya di politeknik. Pensyarah perlu mempunyai minat dan iltizam yang tinggi terhadap tugasnya. Termasuk juga pensyarah perlu meningkatkan ilmu pendidikan termasuk dalam bahagian komunikasi. Terdapat sebahagian pensyarah yang mengambil ringan terhadap kemahiran komunikasi berkesan, sedangkan komunikasi sebenarnya memberi impak yang besar terhadap pemahaman pelajar. Kegagalan pensyarah dalam berkomunikasi secara berkesan boleh menyebabkan tidak mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran yang ditetapkan. Di samping itu, masalah ini juga boleh menyebabkan kecemerlangan di politeknik dari aspek kurikulum dan sahsiah pelajar akan menurun. Oleh itu, pensyarah yang hebat seharusnya memiliki kemahiran komunikasi, peribadi yang unggul, jiwa yang bersih, berketerampilan tinggi dan menjadi pendidik yang berwibawa serta disanjung. Tugas guru atau pensyarah bukan sekadar mengajar bahkan bersifat mendidik pelajar-pelajar menjadi insan yang berguna pada agama, bangsa dan negara.

Penghargaan

Syukur ke hadrat Ilahi dengan limpah kurnia dan inayah-Nya, kajian ini dapat disiapkan. Sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih buat semua pihak yang terlibat bagi memastikan kajian ini dapat dilaksanakan dengan sempurna seperti yang dirancang terutama Unit Penyelidikan, Inovasi & Pengkomersialan Politeknik Kuching Sarawak, pelajar dan pensyarah Politeknik Kuching

Sarawak. Akhir sekali, terima kasih buat ahli keluarga dan rakan-rakan seperjuangan atas doa dan dorongan yang diberikan sepanjang tempoh penghasilan kajian ini. Ribuan terima kasih kami ucapkan

Rujukan

- Abdul Aziz Ishak, Aida Zuraina M. A.T. (2020). Pembelajaran atas talian: tinjauan terhadap kesediaan dan motivasi dalam kalangan pelajar Diploma Logistik dan Pengurusan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(4), 68-82.
- Afrilia, A. M., Arifina, A. S., & Rumah, P.P. 2020. *Buku Ajar Komunikasi Interpersonal*. Penerbit Pustaka Rumah C1nta.
- Arianti. (2018). Peranan guru dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Didaktika Jurnal Kependidikan*, 12(2), 117-134.
- Barnlund, D.C. 1989. *Communicative styles of Japanese and Americans: Images and realities*. Wadsworth/Thomson Learning.
- Chua, Y. P. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan: asas statistik penyelidikan*. Malaysia: McGraw-Hill.
- Churiyah, Y. (2010). *Komunikasi Lisan dan Tertulis*. Upi edu 1–56. http://file.upi.edu/Direktori/Dual-Modes/Pendidikan_Bahasa_Dan_Sastra_Indonesia_Di_Sekolah_Dasar_Kelas_Rendah/Bbm_1.Pdf.
- Christophel, D. M. (1990). The relationships among teacher immediacy behaviors, student motivation, and learning. *Communication Education*, 39, 323-340.
- Gary, D. B. (1992). *Effective teaching method* (Ed. ke-2). New York: Maxwell Macmillan.
- Haslinda Jama'in. (2017). Peranan pensyarah untuk mewujudkan komunikasi berkesan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. https://www.academia.edu/38532629/Peranan_Pensyarah_Untuk_Mewujudkan_Komunikasi_Berkesan_Dalam_Sesi_Pengajaran_Dan_Pembelajaran
- Kiyomet Selvi. (2010). Motivating factors in online courses. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 819-824.
- Liliwari, A. (2017). *Komunikasi antara personal*. Prenada Media.
- Maimunah Osman. (2000). *Komunikasi Berkesan dan Perhubungan Interpersonal*. Kuala Lumpur:

Instilut Tadbiran Awam Negara (INTAN) Jabatan
Perkhidmatan Awam.

Miller, G. R., & Stiff, J.B. 1993. Deceptive
communication. Sage Publications, Inc.

Mohammad Haafiz Ahmid, Mohd Khairuddin
Abdullah, Khalid Johari. (2018). Pengajaran guru
dan kepercayaan motivasi pelajar dalam
pembelajaran Bahasa Arab di sekolah menengah.
Malaysian Journal of Sciences and Humanities
(MJSSH), 3(3), 136-147.

Nor Atikah Rosdi. (2018). Kemahiran interpersonal
guru terhadap sikap dan tahap motivasi pelajar
dalam mata pelajaran kimia di Cameron
Highlands (Tesis Ijazah Sajana yang diterbitkan).
Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Nor Safrin Ahmad, Rahimi Che Aman & Fadzilah
Amzah. (2009). Komunikasi lisan dan bukan
lisan dalam kalangan guru pelatih Universiti
Sains Malaysia. Jurnal Pendidik dan Pendidikan,
24, 125-142.

Noraini Idris. (2013). Penyelidikan dalam Pendidikan
(Ed. ke-2). Malaysia: McGraw-Hill Education.

Mohd. Majid Konting. (2000). Kaedah penyelidikan
pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan
Pustaka. Saifulazry Mokhtar, Kasoma Thia, Irma
Wani Othman & Mohd Maziz Al-Hadi Moharam.
(2021). Pendekatan Kaedah Interaktif Dalam
Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam
Abad Ke-21 Di Sekolah Menengah Kebangsaan
Kota Kinabalu. Conference: 5th International
Conference on Teacher Learning and
Development (ICTLD) 2021.

Rasmiyatun, R., Zulfikar, T., & Mulyanto, A. (2021).
Kereliasian, komunikasi, dan lingkungan kerja
meningkatkan kepuasan kerja guru taman kanak
kanak di kecamatan bungbulang garut. Prosiding
Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan
Teknik (SoBAT) ke-3 Bandung, 16 Oktober 2021

Zulkifli Aini. 2008. Komunikasi Tanpa Lisandan
Implimentasinya dalam Khutbah Jumaat: Kajian
Kes di Masjid al-Taqwa, Kg. Bt 38, Sabak
Bernam. Tesis Master. UKM.

Keberkesanan Inovasi Israk Mikraj *Education Board Game* (MIKRAJ) Kepada Masyarakat Komuniti Dalam Memahami Peristiwa Israk Dan Mikraj: Kajian Kes Di Sekitar Kuching Sarawak

Mohamad Shahrin bin L Bari^{1,*}, Wida Yanti binti Mohammad Zen Umar¹, dan Mohamad Faizal bin Ahmat¹

¹Politeknik Kuching, Sarawak

*Corresponding author: mohamadshahrin@poliku.edu.my

Abstrak

Israk Mikraj *Education Board Game* (MIKRAJ) adalah satu inovasi berbentuk papan permainan untuk mengetahui perjalanan sirah peristiwa agung Israk dan Mikraj Rasulullah SAW. Permainan ini mengandungi kisah peristiwa Israk dan Mikraj, pengajaran daripada peristiwa tersebut dan mengetahui bacaan dan amali dalam solat. Kajian ini bertujuan mengenal pasti keberkesanan dan kesesuaian penggunaan inovasi Israk Mikraj *Education Board Game* (MIKRAJ) kepada masyarakat bagi memahami peristiwa Israk dan Mikraj. Satu set soal selidik telah diedarkan untuk mengumpul data yang diperlukan. Seramai 60 orang responden dipilih secara rawak di kalangan pengguna inovasi MIKRAJ. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan perisian SPSS Versi 21, untuk mengetahui keberkesanan penggunaan MIKRAJ dalam memahami peristiwa Israk dan Mikraj. Data hasil kajian daripada responden diambil menggunakan borang soal selidik berskala Likert dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif, peratusan dan min. Hasil kajian menunjukkan bahawa kesan penggunaan inovasi Israk Mikraj *Education Board Game* (MIKRAJ) dalam usaha meningkatkan kefahaman peristiwa Israk dan Mikraj dalam kalangan masyarakat komuniti memberi kesan yang positif dengan purata skor min melebihi nilai 4.0 iaitu 4.35. Kajian ini juga membuktikan bahawa MIKRAJ telah memberi impak yang positif kepada peningkatan kefahaman mengenai peristiwa Israk dan Mikraj dalam kalangan masyarakat Kuching, Sarawak. Justeru itu, penggunaan inovasi MIKRAJ dapat merealisasikan hasrat kerajaan untuk membina masyarakat Madani yang berakhlak mulia dan bersahsiah tinggi.

Kata kunci: - keberkesanan, inovasi Israk Mikraj Education Board Game, bahan bantu mengajar, masyarakat, komuniti

1. Pengenalan

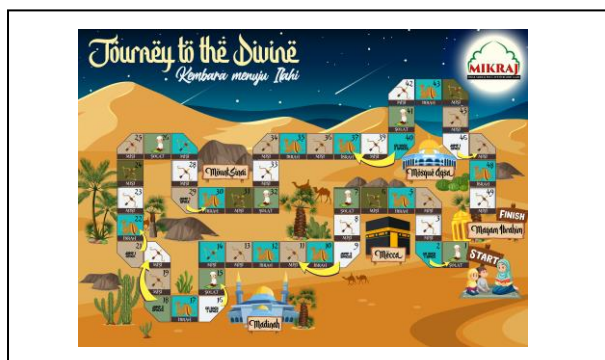
Israk Mikraj Education Board Game (MIKRAJ) ialah satu bentuk inovasi papan permainan berkaitan dengan peristiwa agung perjalanan Rasulullah SAW bertemu dengan Allah SWT di Sidratul Muntaha semasa peristiwa Israk dan Mikraj. Inovasi permainan ini merangkumkan peristiwa-peristiwa yang berlaku sebelum, semasa dan selepas peristiwa Israk dan Mikraj yang diterjemahkan ke dalam tiga (3) jenis kad, iaitu kad ibrah, kad misi dan kad solat.

Inovasi ini juga berkait rapat dengan Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (2006-2010) dan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025) yang menekankan pembangunan modal insan yang kreatif, inovatif dan kritis. Begitu juga dalam bidang keusahawanan untuk menghasilkan produk kompetitif. Produk yang diaplikasikan merupakan satu strategi ke arah memantapkan penyelidikan hasil inovasi, di samping meningkatkan keberkesanan penyampaian (Nursafra Mohd Zhaffar et.al., 2021).

Seterusnya secara tidak langsung, projek inovasi ini juga dapat digunapakai dan diaplikasikan oleh semua lapisan masyarakat

kasnya pendidik dan pelajar. Ia juga selaras dengan piawaian asas Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21) iaitu kolaboratif dan komunikasi dalam proses penyampaian ilmu (Wan Ali Akbar Wan Abdullah et.al., 2022). Justeru, satu inovasi produk iaitu Israk Mikraj Education Board Game (MIKRAJ) telah dibangunkan yang mengaplikasikan peristiwa Israk dan Mikraj ke dalam bentuk papan permainan didik hiburan dengan yang disertakan dengan bahan sokongan dalam bentuk kad. Hal ini dikatakan demikian kerana penggunaan elemen multimedia interaktif dapat meningkatkan penglibatan pelajar di dalam kelas (Harlina Ishak et.al., 2017).

Oleh kerana papan permainan ini sesuai untuk semua lapisan umur tanpa mengira latar belakang pendidikan dan budaya, MIKRAJ ini amat diyakini mampu meningkatkan kefahaman serta penghayatan tentang peristiwa Israk dan Mikraj. Aspek pembinaan sahsiah yang diterapkan di dalam inovasi MIKRAJ dapat membantu merealisasikan hasrat kerajaan Malaysia untuk membentuk masyarakat Madani dengan menyemaikan nilai-nilai akhlak mulia dalam masyarakat. Reka bentuk papan permainan didik hiburan MIKRAJ boleh dilihat pada Rajah 1. Manakala kad sokongan MIKRAJ boleh dilihat pada Rajah 2.



Rajah 1: Papan permainan MİKRAJ



Rajah 2: Kad-kad sokongan dan kotak pembungkusan MİKRAJ

1.1 Pernyataan Masalah

Kisah agung ini, saban tahun diingati melalui sambutan Israk dan Mikraj dari pelbagai peringkat penganjuran. Namun peristiwa ini kurang mendapat perhatian daripada para penceramah, kerana ianya terikat dengan fakta-fakta di dalam buku sahaja selain penyampaian hanya dalam betuk lisan sahaja. Ini adalah kerana wujudnya kaedah dakwah yang terhad yang diamalkan oleh pendakwah dengan hanya memegang prinsip bahawa penyampaian dakwah secara lisan sudah mencukupi (Burhanuddin Jalal, 2018). Hal ini menunjukkan bahawa peranan membawa elemen multimedia interaktif sangat penting bagi mewujudkan suasana yang lebih menarik berbanding dengan kaedah konvensional yang hanya berpandukan buku. Sehubungan dengan itu, penggunaan inovasi MİKRAJ dapat membantu penyampaian dan pemahaman peristiwa Israk dan Mikraj dalam suasana santai dan menyeronokkan.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian yang dirangka untuk kajian ini boleh dibahagikan kepada dua objektif utama iaitu;

- i. Mengenal pasti tahap keberkesanan penggunaan MİKRAJ untuk membantu masyarakat memahami peristiwa Israk dan Mikraj.
- ii. Mengenal pasti kesesuaian reka bentuk MİKRAJ untuk membantu memahami peristiwa Israk dan Mikraj.

1.3 Persoalan Kajian

Terdapat dua persoalan kajian yang perlu dijawab berdasarkan objektif kajian yang dirangka. Persoalan kajian tersebut adalah seperti berikut;

- i. Sejauh mana penggunaan MİKRAJ berkesan sebagai alat bantu untuk memahami peristiwa Israk dan Mikraj.
- ii. Sejauh mana reka bentuk MİKRAJ yang dibina boleh membantu pengguna meningkatkan pemahaman mengenai peristiwa Israk dan Mikraj.

