

Perisian Geogebra Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik: Satu Kajian Literatur

Amizan Abdullah^{1,*} dan Dzatiah Mohamad¹

¹Politeknik Mukah, KM7.5, Jalan Oya, 96400 Mukah, Sarawak, Malaysia

*Corresponding author: amizan@pmu.edu.my

Abstrak

Perubahan yang pesat serta membangun yang dikecapi oleh Negara Malaysia pada masa kini turut mempengaruhi sistem pendidikan di Negara Malaysia. Sistem pendidikan di Malaysia diolah bagi mengembangkan bakat setiap individu melalui pendidikan yang berkualiti dengan cara menyediakan insan yang mampu berfikir secara kritis dan kreatif. Maka salah satu inisiatif yang diambil adalah melalui pengajaran dan pembelajaran berbantuan teknologi dalam pengajaran. Pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dikatakan mampu menghasilkan pengajaran dan pembelajaran yang berkualiti. Kertas konsep ini bertujuan untuk melihat sejauh mana keberkesanan pengintegrasian Geogebra teknologi dalam pengajaran dalam penggunaan perisian Geogebra dalam pengajaran dan pembelajaran konsep asas pecahan.

Kata kunci: - *Geogebra, penggunaan perisian Geogebra, pembelajaran konsep asas pecahan*

1. Pengenalan

Kertas konsep ini membincangkan sejauh mana pengintegrasian penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik. Dalam pembelajaran matematik memerlukan satu pembaharuan dalam teknik dan kaedah pengajaran dan pembelajaran. Teknologi dalam pengajaran matematik merupakan satu sumber yang perlu di bangunkan. Terdapat banyak perisian Matematik yang di bangunkan bagi membantu pembelajaran dan pengajaran matematik seperti perisian GeoGebra dan Geometer's Sketchpad (Saha, et al., 2010). Teknologi telekomunikasi dan multimedia pada masa kini digunakan secara meluas tanpa sempadan tanpa mengira batas umur dan pelusuk penempatan bukan sahaja di Bandar besar malahan kampung-kampung yang mempunyai capaian jalur lebar. Dalam satu kajian lain, Setiap pengajar mesti melengkapkan diri dengan kemahiran dalam penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran. Era globalisasi membawa kepada perkembangan integrasi teknologi dalam pengajaran yang pesat (Chalaune dan Subedi, 2020). Maka pembudayaan ini telah membawa kepada penguasaan integrasi teknologi dalam pengajaran dalam kalangan pelajar dan juga pengajar. Hal ini kerana penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran dikatan salah satu elemen pemangkin kejayaan dan ianya menjadi budaya semasa dalam bidang pendidikan pada masa kini (Sidin dan Mohamad, 2007). Antara inisiatif kerajaan adalah dengan memperkenalkan sekolah bestari sejak tahun 1999 yang menekankan penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran dalam semua urusan pentadbiran, pengajaran dan pembelajaran. Menurut Nik Azis, 1996, melalui pendekatan ini secara tidak langsung penyebaran

maklumat menjadi lebih mudah. Dari aspek pengintegrasian dalam bidang pembelajaran, integrasi teknologi dalam pengajaran boleh dikategorikan sebagai pemudah cara dalam pengajaran dan pembelajaran, Preiner (2008) dalam Chrysanthou (2008) menyatakan teknologi boleh diintegrasikan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik dalam dua bentuk. Pertama, sebagai satu alat manipulatif maya statik yang mana semua pelajar boleh mengakses penggunaan alat bantu matematik ini tanpa memerlukan kemahiran komputer atau kemahiran yang khas tentang sesuatu perisian. Kedua, perisian matematik. Perisian matematik ini lebih kepada kefahaman dan kemahiran yang tinggi dalam sesuatu perisian berkenaan, yang mana kemahiran yang ada akan membolehkan pengguna yang terdiri daripada pelajar dan pengajar membuat penerokaan berkaitan topik dalam matematik dengan menggunakan bahan bantu iaitu perisian matematik.

2. Pengintegrasian Geogebra

Preiner (2008) dalam Chrysanthou (2008) menyatakan teknologi boleh diintegrasikan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik dalam dua bentuk. Pertama, sebagai satu alat manipulatif maya statik yang mana semua pelajar boleh mengakses penggunaan alat bantu matematik ini tanpa memerlukan kemahiran komputer atau kemahiran yang khas tentang sesuatu perisian. Kedua, perisian matematik. Perisian matematik ini lebih kepada kefahaman dan kemahiran yang tinggi dalam sesuatu perisian berkenaan, yang mana kemahiran yang ada akan membolehkan pengguna yang terdiri daripada pelajar dan pengajar membuat penerokaan berkaitan topik dalam matematik dengan menggunakan bahan bantu iaitu perisian matematik.

GeoGebra juga merupakan satu perisian secara atas talian bagi pengajaran dan pembelajaran matematik terutamanya bagi topik algebra dan geometri. Ada juga yang berpendapat bahawa GeoGebra sebagai aplikasi percuma untuk mempelajari geometri, aljabar, dan kalkulus dan sesuai untuk umur pelajar di awal pembelajaran tinggi dan pembelajaran yang berbeza (Abramovich, 2013).