2. Kajian Literatur

Ketika melaksanakan sesuatu penyampaian kepada masyarakat umum, pendekatan yang digunakan perlu sejajar dengan kecanggihan dan kemajuan teknologi pada masa kini. Hal ini dikatakan demikian kerana dapat memastikan maklumat yang hendak disampaikan mencapai hasil yang optimum dan bertepatan dengan era revolusi industri 4.0. Justeru para pendidik atau pendakwah perlu lebih kreatif dan inovatif semasa melaksanakan aktiviti penyampaian supaya lebih berkesan.

Bagi menarik minat masyarakat untuk turut serta semasa proses penyampaian berbentuk pembelajaran, aktiviti penyampaian yang pasif perlu ditukar kepada aktiviti yang lebih aktif. Pendekatan dakwah melalui media interaktif dan menarik adalah perlu dipraktikkan oleh pendakwah bagi penyampaian dakwah yang berkesan (Saifulazry Mokhtar et.al., 2021). Dengan kata lain, setiap masyarakat dapat turut melibatkan diri semasa proses penyampaian itu berlangsung (Mohd Maziz Al-Hadi et.al., 2021). Oleh itu, keperluan terhadap bahan bantu mengajar, adalah amat penting untuk memastikan keberlangsungan aktiviti penyampaian pembelajaran. Dengan adanya Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM) dalam proses penyampaian bersama masyarakat, proses tersebut tidak lagi dijalankan secara tradisional yang hanya dijalankan secara satu hala sahaja, tetapi proses tersebut dapat dijalankan secara dua hala dan melibatkan penyertaan daripada masyarakat bagi menghidupkan lagi suasana semasa pembelajaran agar tidak terlalu membosankan.

Penggunaan teknologi dalam pembinaan ABBM bukan sahaja untuk memastikan ABBM tersebut mengikut arus zaman teknologi terkini, malahan dapat meningkatkan lagi kualiti proses pembelajaran (Siti Aminah dan Fazlinda, 2018). Oleh itu, dengan peningkatan kualiti proses pembelajaran, masyarakat lebih mudah mengingati dan memahami perkara yang baru pelajari. Menurut Faizal et al. (2021), penggunaan permainan berbentuk papan permainan atau Game Board dapat menarik minat responden untuk lebih turut serta dalam proses pembelajaran yang

dijalankan. Oleh itu, penghasilan ABBM yang berbentuk papan permainan atau Game Board ini juga sesuai dalam proses dakwah atau penyebaran ilmu kepada masyarakat. Masyarakat bukan sahaja mendengar penceramah menyampaikan ceramah, malahan dapat berinteraksi bersama rakan yang lain.

Dalam proses dakwah pada masa kini juga kita perlu melakukan aktiviti yang sesuai agar dapat menarik minat pendengar (Abdul Razak et.al., 2018). Oleh itu, penggunaan papan permainan atau Game Board MIKRAJ ini adalah bersesuaian kerana dapat menarik minat para pendengar untuk melibatkan diri dalam proses dakwah tersebut di samping meningkatkan lagi kualiti dakwah sejajar dengan perkembangan zaman teknologi kini.

3. Metodologi Kajian

Metodologi kajian merupakan aspek penting dalam memastikan objektif serta matlamat kajian dapat dicapai. Bab ini membincangkan reka bentuk kajian, sample kajian, instrumen kajian dan prosedur analisis data bagi menjawab persoalan kajian.

3.1 Reka bentuk Kajian

Penyediaan kajian dalam suatu penyelidikan adalah untuk mencari jawapan kepada persoalan kajian. Kajian berbentuk kuantitatif ini bertujuan membimbing pengkaji ke arah mendapatkan matlumat dan data berhubung dengan tujuan kajian yang dijalankan. Kajian ini merupakan suatu kajian tinjauan yang merupakan kajian berbentuk deskriptif. Menurut Majid (2005), kaedah tinjauan digunakan untuk mengambil data atau maklumat dalam satu masa tertentu sahaja, kebiasaannya dengan menggunakan set soal selidik. Pengkaji hanya meninjau situasi dalam satu masa tertentu dan ini seolah-olah satu snapshot yang menggambarkan situasi semasa. Keputusan kajian akan memberi kesimpulan dan menjawab persoalan kajian yang telah dinyatakan.

3.2 Sampel Kajian

Sample bagi kajian ini terdiri daripada 60 orang individu yang terdiri daripada pelbagai peringkat pendidikan iaitu dari tahap pendidikan sekolah rendah hingga tahap pengajian tinggi. Individu-individu ini terdiri daripada pelajar tahun 5 Sekolah Rendah Islam Al-Amin Kuching, pelajar tahun 2 Kolej Komuniti Kuching Sarawak dan pelajar semester 2 Politeknik Kuching Sarawak yang kesemuanya dipilih secara rawak.

3.3 Instrumen Kajian

Tinjauan yang dinilai menggunakan instrumen soal selidik telah dibangunkan untuk mendapatkan maklumat yang ingin diperolehi. Soal selidik tersebut mengandungi tiga (3) bahagian, iaitu Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C.

Bahagian A mengandungi tiga (3) soalan berkaitan dengan demografi responden. Ia mengandungi item untuk mendapatkan maklumat mengenai jantina, umur dan tahap pendidikan. Bahagian B dan

Bahagian C pula mengandungi persoalan berkaitan dengan objektif kajian iaitu kefahaman dan kesesuaian mengenai penggunaan inovasi Israk Mikraj Education Board Game (MIKRAJ) terhadap masyarakat di sekitar Kuching, Sarawak dalam usaha memahami dan menghayati peristiwa Israk dan Mikraj. Set soal selidik ini mengandungi 18 soalan secara keseluruhannya. Untuk tujuan analisis data, skala Likert dikodkan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1 : Skala Likert

Bahagian B	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Setuju	Sangat Setuju
1	2	3	4	5

3.4 Kebolehpercayaan Kajian

Kebolehpercayaan instrumen sangat penting di dalam penyelidikan ilmiah. Mengikut Mohd. Majid Konting (2000), tahap $\alpha = 0.71 - 0.99$ adalah tahap yang terbaik. Oleh demikian, penyelidik telah melaksanakan kajian rintis terhadap 30 orang pelajar Politeknik Merlimau yang mengambil kursus Pendidikan Islam dipilih secara rawak, dijadikan sebagai sampel kajian rintis. Kajian rintis dijalankan menggunakan ujian analisis kebolehpercayaan Cronbach Alpha sebelum dapatan kajian diperolehi.

Hasil analisis kebolehpercayaan Cronbach Alpha adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2: Nilai kebolehpercayaan item soalan

Bahagian	Instrumen	Nilai Alpha
B	Keberkesanan	0.936
C	Kesesuaian	0.921
Nilai Alpha Keseluruhan		0.958

Dapatan kajian rintis menunjukkan nilai kebolehpercayaan keseluruhan item adalah pada tahap tinggi dengan nilai Alpha Cronbach ialah 0.958. Oleh demikian, item soal selidik mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan diterima untuk kajian.

3.5 Interpretasi Kajian

Penganalisan dilakukan berpandukan jadual serta berdasarkan borang soal selidik yang dikemukakan kepada sampel-sampel yang terlibat. Skala Likert lima (5) mata digunakan dalam kajian ini. Jenis bagi skala pemeringkatan ini memberi peluang kepada responden menandakan tahap

berdasarkan persepsi mereka (Mohd. Najib Abdul Ghafar, 2003) Skor yang digunakan ialah Sangat Tidak Setuju dengan skor satu (1), Tidak Setuju dengan skor dua (2), Kurang Setuju dengan skor tiga (3), Setuju dengan skor empat (4) dan Sangat setuju dengan skor lima (5). Data yang diperolehi akan dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif yang melibatkan peratusan dan min. Soal selidik ini juga dibina berdasarkan skala Likert 1 hingga 5 yang telah dikategorikan dan diinterpretasikan kepada 4 tahap seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3: Interpretasi nilai min tahap

Skor Min	Interpretasi Min
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana rendah
3.01 – 4.00	Sederhana tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

Sumber: Azhar Ahmad (2006) dan Ahmad Munawwar (2009)

4. Hasil Kajian

4.1 Minat dan Persepsi Masyarakat Kuching, Sarawak terhadap MIKRAJ

Dapatan analisis kajian diperolehi adalah seperti dalam Jadual 4. Hasil analisis data menggunakan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), didapati tahap keberkesanan penggunaan MIKRAJ untuk membantu memahami peristiwa Israk dan Mikraj adalah tinggi. Nilai min keseluruhan indikator ini adalah 4.35. Oleh itu, hasil analisis ini juga dapat merumuskan bahawa MIKRAJ dapat membantu meningkatkan pemahaman dan minat masyarakat dalam memahami peristiwa Israk dan Mikraj. Pernyataan ini dapat dikukuhkan lagi dengan dapatan menyatakan bahawa MIKRAJ menambahkan minat untuk mendalami peristiwa Israk dan Mikraj dengan nilai skor min tertinggi iaitu 4.47. Selain itu, bagi tujuan peningkatan kefahaman mengenai ilmu yang dipelajari daripada peristiwa Israk dan Mikraj, inovasi MIKRAJ sangat membantu masyarakat Kuching, Sarawak dengan memperoleh nilai skor min 4.32.

Jadual 4: Tahap keberkesanan menggunakan inovasi Israk Mikraj Education Board Game (MIKRAJ) dalam memahami peristiwa Israk dan Mikraj.

No	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
1	Saya menumpukan perhatian tentang perkara yang diajar menggunakan MIKRAJ.	4.32	0.57	Tinggi
2	Saya tidak mudah berasa bosan semasa proses	4.27	0.66	Tinggi

	permainan menggunakan MIKRAJ berlangsung.			
3	Saya dapat meningkatkan kefahaman mengenai ilmu yang diajarkan apabila menggunakan MIKRAJ.	4.32	0.57	Tinggi
4	Saya berkeyakinan semasa menjawab soalan yang diberikan dalam MIKRAJ.	4.25	0.63	Tinggi
5	Saya mendapati penggunaan MIKRAJ telah meningkatkan minat saya berbanding dengan kaedah pengajaran biasa.	4.27	0.61	Tinggi
6	Saya menghayati perjalanan Israk dan Mikraj Rasulullah apabila menggunakan MIKRAJ.	4.37	0.64	Tinggi
7	Saya bertambah berminat untuk mendalami peristiwa Israk dan Mikraj Rasulullah.	4.47	0.62	Tinggi
8	Saya lebih bertenaga dan rileks ketika menggunakan MIKRAJ.	4.35	0.61	Tinggi
9	Saya lebih seronok untuk memahami Israk dan Mikraj Rasulullah dengan penggunaan MIKRAJ.	4.45	0.62	Tinggi
10	Saya lebih bermotivasi untuk memahami Israk dan Mikraj Rasulullah dengan penggunaan	4.45	0.62	Tinggi

	MIKRAJ.			
	Purata Min	4.35	0.50	Tinggi

4.2 Kesesuaian Reka bentuk MIKRAJ

Berdasarkan hasil kajian yang diperolehi seperti dalam Jadual 5, didapati kesesuaian reka bentuk MIKRAJ dalam membantu memahami peristiwa Israk dan Mikraj adalah tinggi. Nilai min keseluruhan indikator ini adalah 4.41. Hasil analisis ini juga dapat merumuskan bahawa reka bentuk inovasi MIKRAJ adalah sangat sesuai untuk membantu meningkatkan pemahaman masyarakat dalam memahami peristiwa Israk dan Mikraj. Melalui kajian ini responden memberi maklum balas positif bahawa mereka tertarik dengan reka bentuk, warna, teks dan grafik yang terdapat dalam MIKRAJ dengan skor min 4.40. Selain itu, responden juga tertarik dengan penyusunan isi pelajaran peristiwa Israk dan Mikraj teratur yang terdapat di dalam MIKRAJ dengan skor min 4.40.

Ini jelas menunjukan inovasi MIKRAJ adalah medium yang sesuai digunakan oleh masyarakat Kuching, Sarawak untuk mendalami dan memahami perjalanan dan pengajaran peristiwa Israk dan Mikraj Rasulullah SAW dengan santai dan menyeronokkan.

Jadual 5: Skor min kesesuaian reka bentuk inovasi Israk Mikraj Education Board Game (MIKRAJ) dalam membantu memahami peristiwa Israk dan Mikraj.

No	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
1	Saya tertarik dengan penyusunan isi pelajaran peristiwa Israk dan Mikraj yang teratur yang terdapat di dalam MIKRAJ.	4.40	0.64	Tinggi
2	Saya tertarik dengan reka bentuk, warna, teks dan grafik yang terdapat dalam MIKRAJ.	4.40	0.62	Tinggi
3	Saya berminat dengan MIKRAJ kerana ia memberi maklumat yang lengkap berhubung peristiwa Israk dan Mikraj.	4.45	0.62	Tinggi

4	Saya berminat dengan MIKRAJ kerana peristiwa dipaparkan dalam bentuk kreatif, inovatif dan memudahkan saya untuk mempelajari topik ini.	4.37	0.61	Tinggi
5	Saya boleh menggunakan MIKRAJ di rumah atau di mana sahaja.	4.43	0.59	Tinggi
	Purata Min	4.41	0.54	Tinggi

5. Kesimpulan

Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan inovasi MIKRAJ bukan sahaja dapat menarik minat masyarakat malah mampu meningkatkan kefahaman dan kebolehan mengingati fakta peristiwa Israk dan Mikraj dengan mudah. Dapatan kajian ini secara langsung dapat membuktikan bahawa dengan wujudnya inovasi MIKRAJ dalam masyarakat, motivasi pelajar terhadap pembelajaran kursus Pendidikan Islam meningkat dengan lebih tinggi. Sehubungan dengan itu, pensyarah dan tenaga pengajar dapat mempelbagaikan teknik dan pelaksanaan aktiviti di samping menjimatkan masa, kos dan tenaga. Selain itu, ia turut memberi kemudahan pelajar untuk memahami peristiwa ini secara interaktif dan efektif. Justeru, MIKRAJ sememangnya satu idea baharu yang mendatangkan banyak faedah kepada masyarakat komuniti untuk memahami peristiwa Israk dan Mikraj. Penggabungan inovasi ini bersama dengan elemen multimedia interaktif juga memainkan peranan penting dalam keberkesanan produk inovasi ini. Hasil kajian ini diharap dapat dijadikan pemangkin semangat untuk pendakwah menggunakan teknologi dalam usaha menyampaikan mesej kepada masyarakat komuniti mengikut perkembangan dunia millenium.

Penghargaan

Bersyukur kepada Allah SWT kerana dengan limpah kurnia-Nya kami dapat menyiapkan kertas kajian ini. Sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih juga buat semua pihak yang terlibat memastikan kajian ini dapat dilaksanakan dengan sempurna seperti yang dirancang terutama Unit Penyelidikan, Inovasi & Pengkomersialan Politeknik Kuching Sarawak, pihak pengurusan Sekolah Rendah Islam Al-Amin Kuching dan pihak pengurusan Kolej Komuniti Kuching, Sarawak.

Rujukan

- Burhanuddin Jalal, Amnah Saayah Ismail & Sayuti Ab Ghani. (2018). Pendekatan Dakwah untuk Cabaran Masa Depan: Satu Sorotan. *Tinta Artikulasi Membina Ummah*, TAMU, Vol. 4(1), ms. 23–33.
- Saifulazry Mokhtar, Kasoma Thia, Irma Wani Othman & Mohd Maziz Al-Hadi Moharam. (2021). Pendekatan Kaedah Interaktif Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam Abad Ke-21 Di Sekolah Menengah Kebangsaan Kota Kinabalu. Conference: 5th International Conference on Teacher Learning and Development (ICTLD) 2021.
- Harlina Ishak, Zubaidah Mat Nor & Ainee Ahmad. (2017). Pembelajaran interaktif berasaskan Aplikasi Kahoot dalam pengajaran Abad Ke-21. *Buku Panduan Pelaksanaan Pendidikan Abad ke21*. Institut Pendidikan Aminuddin Baki, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Mohd. Majid Konting. (2000). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Mohd. Najib Abdul Ghafar. (2003). *Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia Skudai.
- Mok Soon Sang. (1992). *Pengenalan Kepada Pedagogi*, Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- Mokhtar, Saifulazry & Thia, Kasoma & Othman, Irma & Moharam, Mohd. (2021). Prospek Dan Cabaran Implementasi Dakwah dalam Media Kontemporari: Satu Analisis. 5th International Conference on Teacher Learning and Development (ICTLD) 2021. Proceedings ICTLD2021/e-ISBN 978-967-25529.
- Nursafra Mohd Zhaffar, Wan Ali Akbar Wan Abdullah, Khadijah Abdul Razak, & Mohd Isa Hamzah. (2021). Pengajaran Maya Guru Inovatif Pendidikan Islam Dalam Era Pandemik Covid-19. *Journal of Islamic Educational Research (JIER)*, e-ISSN: 0128-2069, Volume 7.
- Wan Ali Akbar Wan Abdullah, Khadijah Abdul Razak, & Mohd Isa Hamzah. (2022). Proses Jana Idea untuk Menghasilkan Inovasi Pengajaran: Gaya Guru Inovatif Pendidikan Islam. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 47(1) 53- 64.
- Wan Ali Akbar Wan Abdullah, Khadijah Abdul Razak & Mohd Isa Hamzah. (2020). Konsep Inovasi Menurut Pandangan Guru Inovatif Pendidikan. *Attarbawiy: Malaysian Online Journal of Education* Vol. 4, No. 1 13-21.
- Mohd Maziz Al-Hadi Moharam, Saifulazry Mokhtar & Kasoma Thia. (2021). Pendekatan Kaedah Interaktif Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam Abad Ke-21 Di Sekolah Menengah Kebangsaan Kota Kinabalu. Conference: 5th International Conference on Teacher Learning and Development (ICTLD) 2021.
- Siti Aminah Sallehin & Fazlinda binti Ab Halim. (2018). Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Multimedia Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Sekolah Menengah Zon Benut. *Online Journal for TVET Practitioners (Oj-TP)*.
- Mohd Faizal bin Ahmat, Mohd Faizal bin Mat Pesa & Wida Yanti binti Mohammad Zen Umar. (2021). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Hijrah Rasulullah Education Board Game (Hireg) Sebagai Bahan Pembelajaran Kursus Komunikasi Dan Penyiaran Islam. *International Conference On Contemporary Muslim World (ICCMWII)*.
- Abdul Razak, A. A., & Abdul Rahim, M. H. (2018). Dakwah Bil Hal Dalam Konteks Masyarakat Semasa Di Malaysia. *Human Sustainability Procedia*. Retrieved from <https://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/hsp/article/view/1143>

Kajian Keberkesanan Penggunaan Alat Bantu Mengajar *Wheel of Calculus* Dalam Pembelajaran Kursus *Business Mathematics* di Politeknik Mukah

Ahmad Nabil bin Mohamad^{1,*}, Nur Anisah binti Ezuddin¹, dan Izan Fahmee binti Nordin¹

¹Department of Commerce, Politeknik Mukah, Sarawak

*Corresponding author: ahmadnabil@pmu.edu.my

Abstrak

Pelbagai cara digunakan dalam kaedah Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) oleh pensyarah bagi meningkatkan tahap pemahaman pelajar. Antaranya PdP secara konvensional menggunakan buku atau Pdp menggunakan Alat Bantu Mengajar (ABM). Adalah menjadi keperluan bagi pensyarah-pensyarah yang terlibat dengan program tersebut untuk lebih kreatif dalam penyampaian PdP terutamanya kursus DPB20053 *Business Mathematics* yang dikategorikan sebagai kursus yang mencabar. Tahap pemahaman pelajar Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) terhadap topik Kalkulus bagi kursus ini yang rendah dan kurang memuaskan telah mendorong penghasilan ABM *Wheel of Calculus* supaya dapat meningkatkan pemahaman pelajar. Kajian secara kuasi-eksperimen dilakukan bagi membandingkan dua kaedah PdP yang berbeza, iaitu kaedah PdP konvensional kepada Kumpulan Kawalan dan kaedah penggunaan ABM kepada Kumpulan Rawatan. Kajian dilakukan terhadap 66 pelajar Semester 2 DPM di Politeknik Mukah, Sarawak. Hasil kajian menunjukkan bahawa semasa Ujian Pra, kedua-dua kumpulan menunjukkan tahap pemahaman yang sama. Manakala semasa Ujian Pasca, kumpulan rawatan mencatatkan markah yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Oleh itu, penggunaan ABM *Wheel of Calculus* dilihat dapat membantu proses PdP seterusnya meningkatkan tahap kefahaman pelajar.

Keywords: - *Alat Bantu Mengajar, Pencapaian pelajar*

1. Pengenalan

Proses pembelajaran memainkan peranan penting bagi seseorang individu itu untuk mendapatkan ilmu pengetahuan. Oleh itu, pendidikan menjadi agenda terpenting di seluruh dunia dan sering menjadi tumpuan kepada penyelidik untuk mencari kaedah serta teknik yang terbaik dan berkesan bagi memastikan pelajar mencapai prestasi yang baik dalam pendidikan (Ali, Abbas & Sabiri, 2021)

Keberkesanan penyampaian PdP pensyarah dapat dipertingkatkan dengan penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) seperti bahan bercetak, grafik, model dan e-Pembelajaran (Mohmed, 2021). Penggunaan ABM yang berkesan dapat direalisasikan apabila pelajar berupaya menggambarkan keadaan sebenar seperti sifat, binaan, pergerakan. Pelajar juga didedahkan dengan pengalaman baharu melalui penggunaan bahan-bahan ABM tersebut. Impak penggunaan ABM tidak dapat dinafikan, namun begitu kesesuaian ABM dilihat amat perlu dititikberatkan supaya kesan terhadap pelajar dapat dioptimumkan (Mohmed, 2021).

Politeknik Mukah, Sarawak merupakan politeknik yang menawarkan program Diploma Pengajian Perniagaan (DPM). Adalah menjadi keperluan bagi pensyarah-pensyarah yang terlibat dengan program tersebut untuk lebih kreatif dalam penyampaian pengajaran dan pembelajaran (PdP) terutamanya kursus *Business Mathematics* yang dikategorikan sebagai kursus yang mencabar. Ini

adalah kerana, berdasarkan prestasi pelajar daripada ujian-ujian yang telah dijalankan, ia menunjukkan tahap penguasaan pelajar agak lemah dalam kursus ini, terutamanya untuk Topik 3 iaitu Kalkulus. Berdasarkan penilaian formatif tiga sesi semester yang lepas iaitu Sesi 1 2022/2023, Sesi 2 2021/2022, dan Sesi 1 2021/2022, majoriti pelajar tidak dapat untuk menyelesaikan masalah kalkulus. Tambahan itu, hasil tinjauan Sesi 1 2022/2023 menunjukkan bahawa 80% pelajar bersetuju menyatakan bahawa topik 3 Kalkulus adalah topik yang sukar berbanding topik yang lain di dalam kursus ini. Selain itu, bahan rujukan pelajar dan pensyarah yang berkaitan dengan pengkhususan program DPM agak terhad terutamanya kursus *Business Mathematics*. Pelajar dan pensyarah hanya menggunakan bahan konvensional iaitu buku rujukan dan buku nota sepanjang pembelajaran kursus ini.

Oleh yang demikian, satu inisiatif perlu dilaksanakan dalam memberikan penguasaan yang baik kepada pelajar terhadap kursus tersebut secara amnya, dan Topik 3 Kalkulus secara khususnya. Alat Bantu Mengajar (ABM) *Wheel of Calculus* telah direka oleh penyelidik melalui konsep bahan boleh sentuh iaitu kad roda. Dengan bantuan bahan ABM ini, diharapkan pelajar lebih memahami konsep kalkulus.

1.1 *Wheel of Calculus*

Inovasi *Wheel of Calculus* merupakan satu Alat Bantu Mengajar (ABM) untuk para pelajar dalam

menggunakan konsep dan hafalan rumus dalam peraturan topik *Kalkulus* (pembezaan). Ia merupakan sebuah kad sentuh berbentuk roda yang boleh dipusingkan 360 darjah yang memaparkan rumus untuk menyelesaikan tujuh hukum kalkulus. Bagi topik 3 Kalkulus dalam kursus *Business Mathematics* ini, terdapat hukum pembezaan yang perlu diingat untuk memudahkan para pelajar menjawab keseluruhan topik 3 ini. Ini bermakna, para pelajar perlu mengetahui asas dalam hukum Kalkulus terlebih dahulu. Kad sentuh *Wheel of Calculus* ini dapat dijadikan sebagai sifir formula dimana ianya boleh digunakan di banyak tempat dengan cara mudah dibawa dan digunakan tanpa pelajar membawa buku rujukan *Business Mathematics*. Kad *Wheel of Calculus* menggunakan material yang ringan dan grafik yang menarik bagi membolehkan para pelajar mudah dan senang serta seronok menggunakannya. Kad *Wheel of Calculus* digunapakai oleh pelajar yang mengambil kursus *Business Mathematics* dalam topik 3 Kalkulus bagi menghafal dan menggunakan rumus dalam peraturan pembezaan (*rules of differentiation*).

1.2 Objektif Kajian

Berikut merupakan objektif kajian ini:

- i. Mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan tahap pengetahuan sedia ada pelajar sebelum permulaan topik (ujian pra) dalam Kursus *Business Mathematics* antara pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran menggunakan *Wheel of Calculus* dengan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran secara konvensional. Paragraphs should be justified.
- ii. Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan hasil pencapaian pelajar dalam Kursus *Business Mathematics* antara pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran menggunakan *Wheel of Calculus* dengan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran secara konvensional.
- iii. Mengenal pasti keberkesanan *Wheel of Calculus* dalam pembelajaran Kursus *Business Mathematics*.

2. Sorotan Kajian

2.1 Alat Bantu Mengajar

Kaedah pensyarah mengajar dalam kelas telah banyak berubah seiring dengan peredaran masa. Ali et. al. (2021) berpendapat bahawa pendekatan pengajaran yang interaktif lebih menarik minta pelajar berbanding kaedah pengajaran yang tradisional dan berpusatkan guru semata-mata. Seperti contoh, penggunaan Alat Bantu Mengajar

(ABM) telah berjaya menarik minat pelajar untuk menyertai proses pembelajaran dalam kelas. Penggunaan ABM didapati mampu mendedahkan pelajar kepada isi kandungan pelajaran dengan lebih jelas dan mudah difahami (Anas, 2013). Menurut Anas (2013) lagi, terdapat 2 jenis ABM iaitu elektronik dan bukan elektronik. Dalam erti kata yang mudah, video dan radio adalah contoh ABM kategori elektronik. Manakala, kad, gambar, jurnal dan model adalah contoh untuk ABM kategori bukan elektronik.

Kesan positif terhadap prestasi pelajaran pelajar dapat dilihat dengan penggunaan Alat Bantu Mengajar berdasarkan kajian terdahulu. Ilias, Ismail, dan Jasmi (2013) berpendapat tumpuan pelajar akan wujud sekiranya ABM digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, sesi pembelajaran yang cekap juga akan terhasil dengan penggunaan ABM. Penggunaan gambar dan visual berupaya membantu pelajar untuk mudah menghafal serta memahami isi kandungan pelajaran. (Abdullah, Abdullah, Rosman, & Ilias, 2015).

Secara khususnya, ABM ini turut memberi manfaat dan impak positif kepada kursus yang melibatkan matematik. Menurut Sam, Salleh & Ghazali (2003), pelajar akan menjadi lebih berminat dengan proses pengajaran dan pembelajaran sekiranya mereka dapat menyertai proses itu dengan menggunakan deria iaitu memegang dan mengolah alat bantu mengajar. Leong, Hong & Kuan (2007), pelajar akan menjadi lebih berminat dan menimbulkan perasaan ingin tahu terhadap konsep matematik sekiranya mereka menggunakan alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Perkara ini dilihat kerana, alat bantu mengajar mampu membantu guru menyampaikan konsep matematik dalam bentuk yang lebih konkrit kepada pelajar. Penggunaan alat bantu mengajar seharusnya diperluas sejajar dengan Teknologi Industri 4.0 supaya pelajar dapat menerima maklumat dengan kemahiran yang fleksibel dalam pembelajaran pelajar.