Geogebra merupakan salah satu contoh jenis kedua dalam pengintegrasian matematik menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi. Geogebra merupakan perisian yang dibina untuk pengajar dan pelajar menggunakannya untuk meneroka geometri, algebra dan statistik.

2.1 Integrasi Teknologi Dalam Pengajaran Dalam Matematik

Perubahan yang pesat serta membangun yang dikecapi oleh Negara Malaysia pada masa kini turut mempengaruhi sistem pendidikan di Negara Malaysia. Sistem pendidikan di Malaysia diolah bagi mengembangkan bakat setiap pelajar dengan pendidikan yang terjamin kualitinya dengan menyediakan insan yang berkeupayaan berfikir secara kritis dan kreatif. Setiap pelajar di Malaysia disediakan dengan sekurang-kurangnya 6 tahun pendidikan asas di sekolah rendah dan lima tahun di sekolah menengah. Matematik merupakan salah satu cabang mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh semua pelajar yang mendaftarkan diri di sekolah (Abdul et al., 2010). Integrasi teknologi diakui dalam sistem pendidikan di negara Filipina sebagai salah satu alat yang sesuai dalam pengajaran matematik. Teknologi telah menjadi salah satu sumber pembelajaran dan pengajaran yang menyeluruh di negara tersebut (Shadaan dan Eu, 2013). Banyak perisian Matematik telah dikembangkan untuk membantu pembelajaran dan pengajaran, termasuk GeoGebra, Geometer's Sketchpad, Mathematica antara lain. Matematik merupakan suatu bidang ilmu yang melatih minda supaya berfikir secara mantik dan bersistem dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Bagi menyahut seruan kerajaan dalam pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 subjek matematik dikatakan sebagai satu subjek yang sesuai diintegrasikan dengan teknologi semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Ini kerana pembelajaran matematik dikatakan memerlukan fahaman konsep yang jitu selari dengan proses dalam matematik iaitu membuat perwakilan. Maka pembelajaran secara bantuan alat teknologi dikatakan sebagai bantuan positif dalam mereka memahami matematik yang lebih baik berbanding dengan hanya mengetahui memanipulasi nombor untuk mendapat jawapan terakhir yang mana hanya mampu dikuasai oleh sesetengah pelajar pintar. Ini

kerana kerap kali pelajar sering memberikan jawapan yang betul namun kurang memahami konsep itu sendiri. Ini terbukti apabila pelajar-pelajar diuji dengan soalan yang mempunyai aras kemahiran beraras tinggi (KBAT).

2.2 Pengajaran Pecahan

Malaysia telah melalui beberapa perubahan dalam kurikulum pendidikan antaranya KBSR, KSSR dan KSSR semakan. Setiap perubahan yang dilalui dalam sistem pendidikan juga membawa kepada perubahan dalam setiap isi kandungan silibus bagi semua subjek termasuk subjek Matematik. Sebagai contoh jika sebelum ini tajuk pecahan hanya diberi pendedahan kepada pelajar seawal mereka berada di tahun 3 namun begitu selepas sistem kurikulum pendidikan Negara kita berubah pengajaran pecahan mula diajar bermula di tahun 1. Meraka mula diajar berkaitan dengan konsep perdua dan perempat termasuk mengenalpasti satu perdua, satu perempat, dua perempat dan tiga perempat dengan menggunakan perkataan setengah, separuh, suku, dan tiga suku dengan menggunakan objek, lipatan kertas dan gambar. Setiap pelajar perlu mempelajari sesuatu konsep baru dengan menggunakan bahan bantu maujud. Namun begitu pengajar perlu lebih peka dengan menerangkan konsep bahan maujud dengan perkaitan konsep pecahan dengan lebih terperinci bagi mengelakkan salah faham pelajar (Wu, 2011). Sebagai contoh penggunaan contoh wang syiling, pengajar sebolehnya menggunakan bahan maujud yang lebih tepat ini kerana penggunaan wang syiling boleh mengelirukan para pelajar kerana kemungkinan besar setiap pelajar mempunyai nilai wang yang berbeza semasa pengajar membuat penerangan. (Nunes et al., 2006).