2.2 Teori Kaedah Pembelajaran Kumon

Menurut Mohd Yusof (2017), kaedah Kumon adalah satu teori kaedah pembelajaran yang dilihat mampu meningkatkan kecekapan dan prestasi pelajar dalam subjek matematik. Toru Kumon dari Jepun telah memperkenalkan kaedah ini pada 1954 yang menekankan setiap pembelajaran disesuaikan dengan keupayaan pelepasar itu sendiri. Oleh itu, pelajar yang berminat untuk menjalani proses pengajaran dan pembelajaran menggunakan kaedah Kumon perlu mengikuti ujian khas bagi menentukan tahap mereka berdasarkan 26 tahap skala kaedah Kumon. Pelajar akan ditentukan tahap melalui ujian pra, dimana pelajar yang diklasifikasikan sebagai lemah (markah dibawah

65%) akan diberikan rawatan menggunakan alat bantu mengajar interaktif.

Secara kesimpulannya, kaedah Kumon menumpukan bagaimana pelajar menyelesaikan latihan atau soalan yang diberikan dalam setiap kelas. Pelajar bukan hanya menyelesaikan latihan yang diberikan, malah mereka juga memperbetulkan kesalahan yang telah dilakukan semasa proses menyelesaikan latihan. Dengan cara ini, pelajar dapat belajar daripada kesilapan yang mereka lakukan (Mohd Yusof, 2017).

3. Metodologi

3.1 Reka bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan adalah secara kuasi-eksperimen. Pemilihan sampel tidak dapat menggunakan prosedur perawakan secara keseluruhan kerana pengkaji memilih untuk mengkaji kumpulan sedia wujud, oleh itu kajian kuasi-eksperimen digunakan. Jadual 1 adalah ringkasan reka bentuk kuasi-eksperimen yang digunakan untuk mengetahui keberkesanan penggunaan *Wheel of Calculus* sebagai ABM terhadap kumpulan rawatan dan untuk melihat perbezaan dengan kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah pembelajaran konvensional berdasarkan pencapaian akademik dengan menggunakan ujian pra-pasca.

Jadual 1: Reka Bentuk Kajian Kuasi Eksperimen

Kumpulan	Ujian Pra	Penggunaan <i>Wheel of Calculus</i>	Ujian Pasca
Kumpulan Rawatan	✓	✓	✓
Kumpulan Kawalan	✓	x	✓

3.2 Populasi dan sampel

Populasi kajian ini ialah 77 orang pelajar program Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) yang mengambil kursus *Business Mathematics* (DPB20053) di Jabatan Perdagangan, Politeknik Mukah bagi Sesi 2 2022/2023. Berdasarkan jadual Krejcie dan Morgan (1970), jumlah yang sesuai bagi populasi seramai 77 orang adalah sebanyak 66 orang sampel. 33 orang pelajar dari kelas DPM2A dan 33 orang pelajar dari kelas DPM2B dipilih oleh pengkaji tanpa mengubah kedudukan dan pencapaian pelajar telah dipilih pengkaji bagi menjalankan kuasi-eksperimen. Teknik persampelan mudah digunakan dalam pemilihan sampel tersebut. Kelas DPM2A merupakan kumpulan kawalan yang menggunakan pendekatan pengajaran secara konvensional (buku nota), manakala kelas DPM2B merupakan kumpulan rawatan yang menggunakan pendekatan pengajaran menggunakan ABM "*Wheel of Calculus*".

3.3 Kaedah Kajian

Sebelum pelaksanaan pembelajaran dan

pengajaran (PdP), ujian pra dijalankan untuk memastikan pengetahuan dan kemahiran murid terhadap subtopik kalkulus. Ujian ini direka untuk melihat kesetaraan akademik pelajar antara dua kumpulan kajian. Markah ujian pra akan direkodkan. Kemudian pengkaji akan menggunakan *Wheel of Calculus* sebagai ABM kepada kumpulan rawatan, manakala pengkaji akan menggunakan kaedah konvensional tanpa bantuan ABM kepada kumpulan kawalan. Seterusnya, ujian pasca akan diedarkan kepada dua kumpulan kajian dan markah dianalisis.

3.4 Instrumen Kajian

Menurut Konting (2005), untuk mengukur pemboleh ubah yang dikaji dan mencapai objektif kajian, instrumen kajian adalah amat diperlukan. Instrumen kajian yang digunakan ialah dalam kajian ini ialah Ujian Pra dan Ujian Pasca. Ujian Pra dibentuk berdasarkan sub topik *rule of calculus*. Ujian ini diberikan untuk memberikan ukuran awal pemahaman pelajar tentang topik yang diuji. Ujian Pasca juga dibentuk daripada sub topik yang sama. Ujian ini diperlukan untuk mengetahui pemahaman pelajar kesan daripada penggunaan *Wheel of Calculus* sebagai bahan ABM dalam PdP kursus *Business Mathematics*.

3.5 Kesahan Instrumen Kajian

Kesahan kandungan bagi instrumen kajian ini telah disemak oleh dua orang pensyarah kanan yang mempunyai pengalaman mengajar kursus *Business Mathematics* dan disahkan oleh Ketua Jabatan Perdagangan bagi memastikan kesahan instrumen soalan ujian pra dan ujian Pasca dalam mengukur pencapaian pelajar. Selain itu, kajian rintis juga dijalankan kepada pelajar lain yang mengambil kursus *Business Mathematics* tetapi tidak terlibat sebagai sampel kajian. Sampel kajian rintis terdiri daripada 8 orang pelajar daripada kelas Diploma Perakaunan (DAT1A) Sesi 2 2022/2023. Kajian rintis telah dijalankan untuk menentukan kesesuaian ujian dari segi kandungan, kesesuaian masa menjawab, dan kesesuaian pemberian arahan soalan bagi menilai kesahan ujian yang telah dibangunkan untuk ujian pra dan pasca. Berdasarkan hasil kajian rintis ini, pelajar dapat memahami keperluan soalan, dan masa yang diperuntukkan cukup untuk menyelesaikan setiap soalan.

3.6 Analisa Data

Dapatan kajian di analisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS) ver. 22.0*. Pengkaji menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan data kajian yang mencakupi jumlah data, nilai maksima, nilai minima, dan nilai min.

Skala Likert dengan sistem 5 mata digunakan untuk mengukur skor pada ujian pra dan ujian

pasca. Item mendapat markah pada kekunci berikut: 1-Sangat Lemah, 2-Lemah, 3- Sederhana, 4-Memuaskan dan 5- Cemerlang. Tafsiran skor markah adalah rujukan daripada Mohmed (2021) seperti Jadual 2 di bawah.

Jadual 2: Tafsiran Skor Markah Ujian

Skor Markah	Kekunci Skala Likert	Tahap
80-100	5	Cemerlang
60-79	4	Memuaskan
40-59	3	Sederhana
20-39	2	Lemah
0-19	1	Sangat Lemah

Untuk menilai tahap keberkesanan ABM *Wheel of Calculus* terhadap prestasi pencapaian pelajar, kajian ini mengikut tafsiran skor min yang digunakan oleh Nora (2012), di mana;

Jadual 3: Tafsiran Skor Min

Skor Min	Tahap
1.00-2.33	Rendah
2.34-3.66	Sederhana
3.67-5.00	Tinggi

4. Dapatan and Analisis

4.1 Mengenalpasti perbezaan tahap pengetahuan mengikut kaedah pembelajaran menggunakan *Wheel of Calculus* dengan pelajar yang mengikut kaedah pembelajaran secara konvensional melalui ujian pra.

Sebelum Topik Kalkulus diajar kepada pelajar, 66 orang pelajar menjalani Ujian Pra bagi menilai pengetahuan awal kesemua pelajar terhadap subtopic “*rule of calculus*”. Ujian Pra juga dijalankan bagi menilai kesetaraan bagi kedua dua kumpulan yang wujud. Berdasarkan Jadual 4, keputusan skor Ujian Pra yang diperolehi pelajar kumpulan eksperimen (DPM2B) dan pelajar kumpulan kawalan (DPM2A).

Jadual 4: Keputusan Skor Ujian Pra

Tahap	Kumpulan Kawalan (DPM2A) (n=33)		Kumpulan Rawatan (DPM2B) (n=33)	
	Kekerapan	Peratus (%)	Kekerapan	Peratus (%)
Cemerlang (80-100)	0	0	0	0
Memuaskan (60-79)	0	0	0	0
Sederhana (40-59)	0	0	0	0
Lemah (20-39)	1	3	2	6.1
Sangat Lemah (0-19)	32	97	31	93.9
Jumlah	33	100	33	100

Jadual 4 menunjukkan bahawa majoriti responden berada dalam kategori sangat lemah bagi kedua-dua kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan untuk ujian pra dengan menyumbang sebanyak 97% dan 93.9%. Ini membuktikan bahawa pengetahuan sedia ada pelajar sebelum permulaan Topik 3 Kalkulus berkenaan subtopic *rule of calculus* dalam Kursus *Business Mathematics* adalah pada kategori lemah dan sangat lemah.

Untuk menentukan kesetaraan kedua-dua kumpulan, analisis deskriptif untuk membandingkan nilai min dilakukan. Jadual 5 di bawah menunjukkan perbandingan nilai min Ujian Pra.

Jadual 5: Perbandingan Nilai Min Ujian Pra

	Bilangan Sampel	Min
Kumpulan Kawalan	33	1.03
Kumpulan Rawatan	33	1.06

Nilai min bagi kumpulan kawalan adalah 1.03 manakala nilai min bagi kumpulan eksperimen adalah 1.06. Kedua-dua nilai min tersebut dalam kategori tahap rendah dengan merujuk Jadual 3. Oleh itu, dapat disimpulkan kedua-dua kumpulan dari segi markah ujian pra adalah setara.

4.2 Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan hasil pencapaian pelajar mengikut kaedah pembelajaran menggunakan *Wheel of Calculus* dengan pelajar yang mengikut kaedah pembelajaran secara konvensional melalui ujian pasca.

Selepas Topik Kalkulus berkenaan subtopic *rule of calculus* diperkenalkan kepada responden kumpulan kawalan dengan mengaplikasikan kaedah konvensional (buku nota), dan kepada kumpulan rawatan dengan menggunakan ABM *Wheel of Calculus*, satu Ujian Pasca telah diberikan kepada responden. Jadual 6 menunjukkan keputusan skor Ujian Pasca yang diperolehi oleh responden kumpulan eksperimen (DPM2B) dan responden kumpulan kawalan (DPM2A).

Jadual 6: Keputusan Skor Ujian Pasca

Tahap	Kumpulan Kawalan (DPM2A) (n=33)		Kumpulan Rawatan (DPM2B) (n=33)	
	Kekerapan	Peratus (%)	Kekerapan	Peratus (%)
Cemerlang (80-100)	2	6.06	32	96.97
Memuaskan (60-79)	18	54.55	1	3.03
Sederhana (40-59)	8	24.25	0	0
Lemah (20-39)	3	9.09	0	0

Sangat Lemah (0-19)	2	6.06	0	0
Jumlah	33	100	33	100

Jadual 6 menunjukkan bahawa majoriti responden kumpulan kawalan berada dalam kategori memuaskan dengan menyumbang sebanyak 54.55% iaitu dengan pencapaian skor markah antara 60-97 markah. Manakala, bagi responden kumpulan rawatan, majoriti responden berada dalam kategori cemerlang dengan menyumbang sebanyak 96.97% iaitu dengan pencapaian skor markah antara 80-100 markah. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan pengetahuan responden di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan selepas sesi PdP Topik 3 Kalkulus berkenaan subtopik *rule of calculus* dalam Kursus *Business Mathematics*.

Pengkaji telah menganalisis data secara statistik deskriptif seperti Jadual 7 di bawah untuk menggambarkan data kajian yang mencakupi bilangan sampel yang sah, nilai maksimum, nilai minimum, nilai min, nilai mod, dan nilai median.

Jadual 7: Analisis Data Deskriptif

	Ujian Pra		Ujian Pasca	
	Kump. Kawalan	Kump. Rawatan	Kump. Kawalan	Kump. Rawatan
Bilangan sampel yang sah	33	33	33	33
Nilai Minimum	1	1	1	5
Nilai Maksimum	2	2	4	5
Min	1.03	1.06	3.48	4.97
Mod	1	1	4	5
Median	1	1	4	5

Jadual 5 menunjukkan analisa data deskriptif ujian pra dan pasca oleh kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Jadual tersebut menunjukkan bahawa kesemua ujian kepada sampel adalah sah iaitu sebanyak 66 sampel. Bagi kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional iaitu buku nota, keputusan ujian pra dan pasca menunjukkan terdapat sedikit peningkatan bagi nilai maksimum, nilai min, nilai mod dan nilai median. Nilai minimum tiada perubahan, dan nilai maksimum adalah meningkat daripada tahap 2 kepada tahap 4 iaitu daripada tahap lemah kepada tahap memuaskan. Seterusnya, nilai mod dan median juga meningkat daripada tahap sangat lemah kepada tahap memuaskan. Berdasarkan Jadual 2 tafsiran skor min, nilai min ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan adalah meningkat daripada 1.03 iaitu tahap rendah kepada 3.48 iaitu tahap sederhana. Walau bagaimanapun, peningkatan jumlah ini masih rendah kerana masih tidak mencapai tahap tinggi.

Bagi kumpulan rawatan yang menggunakan ABM *Wheel of Calculus* dalam sesi PdP, keputusan ujian pra dan pasca menunjukkan terdapat peningkatan yang baik bagi nilai minimum, nilai maksimum, nilai min, nilai mod dan nilai median. Nilai minimum adalah meningkat daripada tahap 1 (sangat lemah) kepada tahap 5 (cemerlang), dan nilai maksimum meningkat daripada tahap 2 (lemah) kepada tahap 5 (cemerlang). Seterusnya, nilai mod dan median juga meningkat daripada tahap sangat lemah kepada tahap cemerlang. Berdasarkan Jadual 2 tafsiran skor min, nilai min ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan adalah meningkat dengan baik iaitu daripada 1.06 iaitu tahap rendah kepada 4.97 iaitu tahap tinggi.

Secara keseluruhan, terdapat perbezaan hasil keputusan pencapaian ujian pasca di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Keputusan menunjukkan bahawa hasil pencapaian kumpulan rawatan adalah lebih baik daripada kumpulan kawalan. Secara tidak langsung ia membuktikan bahawa penggunaan ABM *Wheel of Calculus* adalah memberikan kesan yang positif dan membantu dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam subtopik *Rules of Calculus* bagi Topik 3 Kalkulus dalam Kursus *Business Mathematics*.

5. Kesimpulan

Perbezaan yang signifikan dapat dilihat dari Ujian Pasca. Oleh itu, penggunaan ABM *Wheel of Calculus* didapati memberi kesan terhadap hasil pembelajaran kursus *Business Mathematics*. Ini menunjukkan *Wheel of Calculus* yang dihasilkan berjaya meningkatkan pemahaman pelajar dan mendorong kepada penambahbaikan prestasi akademik pelajar dalam topik yang berkaitan. Selain itu, penggunaan *Wheel of Calculus* ini, pelajar dapat menjalani proses pengajaran dan pembelajaran yang bersifat permainan serta menyeronokkan. Secara keseluruhannya, ABM *Wheel of Calculus* ini mampu mewujudkan intervensi yang mendorong kepada pembelajaran dan pengajaran yang lebih positif terhadap topik yang dipelajari.

Selain itu, pengenalan subtopik *Rules of Calculus* dengan menggunakan ABM *Wheel of Calculus* dapat meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar jika dibandingkan dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran secara konvensional. Akhir sekali, penyelidik berharap ABM *Wheel of Calculus* ini dapat diberi perhatian untuk menjadi satu kaedah pengajaran dan pembelajaran secara hands-on disamping dapat mempraktikkan pedagogi pembelajaran aktif. Tenaga pengajar dari politeknik yang lain dapat mengambil cetusan idea ini untuk diterapkan ke dalam proses penyampaian pembelajaran dan pengajaran mereka agar tahap penguasaan konsep asas kursus *Business Mathematics* pelajar

politeknik meningkat seterusnya membantu pelajar terbabit apabila melanjutkan pelajaran ke peringkat lebih tinggi.

Rujukan

Abdullah, M., Abdullah, A. H., Rosman, A. S., & Ilias, M. F. (2015). Garis panduan hafiz al-quran menurut pandang al-nawawi. Kertas dibentangkan dalam International Conference on Islamic Education and Social Entrepreneurship 2015.

Ali, A., Abbas, L. N., & Sabiri, A. M. (2021). Keberkesanan Pembelajaran Gamifikasi dalam Pencapaian Pelajar bagi Topik Nombor Kompleks: Effectiveness of Gamification Learning in Students Achievement for Complex Number Topic. *Online Journal for TVET Practitioners*, 6(2), 108-122.

Anas, M. (2013). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap pembelajaran Sholat Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik di MIN Beji. Sidoarjo : Universitas Muhammadiyah

Basiron, I. (2012). Kesan kaedah pengajaran multimedia interaktif dalam pengajaran seni visual (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).

Ilias, M. F., Ismail, M. F., & Jasmi, K. A. (2013). Faktor dorongan dan halangan penggunaan bahan bantu mengajar oleh guru Pendidikan Islam di sekolah bestari. Kertas dibentangkan dalam 3rd International Conference on Islamic Education, EPF Institute, Kajang, Selangor.

Konting. (2005). Kaedah penyelidikan pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.

Leong, L. K., Hong, K. A., & Kuan, S. A. (2007). Satu Kajian Mengenai Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Dalam Pengajaran Pembelajaran Matematik Di Sekolah Rendah. Tesis Jabatan Matematik Maktab Perguruan Batu Lintang, Sarawak.

Mohd Yusof, S. S. (2017). Keberkesanan penggunaan alat bantu mengajar interaktif bagi meningkatkan kefahaman konsep pengaturcaraan dalam kalangan pelajar (Doctoral dissertation, Universiti Pendidikan Sultan Idris).

Mohmed, S. (2021). Keberkesanan Model PLTP Dalam Pembelajaran Kursus Matematik Di Kolej

Komuniti Kuala Terengganu. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2(2), 82-87.

Nora, M. (2012). Students perspective on lecturer characteristic for effective teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 535-540.

Sam, L. C., Salleh, F., & Ghazali, M. (2003). Siri Pembangunan Perguruan: Alat Bantu Mengajar Matematik. Pahang: PTS Publication & Distributors Sdn Bhd.

Kajian Keberkesanan *Tungsten Inert Gas (TIG) Sharpener Jig Welding Using Hand Grinder Machine* Sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) Bagi Kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*

Abdul Rahman Bin Mat Abu^{1,*}, dan Mohd Zakaria Bin Mohd Noh¹

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah

*Corresponding author: rahman@pmu.edu.my

Abstract

Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti keberkesanan *Tungsten Inert Gas (TIG) Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* yang digunakan sebagai alat bantu mengajar oleh pensyarah bagi kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini juga bertujuan mengetahui keberkesanan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* dalam memudahkan proses mengasah elektrod tungsten yang digunakan untuk kimpalan TIG. Lima tenaga pengajar kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Mukah Sarawak telah menjadi responden kajian ini. Dalam kajian ini, teknik temubual dan pemerhatian bilik darjah daripada kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* digunakan sebagai instrumen. Berdasarkan maklum balas responden dan pemerhatian bebas, analisis data adalah kualitatif. Dapatan kajian menunjukkan bahawa *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* dapat membantu memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran, dan memudahkan proses mengasah elektrod tungsten.

Keywords: - jig, elektrod tungsten, TIG, alat bantu mengajar

1. Pengenalan

Kimpalan TIG merupakan salah satu proses kimpalan arka yang menggunakan elektrod tungsten yang *non-consumable* dalam menghasilkan kimpalan. Konsep proses kimpalan TIG ini adalah mencairkan dan menyambung logam dengan kepanasan arka yang dihasilkan oleh interaksi antara *non-consumable* elektrod tungsten dan logam yang dikimpal [5]. Proses ini menyebabkan *non-consumable* elektrod tungsten akan tumpul dan perlu diasah semula bagi menghasilkan kimpalan TIG yang baik. Sekiranya *non-consumable* elektrod tungsten tidak diasah apabila tumpul, ia masih boleh digunakan untuk kerja-kerja kimpalan, namun arka yang terhasil tidak dalam keadaan terbaik dan pelajar tidak dapat menumpukan kemahiran mereka dalam penghasilan kimpalan arka yang baik.

Oleh yang demikian, alat bantu mengajar ini iaitu *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* adalah amat diperlukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*. Ini secara tidak langsung dapat membantu pelajar dalam meningkatkan kemahiran menghasilkan kimpalan arka yang baik.

1.1 Pernyataan Masalah

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*, kerja-kerja mengasah *non-consumable* elektrod tungsten sering mengambil masa yang lama dan mudah untuk berlaku kecederaan dan kemalangan. Ini

telah menyebabkan pelajar sering kesuntukan masa bagi menyiapkan tugas dengan hasil kimpalan yang baik. Sepatutnya dalam proses pengajaran dan pembelajaran DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*, pelajar lebih fokus dan menumpukan kepada peningkatan keboleh-upayaan proses kimpalan TIG.

Dengan adanya peralatan yang dibuat dengan teknologi yang baru dibangunkan, adalah mungkin untuk mengajar dan belajar secara praktikal. Ini menunjukkan bagaimana penggabungan teknologi sedia ada memberi kesan ke atas cara pengetahuan dan kemahiran disampaikan malah mempercepatkan proses peningkatan kemahiran pelajar.

Para pensyarah bagi kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* sentiasa berusaha dalam meningkatkan keupayaan menyampaikan ilmu dan kaedah mengajar yang memusatkan pelajar serta mengenal-pasti alat bantu mengajar yang dapat membantu mempercepatkan proses peningkatan kemahiran pelajar. Pensyarah memainkan peranan penting dalam mengoptimumkan pelbagai sumber bagi mencapai objektif yang ditetapkan sepertimana CLO. Dalam melaksanakan OBE, kemahiran pensyarah dalam memilih dan menggunakan alat bantu mengajar adalah penting bagi melancarkan proses pengajaran dan pembelajaran.

1.2 Objektif Kajian

i. Menilai kecekapan alat pengajaran (*TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*) yang

digunakan oleh pensyarah kursus *Mechanical Workshop Practice 3*, DJJ30082, semasa mengajar kimpalan TIG.

- i. Mengetahui tahap peningkatan kemahiran pelajar dengan adanya alat bantu mengajar yang digunakan.
- ii. Menyedari kesukaran yang dihadapi oleh pensyarah semasa menggunakan bahan bantu mengajar.

2. Kepentingan Kajian

Bahan bantu mengajar boleh membantu dalam menarik minat pelajar untuk belajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Dengan mempertingkatkan kualiti pengajaran dan memupuk perkongsian kemahiran antara pengajar dan pelajar, penggunaan bahan bantu mengajar dapat membantu proses pengajaran dan pembelajaran. Alat pengajaran ini menyediakan penyelesaian kepada beberapa isu yang dihadapi oleh pendidik apabila cuba menyesuaikan strategi pengajaran mereka dengan peredaran masa [6].

Menggunakan bahan bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran mempunyai matlamat yang rasional untuk memudahkan pelajar memahami dan dapat mengaplikasikan kemahiran yang dipelajari. Hal ini demikian kerana pensyarah menunjukkan teknik dan kebolehan kepada pelajar. Penggunaan bahan bantu mengajar memudahkan pengajaran dan pembelajaran pensyarah terutamanya yang dapat menangani isu-isu yang timbul sepanjang pengajaran dan pembelajaran kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*.

Selain itu, ia dapat menarik minat pelajar kerana alat bantu mengajar yang digunakan juga sebagai penggalak dalam pengajaran dan pembelajaran. Ini kerana alat bantu mengajar yang digunakan dapat menghasilkan persekitaran kerja yang selamat kepada pelajar dan mempercepatkan proses persediaan. Ini secara tidak langsung menarik minat pelajar dan pelajar mampu memberi fokus dalam meningkatkan kemahiran.

Hasil dapatan kajian ini boleh menjadi pemangkin semangat buat para pensyarah di Politeknik Mukah, Sarawak untuk terus berinovasi dalam penghasilan alat bantu mengajar. Di samping itu, ia diharapkan dapat menyedarkan pensyarah tentang nilai sumber pengajaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

2.1 Skop Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk menilai keberkesanan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* yang digunakan dalam

kurikulum Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Mukah sebagai alat pengajaran. Kajian ini hanya melibatkan pensyarah dan pelajar bagi kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3*. Tumpuan utama kajian adalah pada kecekapan alatan yang digunakan untuk pengajaran, sejauh mana pelajar belajar dengan mereka, dan sebarang kesulitan yang mereka hadapi.

3. Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kualitatif. Hasil daripada penyiasatan deskriptif, kaedah ini dipilih untuk menggambarkan keadaan semasa [7]. Bagi memenuhi matlamat kajian yang telah ditetapkan sebelum ini, pendekatan ini juga dipilih.

Kedua-dua pemerhatian dan temu bual digunakan untuk memperoleh data. Apabila pensyarah menunjukkan kepada kelas cara menggunakan alat bantu mengajar ini dilakukan. Temu bual ialah cara komunikasi di mana penemuduga menyiasat responden untuk mendapatkan maklumat.

Teknik pemerhatian digunakan sebagai data sandaran. Penemuduga boleh melakukan triangulasi data yang dikumpul daripada temu bual dan analisis jurnal peribadi menggunakan prosedur pemerhatian [7]. Penemuduga akan memerhatikan penggunaan bahan bantu mengajar pensyarah kursus DJJ30082 Latihan Bengkel Mekanikal 3 secara dekat dan secara bersemuka.

3.1 Persampelan

Kajian ini dilakukan di bengkel Kimpalan, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah, Sarawak dan pensyarah kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* sebagai responden. Terdapat 6 orang pensyarah yang mengajar kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* di Politeknik Mukah.

Terdapat 5 orang pensyarah untuk kursus DJJ30082 *Mechanical Workshop Practice 3* dalam kajian ini. Hasilnya, sampel 5 peserta telah digunakan dalam penyiasatan ini. Pilihan ini konsisten dengan 10% daripada keseluruhan populasi yang mesti dimasukkan dalam saiz sampel untuk kajian [8].

3.2 Instrumen Kajian

Temu bual dan pemerhatian berfungsi sebagai alat kajian utama kajian ini. Satu kaedah untuk menentukan intelek seseorang responden ialah melalui pemerhatian. Temu bual berkesan untuk mendapatkan maklumat daripada responden secara langsung dan mendalam [9].

4. Dapatan Kajian

Sampel A: Hasil temu bual yang dijalankan mendapati sampel menggunakan alat bantu mengajar (*TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*) dan tidak mengalami sebarang permasalahan. Sampel menggunakan sepenuhnya alat bantu mengajar dalam proses mengasah *non-consumable* elektrod tungsten. Hasil dari pemerhatian, pelajar hanya meluangkan masa 10-15 saat untuk mengasah *non-consumable* elektrod tungsten dan berupaya menghasilkan arka kimpalan TIG yang baik.

Sampel B: Hasil temu bual yang dijalankan mendapati sampel kurang menggunakan alat bantu mengajar (*TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*). Pelajar dilihat menggunakan kaedah lama dan mengambil masa dalam 20-25 saat utk mengasah *non-consumable* elektrod tungsten. Hasil pemerhatian juga mendapati, pelajar masih berupaya menghasilkan arka kimpalan TIG yang baik namun dalam keadaan tergesa-gesa.

Sampel C: Hasil temu bual yang dijalankan mendapati sampel menggunakan alat bantu mengajar (*TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*) dan tidak mengalami sebarang permasalahan. Sampel menggunakan sepenuhnya alat bantu mengajar dalam proses mengasah *non-consumable* elektrod tungsten. Hasil dari pemerhatian saya, pelajar hanya meluangkan masa 10-15 saat untuk mengasah *non-consumable* elektrod tungsten dan berupaya menghasilkan arka kimpalan TIG yang baik.

Sampel D: Hasil temu bual yang dijalankan mendapati sampel kurang menggunakan alat bantu mengajar (*TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*). Pelajar dilihat menggunakan kaedah lama dan mengambil masa dalam 20-25 saat utk mengasah *non-consumable* elektrod tungsten. Hasil pemerhatian juga mendapati, pelajar masih berupaya menghasilkan arka kimpalan TIG yang baik namun dalam keadaan tergesa-gesa. Kemalangan ringan juga hampir terjadi apabila *non-consumable* elektrod tungsten terlucah dari genggam tangan pelajar semasa mengasah.

Sampel E: Hasil temu bual yang dijalankan mendapati sampel menggunakan alat bantu mengajar (*TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*) dan tidak mengalami sebarang permasalahan. Sampel menggunakan sepenuhnya alat bantu mengajar dalam proses mengasah *non-consumable* elektrod tungsten. Hasil dari pemerhatian saya, pelajar hanya meluangkan masa 10-15 saat untuk mengasah *non-consumable* elektrod tungsten dan berupaya menghasilkan arka kimpalan TIG yang baik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahawa secara praktikal semua pensyarah menggunakan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* sebagai alat pengajaran semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Dengan memudahkan aktiviti mengasah dan mempercepatkan proses mengasah, bahan bantu mengajar dianggap berpotensi untuk membantu dalam pengajaran dan pembelajaran. Kerja-kerja mengasah apabila diperhatikan dengan penggunaan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* hanya mengambil masa 10-15 saat, manakala 20-25 saat untuk yang tidak menggunakan.

Penggunaan bahan bantu mengajar dalam pengajaran dan aktiviti pembelajaran bilik darjah boleh meningkatkan kefahaman pelajar dan menarik minat mereka, menggalakkan mereka memberi perhatian yang lebih dekat dan menumpukan perhatian kepada pelajaran yang sedang dipelajari. Penggunaan alat pengajaran yang sesuai dapat meningkatkan kaliber pengajaran dan pembelajaran serta dapat menarik perhatian pelajar [10].

Berdasarkan temubual yang dijalankan terhadap responden, *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* berkesan dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana ia membantu dalam proses mengasah *non-consumable* elektrod tungsten dan mampu memberi persekitaran yang lebih selamat kepada para pelajar. Hasil dari pemerhatian, sekiranya tidak menggunakan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* kadar kebarangkalian berlaku kemalangan akan meningkat.

Hasil daripada temubual yang telah dijalankan juga menyatakan bahawa, dengan penggunaan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* sebagai alat bantu mengajar berupaya meningkatkan hasil kerja kimpalan pelajar. Hasil dari pemerhatian juga, pelajar yang menggunakan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* untuk mengasah *non-consumable* elektrod tungsten akan lebih tenang dan fokus dalam membuat kimpalan TIG berbanding pelajar yang tidak menggunakan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine*. Terdapat respon daripada responden yang menyatakan, bahawa terdapat kekurangan yang ada pada *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* yang mana sudut yang boleh diasah hanya pada sudut 60° sahaja. Namun kelebihan *TIG Sharpener Jig Welding using Hand Grinder Machine* sebagai alat bantu mengajar ialah ia dapat membantu dalam mengasah sudut 60°, ia mempunyai penutup keselamatan untuk mengelakkan percikan api dan ia boleh dilaraskan mengikut permukaan rata mesin pencanai.

Penghargaan

Dengan nama Allah SWT yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Terima kasih khas kepada rakan-rakan saya dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Mukah Sarawak atas usaha dan komitmen yang tidak terhingga untuk menyumbang dalam kertas penyelidikan ini.

Rujukan

- Finch, R. (2007). *Welder's Handbook: A Guide to Plasma Cutting, Oxyacetylene, ARC, MIG and TIG Welding, Revised and Updated*. Penguin.
- Ghafar, M. N. A. (2003). *Reka bentuk tinjauan soal selidik pendidikan*.
- Joshi, P. H. (2003). *Jigs and Fixtures: Design Manual*. McGraw Hill Professional.
- Liu, Q., Mahdavian, S. M., Aswin, D., & Ding, S. (2009). Experimental study of temperature and clamping force during Nd:YAG laser butt welding. *Optics and Laser Technology*, 41(6), 794–799. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2008.12.002>
- Ma, N., Kang, Z., & Murakawa, H. (2015). Effect of jig constraint position and pitch on welding deformation. *Journal of Materials Processing Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2015.02.022>
- Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan: Teori, Analisis & Interpretasi Data. (2007). PTS Professional.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Published in **1998** in San Francisco Calif) by Jossey-Bass.
- Panduan latihan mengajar. (1992).
- Sani, R. A. (2022a). *Inovasi Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Sani, R. A. (2022b). *Inovasi Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Venkataraman, K. (2021). *Design of Jigs, Fixtures and Press Tools*. Springer Nature.

Tren Analisis dan Pelan Tindakan *Graduate on Time* (GOT) Politeknik Mukah

Aisyah Suhaila binti Jili^{1,*}, dan Amir Haziq bin Loh Bojeng²

¹Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK),

²Unit Peperiksaan PMU (UPEP)

*Corresponding author: aisyah@pmu.edu.my

Abstract

Graduate on Time atau singkatan GOT merupakan akronim pelajar tamat dalam tempoh telah dijadikan sebagai salah satu petunjuk prestasi utama (Key Performance Indicator) yang telah ditetapkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik Kolej Komuniti (JPPKK) dengan objektif strategik untuk melahirkan graduan yang mempunyai kebolehpasaran yang tinggi (high employability). KPI ini telah diletakkan di bawah Teras 1 iaitu melahirkan graduan TVET yang berkualiti yang mensasarkan pencapaian tertentu dalam tahun semasa dan pegawai bertanggungjawab diletak di bahu Pegawai Peperiksaan Politeknik. Kertas kajian ini akan menjelaskan tren analisis pencapaian GOT di Politeknik Mukah (PMU) sejak ia mula dimasukkan sebagai KPI JPPKK mulai 2017 sehingga ia dikeluarkan dari Kamus KPI JPPKK pada 2020. Statistik tren analisis menunjukkan pencapaian GOT di PMU tidak mencapai sasaran yang ditetapkan pada 2017 hingga 2020 dan ini sekaligus menjadi cabaran kepada pegawai bertanggungjawab bersama jabatan akademik induk untuk merancang pelan tindakan yang tepat untuk mencapai GOT yang disasarkan. Pelan tindakan strategik telah dilaksana dan senarai langkah dan usaha untuk mencapai GOT telah digariskan sebagai panduan dan hasilnya pada tahun 2021, GOT PMU telah berjaya mencapai sasaran pencapaian peringkat kebangsaan iaitu melebihi 77 peratus.

Keywords: - got, graduate on time, graduate, employability.

1. Pengenalan

Pendidikan TVET kini telah menjadi agenda nasional negara dan ia perlu diperkukuhkan dalam menghasilkan graduan yang memenuhi keperluan industri sesuai dengan aspirasi Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) dengan tema “Memperhebat Strategi, Melonjak Kecemerlangan”. Sehubungan dengan itu, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) telah melaksana usaha transformasi melalui Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (PSPKK) (2018 – 2025) sebagai panduan jelas kepada warga untuk melaksana tindakan yang terancang bagi menyokong peningkatan kualiti pendidikan negara selari dengan hasrat Lonjakan 4: Graduan TVET Berkualiti dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015 – 2025 (Pendidikan Tinggi). Pelan ini berhasrat untuk menghasilkan graduan yang seimbang dan holistik dengan minda keusahawanan, melahirkan ‘penjana pekerjaan’ dan bukan sahaja ‘pencari pekerjaan’, meletakkan program berasaskan pendidikan dan latihan teknikal dan vokasional (TVET) setaraf dengan program akademik, dan membudayakan pembelajaran sepanjang hayat di peringkat kebangsaan (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025).

Selaras dengan pelaksanaan Pekeliling Kemajuan Pentadbiran Awam Bil. 2/2005, budaya kerja berasaskan prestasi dengan menggunakan petunjuk-petunjuk prestasi utama (KPI) diterapkan dalam perkhidmatan awam dengan tujuan untuk

meningkatkan kualiti penyampaian perkhidmatan. Selain itu, ia juga dapat membantu organisasi menjelaskan dan mengawal tahap kemajuan sesuatu proses perkhidmatan yang disampaikan kepada pelanggan selaras dengan misi dan visi organisasi

Melalui PSPKK, JPPKK telah telah menggariskan petunjuk prestasi utama (PPU) atau *Key Performance Indicator* (KPI) dalam Kamus KPI JPPKK sebagai transformasi usaha dan panduan melonjakkan sektor pendidikan Malaysia agar lebih berkualiti dan diiktiraf. Pernyataan KPI dalam Kamus KPI JPPKK menterjemahkan hasrat visi dan misi JPPKK untuk menjadi peneraju institusi TVET yang unggul dalam melahirkan graduan holistik, berciri keusahawanan dan seimbang seperti Rajah 1: Pernyataan Visi dan Misi JPPKK (Kamus KPI JPPKK 2022). Impak pelaksanaan transformasi tersebut adalah setiap politeknik berazam untuk menjana modal insan melalui pendidikan dan latihan dalam persekitaran pembelajaran inovatif dan kreatif serta sentiasa merangsang pelajaranya untuk terus meningkatkan keterampilan dan hubung kaitnya dengan keperluan kemahiran terkini dalam sektor pekerjaan. (Mohd Matore & Khairani, 2014).

Antara pernyataan KPI yang disenaraikan turut menyentuh berkaitan dengan *graduate on time* (GOT) atau akronimnya pelajar tamat dalam tempoh. KPI GOT ini dimasukkan dalam Teras 1: Menghasilkan Graduan TVET yang Berkualiti untuk mencapai objektif strategik JPPKK bagi

melahirkan graduan yang mempunyai kebolehpasaran tinggi (high employability).



Rajah 1: Penyataan Visi dan Misi JPPKK (Kamus KPI JPPKK 2022)

Ke arah usaha itu, politeknik dan kolej komuniti perlu mempersiapkan pelajar sebagai individu yang mesti berusaha membina, melatih dan memperkembangkan diri dengan pengetahuan, kemahiran dan nilai yang diperlukan supaya mampu menghadapi pelbagai cabaran. Kehendak ini selari dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK) yang bermatlamat membangunkan modal insan dalam menyediakan tenaga kerja berketrampilan dan berupaya menghadapi cabaran masa depan. (Mohd Matore & Khairani, 2014). Melalui teras ini, generasi TVET abad ke-21 perlu menguasai disiplin ilmu akademik dan insaniah, daya pemikiran berkelas tinggi, berakhlak mulia, berswadaya tinggi dan berdaya keusahawanan (enterprising). Cabaran getir masa kini menuntut pendidikan teknik vokasional melatih tenaga manusia yang lebih berketerampilan (Mohd Matore & Khairani, 2014). Ini akan memastikan graduan TVET sentiasa relevan dengan perkembangan semasa dan seterusnya menyumbang kepada pembinaan masyarakat progresif bagi pembentukan negara maju.

2. Kajian Literatur

GOT semenangnya menjadi tajuk hangat yang menjadi bualan di kalangan ahli-ahli akademik di institusi pengajian tinggi. Ini dapat dibuktikan melalui penelaahan dalam kajian literatur yang mendapati banyak kajian telah dilakukan berkaitan *graduate on time* (GOT).

Satu kajian yang dijalankan ke atas pelajar pascasiswazah iaitu pelajar PhD oleh (Mohamaed Azman, 2020) di Universiti Utara Malaysia (UUM) menunjukkan bahawa pengetahuan, kemahiran, dan kemampuan serta tingkah laku perkongsian pengetahuan pelajar menunjukkan kesan yang

ketara terhadap hasil tamat pengajian tepat pada masa yang ditetapkan. Hasil dan penemuan dalam kajian ini boleh menyumbangkan pemahaman utama kepada institusi dan pelajar sendiri dan mengenal pasti jurang mengenai ciri keperibadian pelajar sebagai punca penurunan kadar kelulusan. Selain itu, penemuan dalam kajian ini juga mengimplikasikan bahawa jenis keperibadian seseorang menjadi ramalan baru dalam penyelidikan yang membawa kepada tindakan seseorang serta mungkin mempengaruhi penyediaan pengajaran mereka. Oleh itu, pihak berkepentingan perlu bersatu dalam menyediakan penyelesaian yang lebih baik untuk mengekalkan kredibiliti pelajar dan institusi secara menyeluruh. (Mohamaed Azman, 2020).

Kajian daripada (Mohd Matore & Khairani, 2014) untuk mengenal pasti cabaran pelajar Politeknik di Malaysia mendapati bahawa cabaran yang paling besar yang dihadapi oleh pelajar politeknik ialah dalam dimensi pengajian yang meliputi pengukuran bagi aspek-aspek penyesuaian sendiri di institusi. Selain itu, dapatan kajian juga menunjukkan takut gagal dalam ujian daripada dimensi pembelajaran merupakan cabaran utama dalam kalangan pelajar politeknik. Dapatan kajian ini disokong melalui sorotan daripada beberapa kajian yang sama yang menunjukkan skop cabaran pelajar Politeknik adalah besar dan pelbagai. Antara yang disenaraikan dalam kajian-kajian berkenaan ialah isu kemudahan yang disediakan di politeknik termasuklah tahap kepuasan pelajar di bilik kuliah, dewan kuliah, makmal, bengkel, perpustakaan, perkhidmatan di hal ehwal pelajar, perkhidmatan di pejabat pentadbiran, kokurikulum, kantin dan kafeteria (Noremy & Fadilah 2010), faktor pengurusan masa, kewangan dan persekitaran pembelajaran (Siti Nuur Haziratul 2012), kekurangan pendedahan kepada teknologi baharu, keupayaan meneroka pengetahuan baharu, kekurangan peralatan dan kelengkapan untuk kerja-kerja amali (Yahya et al. 2008), dan kemudahan perkhidmatan bas sangat terhad, tidak sistematik, tidak selesa serta jadual masa perkhidmatan awam yang tidak menentu (Zainap et al. 2012).

Kajian (Mohd Matore & Khairani, 2014) juga mendapati cabaran berkaitan dengan prestasi akademik pelajar menunjukkan skor yang tinggi. Pelajar takut gagal dalam ujian atau peperiksaan, bimbang terhadap peperiksaan, bimbang tentang kedudukan markah dalam ujian, berasa tidak cukup bijak dan tidak memperuntukkan masa yang mencukupi untuk belajar. Cabaran yang dihadapi ini secara tidak langsung memberi kesan kepada tempoh pengajian mereka. Hal ini disokong melalui dapatan kegagalan pelajar di universiti disebabkan masalah berkaitan akademik ialah pelajar menghadapi kesukaran dalam melaksanakan kerja akademik dan tidak cekap menggunakan masa untuk belajar (Maria Chong et al. 2006). Penyataan

ini disokong melalui dapatan daripada kajian di India yang majoriti pelajar mempunyai cabaran kerisauan terhadap peperiksaan, tiada minat, kesukaran subjek, takut gagal, masalah pengurusan masa dan ingatan yang lemah (Azeem & Nadawiyya 2012). Kegagalan dalam ujian dan peperiksaan boleh menyebabkan banyak implikasi penting dan negatif kepada pelajar-pelajar tersebut seperti perlu mengulang, merendahkan purata nilai gred. (Mohd Matore & Khairani, 2014). Menurut dalam kajian (Mohd Matore & Khairani, 2014) menyatakan juga, jika cabaran ini dibiarkan berterusan dikhuatiri akan memberi implikasi psikologi kepada pelajar. Dapatan ini menyokong bahawa cabaran dalaman boleh mempengaruhi seseorang individu (Stoltz & Weihenmayer 2010). Akhir kajian ini juga mendapati lima item permasalahan dikenalpasti menjadi cabaran utama pelajar politeknik, iaitu takut gagal dalam ujian, bimbang terhadap peperiksaan, berasa malas, bimbang tentang kedudukan markah dalam ujian dan kurang keyakinan diri. (Mohd Matore & Khairani, 2014). Hal ini disokong dalam kajian oleh (Mohamed et al., 2017) yang mana menangani tekanan adalah satu faktor utama yang perlu diatasi oleh pelajar pasca siswazah untuk berjaya menamatkan pengajian. Tekanan bukan sahaja boleh menjejaskan prestasi akademik tetapi juga kesihatan fizikal dan mental pelajar. (Mohamed et al., 2017).

Pencapaian GOT pelajar juga dikaitkan dengan pencapaian sumatif pelajar di akhir program pengajian. Dalam sistem pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, pencapaian sumatif ini diukur melalui Cumulative Grade Point Average (CGPA) atau Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM). HPNM adalah himpunan purata nilai mata yang dikira pencapaian pelajar dari semester 1 hingga semester akhir. Pelajar mempunyai jika berjaya mengekalkan HPNM sama atau lebih 3.50 pada semester akhir dan akan diberi anugerah PKJ (Sijil Pingat Ketua Jabatan dan Pingat Ketua Jabatan). Melalui pencapaian HPNM atau CGPA yang memberangsangkan, ia juga menjadi petunjuk pelajar telah menamatkan pengajian dalam tempoh atau GOT dan ini memberikan kelebihan kepada pelajar untuk mendapat peluang pekerjaan yang lebih tinggi sekaligus membantu mencapai petunjuk prestasi utama dalam kebolehpasaran pelajar (graduate employability). Hal ini disokong melalui dalam kajian yang dilakukan oleh (Abdul Wahab, 2017) iaitu majikan menggunakan HPNM untuk meletakkan kedudukan calon dan mereka lebih berkemungkinan untuk mengambil graduan dengan gred yang lebih baik memandangkan prestasi akademik boleh diperhatikan dengan mudah untuk menunjukkan keupayaan semula jadi, komitmen dan ciri-ciri produktif yang berpotensi. Hal ini didokong oleh dapatan dari kajian (Hossain et al., 2018) yang menyatakan sebilangan besar majikan Malaysia mempunyai persepsi negatif

terhadap graduan dan menyatakan bahawa graduan tidak mempunyai kemahiran dan kelayakan yang sesuai yang diperlukan oleh industri. Selain itu, graduan gagal menunjukkan prestasi kerja yang baik dan mereka lemah dalam aspek kemahiran kebolehpasaran.

Selain itu, kajian yang dilakukan oleh (Letkiewicz et al., 2014) mendapati dengan kos pendidikan dan kos sara hidup yang tinggi, ramai pelajar kini berhadapan dengan beban kewangan dan tekanan yang datang bersama dengan pembiayaan kolej. Pelajar yang berasa lebih tertekan tentang kewangan peribadi mereka berkemungkinan besar telah mengurangkan kursus pengajian atau tercicir.

Terdapat juga kajian yang dilakukan untuk mengenal pasti faktor utama pelajar dapat menamatkan pengajian dalam tempoh. Antaranya melalui sorotan kajian yang dilakukan oleh (Foraker, 2012) menyatakan dalam beberapa kajian yang ingin mengenal pasti punca pelajar yang memerlukan lima tahun atau lebih untuk menamatkan pengajian mendapati bahawa kedua-dua pelajar (California State Postsecondary Commission, 1988; Colorado Commission on Higher Education, 1992) dan ibu bapa mereka (Sanford dan Rivera, 1994) menyenaraikan perubahan jurusan sebagai salah satu penyumbang utama kelewatan menamatkan pengajian ijazah sarjana muda. Walau bagaimanapun, kajian kuantitatif yang meneliti perubahan besar pelajar dan data pengijazahan (Murphy, 2000; Micceri, 2001) mendapati bahawa perubahan dalam jurusan meningkatkan peluang pelajar untuk bergraduat dan mempunyai impak yang minimum ke atas penyediaan masa ke ijazah. Di University of South Florida, Micceri (2001) meneliti tujuh kohort pelajar baru pertama kali jatuh dan mendapati bahawa dalam kesemua tujuh kohort pelajar yang bertukar jurusan mempunyai kadar kelulusan yang lebih tinggi dengan ketara. (Foraker, 2012). Antara faktor lain yang dikenalpasti ialah berkaitan dengan pengalaman bekerja. Dalam kajian yang dilakukan oleh (Glass & Bunn, 1998) mendapati pelajar yang bekerja selepas berpindah ke institusi mengambil masa yang lebih lama untuk menamatkan pengajian. Status pekerjaan semasa mendaftar nampaknya memberi kesan kepada tempoh masa yang diperlukan untuk menamatkan pengajian. Dua puluh satu peratus pelajar yang menganggur lulus dalam tempoh empat tahun berbanding 8.4% pelajar yang bekerja sepenuh masa.

3. Methodologi

Kertas kajian ini merupakan satu naskah analisis dokumen yang menjelaskan tren analisis pencapaian *graduate on time* (GOT) di Politeknik Mukah dari tahun 2017 hingga 2022. Dalam kajian ini, sumber data kualitatif yang diperolehi menggunakan kaedah analisis dokumen dan sumber

dokumen merupakan pelaporan pencapaian GOT daripada Pegawai Peperiksaan PMU sendiri yang merupakan Pegawai yang bertanggungjawab ke atas KPI GOT institusi. Menurut (Kamarul Azmi Jami, 2012) pengumpulan data melalui analisis dokumen dapat memberikan maklumat yang relevan kepada isu dan masalah yang dikaji. Dokumen adalah sumber yang paling mudah kepada pengkaji kerana maklumat yang diperlukan telah sedia ada dan sukar untuk menipu. Melalui analisis dokumen berkenaan, teknik pengumpulan data telah disesuaikan dalam bentuk jadual yang lebih mudah untuk difahami. Selain itu, antara dokumen rujukan lain yang membantu menyokong analisis data kualitatif ialah Buku Kamus KPI JPPKK dari tahun 2017 hingga 2022. Kamus KPI JPPKK ini menyenaraikan pernyataan petunjuk prestasi utama yang disasarkan bagi menggalas 6 teras strategik yang diasaskan dalam Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018 – 2025).

4. Analisis dan Pelan Tindakan GOT PMU

Pada tahun 2017 hingga 2020, KPI GOT telah disenaraikan sebagai antara KPI yang ditetapkan oleh JPPKK. Menurut Kamus KPI JPPKK tahun 2020, definisi operasi bagi KPI ini menyasarkan pengumpulan data bagi mengukur peratusan pelajar yang tamat tempoh reka bentuk sesebuah program. Program pengajian yang diambil kira merupakan program formal yang dikendalikan secara sepenuh masa sahaja seperti contoh program pengajian Sijil Kolej Komuniti/ Politeknik, Diploma Kolej Komuniti/ Politeknik da Ijazah Sarjana Muda Politeknik. Sasaran KPI bergantung kepada sasaran bagi tahun semasa yang ditetapkan oleh JPPKK seperti dalam Jadual 1: Sasaran KPI GOT JPPKK dari tahun 2017 hingga 2020 bagi Politeknik Konvensional.

Jadual 1: Sasaran KPI GOT JPPKK dari tahun 2017 hingga 2020 bagi Politeknik Konvensional

Tahun	Pernyataan KPI	Sasaran (%)
2017	Peratusan Pelajar Yang Menamatkan Pengajian Berbanding Kemasukan Mengikut Kohort	73
2018	Kadar Menamatkan Pengajian Dalam Tempoh (iGOT)	74
2019	Peratus Pelajar Tamat dalam Tempoh (GOT)	77
2020	Peratus Pelajar Tamat dalam Tempoh (GOT)	77

Manakala pemantauan dan pelaporan bagi KPI ini dilakukan oleh pihak JPPKK secara tahunan. Pegawai bertanggungjawab bagi KPI ini diletakkan di bahu Pegawai Peperiksaan / Pegawai Data di Unit Peperiksaan Politeknik dan Pegawai Peperiksaan di Kolej Komuniti. Pegawai bertanggungjawab ini akan membuat laporan dan menghantar dokumen bukti dalam dua (2) bentuk

dokumen iaitu Jadual Pengiraan GOT Politeknik dan Kolej Komuniti dan Senarai Lulusan Kolej Komuniti kepada pihak pemantau di JPPKK iaitu Bahagian Peperiksaan dan Penilaian (BPN) seperti Rajah 2: Contoh Dokumen Bukti Laporan KPI GOT.

Rajah 2: Contoh Dokumen Bukti Laporan KPI GOT PMU.

Merujuk Kamus KPI JPPKK tahun 2020, kaedah pengukuran bagi KPI GOT telah menggunakan contoh formula seperti dalam Rajah 3 berikut:

$$\text{Peratus tahun yang dinilai} = \frac{\text{Bilangan pelajar kohort amalan yang tamat pada tahun yang dinilai}}{(\text{Bilangan pelajar kohort amalan}) - (\text{Bilangan keciciran}^* \text{ dari tahun amalan hingga tahun tamat pengajian})}$$

Rajah 3: Formula pengiraan GOT (merujuk Kamus KPI JPPKK 2020)

Bilangan keciciran merujuk kepada pelajar yang bertukar ke institusi lain atau mohon berhenti pengajian atas pelbagai sebab (contohnya bekerja dan sebagainya) atau meninggalkan dunia (lain-lain) atau mendapat status Gagal dan Diberhentikan (GB).

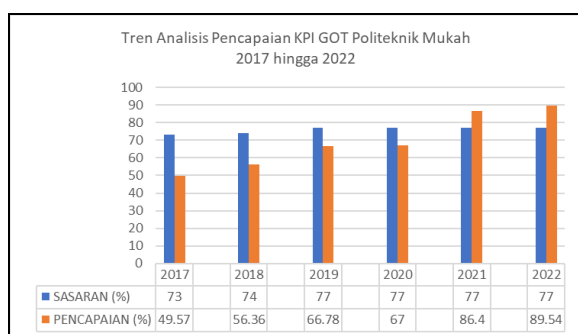
Berdasarkan dokumen bukti yang dihantar iaitu Jadual Pengiraan GOT, KPI ini hanya dinilai untuk program pengajian yang menawarkan tempoh pengajian selama 3 tahun sahaja. Selain itu, data pelajar yang menangguh pengajian dan mengulang latihan industri juga tidak akan dikira dalam GOT. Jadual Pengiraan GOT ini akan disediakan oleh Pegawai Peperiksaan Politeknik/ Kolej Komuniti dan disemak oleh Timbalan Pengarah Akademik dan seterusnya disahkan oleh Pengarah.

Di PMU, pelaporan KPI GOT akan dibentangkan oleh Pegawai Peperiksaan dalam mesyuarat di peringkat pengurusan iaitu melalui Mesyuarat Pengurusan Akademik (MPEKA) dan Mesyuarat Pengurusan PMU. Selain itu, perbentangan data-data ini juga akan dikongsikan dalam Bengkel Pencapaian KPI secara sukuan di bawah Unit Pengurusan Prestasi (UPP). Pencapaian ini akan disebar luas kepada jabatan akademik melalui mesyuarat pengurusan akademik jabatan dan mesyuarat pengurusan jabatan oleh ketua jabatan masing-masing. Data GOT juga dimasukkan sebagai agenda penting dalam

Mesyuarat Kajian Semula Pengurusan (MKSP) memandangkan ianya merupakan antara salah satu KPI yang turut menjadi objektif kualiti dalam system pengurusan PMU. Dalam kajian ini, data pencapaian GOT telah disediakan oleh Pegawai Peperiksaan PMU dan ianya dihuraikan dalam bentuk analisis statistik yang lebih mudah untuk dijadikan rujukan Bersama.

Pada tahun 2021, KPI GOT telah dikeluarkan daripada senarai utama namun masih dijadikan petunjuk prestasi utama bagi Bahagian Penilaian dan Peperiksaan (BPN), JPPKK. Sejak tahun 2017 sehingga 2020, pencapaian KPI GOT di PMU mencatatkan pencapaian yang kurang memberangsangkan kerana tidak mencapai sasaran yang ditetapkan. Pencapaian GOT mula menunjukkan prestasi yang baik mulai 2021 apabila berjaya mencapai sasaran GOT peringkat kebangsaan iaitu melebihi 77 peratus. Pencapaian PMU pada masa kini merupakan hasil usaha gigih seluruh warga dalam menyumbang ke arah merealisasikan inisiatif-inisiatif di bawah Hala Tuju Transformasi Politeknik (2010) dan di bawah Lonjakan 4 dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025.

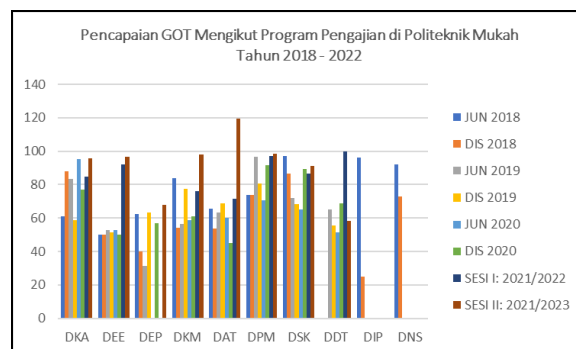
Tren analisis pencapaian GOT adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4: Tren Analisis Pencapaian KPI GOT PMU dari 2017 hingga 2022.



Rajah 4: Tren Analisis Pencapaian KPI GOT PMU dari 2017 hingga 2022.

Kegagalan dalam mencapai sasaran KPI ini menjadi isu dan cabaran kepada Pegawai Peperiksaan selaku pegawai bertanggungjawab ke atas KPI ini. Status pencapaian ini juga menjadi cabaran kepada Ketua Jabatan Akademik yang tidak terkecuali menerima tempiasnya melalui pencapaian GOT dalam program pengajian yang ditawarkan.

Rajah 5 menunjukkan statistik pencapaian GOT mengikut program pengajian yang ditawarkan di Politeknik Mukah dari tahun 2018 hingga 2022. Jabatan akademik telah bekerjasama bersama Unit Peperiksaan untuk merangka strategi dan melaksanakan aktiviti yang akan membantu mencapai KPI GOT di institusi.



Rajah 5: Pencapaian GOT mengikut program pengajian di Politeknik Mukah tahun 2018 hingga 2022.

Di peringkat Unit Pengurusan Kualiti (UPP) sendiri selaku unit yang menyelaras, memantau prestasi KPI institusi, antara usaha strategik yang dilaksanakan ialah melalui Pelan Tindakan PMU yang menggariskan inisiatif-inisiatif yang dirancang untuk mencapai sasaran kerja yang ditetapkan dalam KPI JPPKK. Antara pelan tindakan dalam tahun 2019 dan 2020 yang diusulkan dalam menghadapi isu dan cabaran berkaitan pencapaian GOT di PMU adalah seperti berikut:

- i. Melaksanakan program motivasi/ peningkatan sendiri di jabatan akademik untuk melonjakkan pencapaian pelajar
- ii. Menganjurkan program motivasi/ *zero stress* melalui kerjasama bersama alumni dan unit pengurusan psikologi
- iii. Memberi taklimat peperiksaan kepada pelajar semester 1 untuk memberi kesedaran tentang keperluan dan syarat untuk bergraduasi/ memperoleh diploma
- iv. Mengadakan program *team building* kaedah belajar berkesan
- v. Mengenalpasti dan merujuk pelajar yang kurang motivasi/ bermasalah dalam pembelajaran ke unit pengurusan psikologi
- vi. Menyediakan papan informasi berkaitan struktur program pengajian yang jelas di jabatan sebagai rujukan pelajar laluan untuk GOT

KPI GOT PMU juga turut dibincangkan dalam mesyuarat di peringkat pengurusan PMU dan jabatan. Pihak pengurusan mengambil berat dan meminta pengurusan akademik yang diterajui oleh Timbalan Pengarah Akademik dengan kerjasama Ketua Jabatan Akademik untuk mengatur strategi bagi mencapai KPI GOT PMU. Antara yang diusulkan ialah melalui aktiviti lawatan penanda aras di beberapa buah politeknik yang mempunyai pencapaian GOT yang tinggi. Melalui perancangan oleh Pegawai Peperiksaan PMU, satu program Lawatan Penanda Aras Pengurusan Peperiksaan dan *Graduate on Time* (GOT) ke Politeknik Sultan

Salahuddin Abdul Aziz Shah atau dikenali sebagai Politeknik Shah Alam (PSA) di Shah Alam, Selangor dan Politeknik Sultan Idris Shah (PSIS) di Sabak Bernam telah dilakukan pada 2022 yang lepas. Melalui aktiviti lawatan penanda aras berkenaan, beberapa strategi untuk mencapai GOT institusi telah dikongsikan bersama rombongan pengurusan PMU. Antara langkah strategik yang dilaksanakan untuk mengekalkan pencapaian GOT program akademik ialah seperti Rajah 6, Strategi Mengekalkan Pencapaian GOT Program Akademik di Politeknik Mukah yang berikut.

Melalui strategi yang berkesan, KPI Politeknik Mukah akan berjaya menongkah perubahan persekitaran dan cabaran bagi menghasilkan bakat insan berwibawa untuk negara.

- Menyusun struktur kursus pelajar dari Sem 1 hingga Sem 6 lebih awal dengan sasaran untuk GOT dalam sesi perjumpaan bersama PA
- Mengatur/ menyusun jadual waktu pelajar yang mengulang kursus dengan bijak supaya tidak bertindih dengan kelas lain bagi memastikan pelajar bermasalah ini dapat mengambil semua kursus yg ditawarkan dan seterusnya mencapai KPI GOT
- Memastikan pelajar telah mendaftar kursus (MK4) dan telah dipilih oleh pensyarah kursus (MK5) untuk mengelakkan pelajar keciciran
- Mengetahui pasti pelajar yang mempunyai masalah pembelajaran untuk dirujuk kepada unit pengurusan psikologi
- Memberikan galakan dan dorongan kepada pelajar setiap kali perjumpaan PA yang dilaksanakan setiap minggu terutama kepada pelajar yang gagal atau mendapat status KS
- Mengelakkan pelajar untuk tanggung pengajian kerana ia boleh memberi kesan kepada % GOT

Peranan Penasihat Akademik



- Mengumpul pelajar yang mengulang kursus dalam kelas yang sama untuk membolehkan pensyarah mengatur strategi pelaksanaan PdP yang bersesuaian
- Memberi perhatian khusus kepada pelajar yang mengulang kursus
- Melaksana kursus pendek (short-course) untuk pelajar yang lemah dan perlu bimbingan
- Melibatkan pelajar Sem 1 dalam Majlis Anugerah Ketua Jabatan untuk menyuntik semangat mereka mendapat gred yang baik dalam akademik
- Pemantauan markah PKK pada MK 10 untuk mengenal pasti pelajar yang lemah dan tidak mencapai markah 40%
- Maksimumkan penggunaan SPMP dimana pelajar boleh melihat markah sendiri yang dimasukkan oleh pensyarah di dalam sistem.

Peranan Pensyarah (Jabatan)



- Menyediakan pelan tindakan untuk KPI GOT sejajar dengan KPI yang lain
- Melalui pelan tindakan, beberapa siri program boleh diadakan seperti Bengkel Kecemerlangan Pembelajaran atau Program Genius Study untuk meningkatkan kesedaran berkaitan GOT dikalangan pensyarah dan pelajar
- Melalui Unit Peperiksaan, Taklimat GOT diberikan kepada semua Penasihat Akademik dan Penyelaras Peperiksaan jabatan untuk sama-sama menyedari tanggungjawab bersama bagi mencapai KPI ini.
- Mengusulkan kepada Jabatan untuk melaksanakan CQI bagi program yang tidak mencapai GOT

Peranan Institusi (Politeknik)



Rajah 6: Strategi Mengekalkan Pencapaian GOT Program Akademik di Politeknik Mukah

5. Kesimpulan

Kadar keciciran dan kadar tamat pengajian pelajar dalam sistem pendidikan TVET di Malaysia menunjukkan statistik yang menjadi perhatian penting (Ismail & Hassan, 2013). Walaupun jumlahnya tidak begitu besar, tapi ia wajar diberi perhatian. Isu kualiti dan sistem pemantauan berkaitan pelajar tamat dalam tempoh perlu diambil kira untuk mengatasi masalah ini.

Melalui Pelan Tindakan PMU yang dirancang mengikut keperluan KPI JPPKK yang diturunkan pada setiap tahun, seluruh warga PMU akan berusaha dan bertanggungjawab dalam memastikan setiap sasaran kerja tersebut akan dapat dicapai dengan jayanya. Seluruh warga PMU telah bersedia menyahut cabaran untuk menjadikan PMU sebagai sebuah institusi pendidikan yang sentiasa relevan dengan perubahan semasa serta mampu memenuhi harapan pihak berkepentingan, pemegang taruh dan pelanggan. Ini sekaligus akan menjadikan PMU lebih cemerlang dan gemilang dalam memartabatkan institusi politeknik sebagai hab pendidikan di Sarawak amnya dan Malaysia umumnya.

Rujukan

- Abdul Wahab, D. (2017). Graduate Labour Market Analysis in Malaysia.
- Azeem C.M. & Nadawiyya E. J. 2012. Educational problems of muslim adolescents: a study with special reference to Malabar region. *Academic Research International* 2(1): 545-56.
- Foraker, M. J. (2012). Does Changing Majors Really Affect the Time to Graduate? The Impact of Changing Majors on Student Retention, Graduation, and Time to Graduate.
- Glass, J. C., & Bunn, C. E. (1998). Length of time required to graduate for community college students transferring to senior institutions. *Community College Journal of Research and Practice*, 22(3), 239–263.

<https://doi.org/10.1080/1066892980220305>

- Hossain, M. I., Yagamaran, K. S. A., Afrin, T., Limon, N., Nasiruzzaman, M., & Karim, A. M. (2018). Factors Influencing Unemployment among Fresh Graduates: A Case Study in Klang Valley, Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9). <https://doi.org/10.6007/ijarbs/v8-i9/4859>
- Ismail, A., & Hassan, R. (2013). Issues and Challenges of Technical and Vocational Education & Training in Malaysia for Knowledge Worker Driven. In *National Conference on Engineering Technology*.
- Kamarul, A. J. (2012). Metodologi Pengumpulan Data dalam Penyelidikan Kualitatif. *Kursus Penyelidikan Kualitatif Siri 1 2012*, 14. http://eprints.utm.my/41091/1/KamarulAzmiJasm%2012_MetodologiPengumpulanDataPenyelidikanKualitatif.pdf
- Letkiewicz, J., Lim, H., Heckman, S., Bartholomae, S., Fox, J., & Montalto, C. (2014). The path to graduation: Factors predicting on-time graduation rates. *Journal of College Student Retention: Research, Theory and Practice*, 16(3), 351–371. <https://doi.org/10.2190/CS.16.3.c>
- Maria Chong A., Habibah E., Rahil M. & Jegak U. 2006. Masalah penyesuaian: punca pelajar gagal menyempurnakan pengajian di Universiti. *Proc. National Student Development Conference (NASDEC)*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Micceri, T. (2001). Change Your Major and Double Your Graduation Chances. Paper presented at the AIR Annual Forum, Long Beach, CA, June 3-6, 2001
- Mohamaed A., N. F. A. (2020). THE Potential Of Individual Factor Towards Graduate On Time (Got) Among Phd Students In Universiti Utara Malaysia (Uum) Nor Farah Ain Mohamed Azman Master Of Human Resource Management Universiti Utara Malaysia.
- Mohamed, S., Baqutayan, S., Wahidah, S., Ghafar, A., & Gul, M. (2017). The Relationship between Stress and Emotional Intelligence among Postgraduate Students: The Case Study at Perdana School of Science, Technology and Innovation Policy (STI Policy), University Technology Malaysia. In *Int J Behav Sci (Vol. 11, Issue 2)*.
- Mohd Matore, M. E., & Khairani, A. Z. (2014). Mengenal Pasti Cabaran Pelajar Politeknik Di Malaysia Menerusi Model Rasch (Identifying Challenges among Polytechnic Students in Malaysia using Rasch Model).
- Murphy, M. (2000). Predicting Graduation: Are Test Score and High School Performance Adequate. Paper presented at the AIR Annual Forum, Cincinnati, OH, May 21-24, 2000.
- Noremy C.A. & Fadilah M.A. 2010. Tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di Politeknik Port Dickson (PPD) bagi sesi Disember 2010. *Prosiding Seminar Penyelidikan dan Inovasi di Politeknik, Port Dickson, Negeri Sembilan*.
- Sanford, T. and Rivera, N. (1994). Parents' Perceptions of Students' Time to Degree. Paper presented at the Annual SAIR/SCUP Conference, Memphis, TN, October 31 – November 2, 1993
- Stoltz P. G. & Weihenmayer E. 2010. *The Adversity Advantage: Turning Everyday Struggles into Everyday Greatness*. New York: Fireside.
- Yahya B., Muhammad Sukri S. & Hairul Anuar H. 2008. Cabaran Politeknik Sultan Ahmad Shah (POLISAS) membangunkan modal insan sejajar dengan keperluan sektor industri. *Proc. Int. Conf. on Education, Tanjong Malim*.
- Zainap L., Normah J. & Canarisa N.A.L. 2012. Cadangan menyediakan kemudahan perkhidmatan bas kepada pelajar Politeknik Sarawak. *Prosiding Seminar Penyelidikan dan Inovasi 2012, GIATMARA Kuching dan Politeknik Kuching*.

UNIT PENYELIDIKAN, INOVASI & KOMERSIALAN
POLITEKNIK MUKAH,
KM 7.5, JALAN OYA, 96400 MUKAH, SARAWAK.



www.pmu.edu.my