2.3 Pecahan

Pecahan merupakan salah satu topik yang dipelajari pelajar selepas mereka mempelajari empat asas dalam operasi aritmetik. Maka menjadi satu kemestian untuk para pengajar memberi penekanan dalam pengajaran agar pelajar mampu menguasai setiap konsep dalam topik pecahan. Kesilapan dalam pengajaran tajuk pecahan boleh mempengaruhi kefahaman pelajar akan tajuk ini, hal ini kerana mereka hanya mempunyai asas dalam operasi dan juga nombor bulat. Chinnappan (2000) kebanyakan pengajar hanya mengajar topik pecahan untuk menghabiskan silibus tanpa memikirkan masalah yang akan dihadapi pelajar sekiranya mereka tidak memahami konsep pecahan. Dalam hal ini pengajar sepatutnya memahami dan menguasai setiap konsep dengan baik sebelum mereka memberi tunjuk ajar kepada pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran bukanya sekadar mengajar sekadar pelajar mampu menjawab soalan tanpa asas konsep yang cukup. Secara

langsung pelajar akan memahami topik pecahan dengan konsep yang betul. Newstead dan Murray (1998) dalam Niekerk et al., (1999) menyatakan salah satu faktor dalam kelemahan yang dihadapi pelajar adalah pengenalan konsep awal pecahan kepada pelajar yang terhad, sebagai contoh penggunaan bahan bantu dalam pengajaran konsep separuh dan suku.

3. Kepentingan

Terdapat beberapa kepentingan dalam pengintegrasian Perisian Geogebra dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik terutama bagi tajuk pecahan. Peningkatan skor markah dalam pengajaran dan pembelajaran lebih ketara dengan menggunakan Perisian Geogebra. Ini terbukti dengan kajian beberapa pengkaji sebelum ini seperti Almeqdadi (2005) ada membuktikan perisian GSP berkesan kepada kefahaman setiap pelajar dalam pembelajaran dan pemahaman konsep geometri. Dalam kajian tersebut mendapati pelajar dalam kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan dalam skor berbanding pelajar dalam kumpulan kawalan. Yousef (1997) juga telah menjalankan satu kajian untuk melihat keberkesanan perisian GSP terhadap sikap pelajar dalam penggunaan perisian GSP ini bagi topik Geometri. Satu kajian eksperimen telah dilakukan oleh Abu Seileek dan Rabab'ah (2007) kepada pelajar seramai 128 pelajar beliau dan menunjukkan pengajaran Grammar berasaskan komputer menunjukkan keberkesanan lagi tinggi berbanding pengajaran secara tradisional yang dipraktikkan oleh pensyarah di tempat kajian beliau dijalankan.

Penggunaan Geogebra dalam pengajaran juga secara tidak langsung membawa kepada pembelajaran abad ke-21 yang lebih bersifat kreatif dan kreatif. Penggunaan perisian sebagai alat bantu mengajar merupakan satu kelebihan. Pelajar akan jadi seronok dan menarik minat pelajar dalam topik tersebut. Ini ada menjadikan pelajar seronok dan cepat memahami setiap topik yang dipelajari. Perisian ini akan dapat membantu pelajar dalam pembelajaran dan bagi memudahkan pemahaman dan penguasaan setiap topik dalam pembelajaran pelajar tersebut (Brown dan Bush, 1992). Dalam pendidikan matematik penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran amat penting kerana ianya cukup membantu dalam memastikan kelancaran pengajaran dan pembelajaran. Konsep integrasi teknologi dalam pengajaran yang diketengahkan juga menitikberatkan unsur konstruktivisme, yang mana pelajar membuat penerokaan menggunakan kemudahan integrasi teknologi dalam pengajaran dan secara langsung mencapai kefahaman dalam konsep matematik. Bagi meningkatkan kemahiran berfikir terhadap pelajar, satu kaedah dalam penyelesaian masalah perlu di

cari seperti disarankan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Saranan ini adalah pendekatan pengajaran yang digunakan terhadap pelajar seperti menggunakan perisian dalam pengiraan. Ini akan menarik minat dan penglibatan pelajar dalam masalah matematik (Ittigson dan Zewe, 2003).

Pengintegrasian perisian matematik, Geogebra dalam pengajaran secara tidak langsung membantu meningkatkan minat pelajar dalam mempelajari matematik Penggunaan perisian yang lebih kepada hands-on memberi peluang kepada pelajar untuk mencuba dan membuat penilaian. Menurut Gilakjani (2012), jika seseorang pelajar itu tidak berminat terhadap bahan pengajaran yang digunakan oleh pengajar, maka pelajar tersebut tidak akan belajar. Demi mencapai objektif pembelajaran, adalah penting pengajar dapat mengperisiskan kombinasi kaedah dan pendekatan mengajar untuk menghasilkan persekitaran pembelajaran yang mampu menrangsangkan minat pelajar. Idea yang menarik dari pengajar akan membantu pelajar dalam meningkatkan motivasi setiap pelajar. Dengan ada nya motivasi yang tinggi, minat pelajar akan tinggi dalam pembelajaran sesuatu subjek dan akan menarik minat pelajar untuk memahami subjek tersebut (Liew 2007 dan Sharifah Nor 2010).

Menurut Housseman (1991), pelajar yang memahami kesedaran dalam pembelajaran, akan dapat menguasai setiap pembelajaran mereka berbanding dengan pelajar yang tiada asas kesedaran ataupun pelajar yang tidak boleh mengawal apa yang di pelajari mereka. Seterusnya, Baki (2001), Belfort dan Guimaraes (2004) serta Toumasis (2006) mendapati, apabila suasana pengajaran dan pembelajaran kreatif dapat diwujudkan, akan dapat meningkatkan dan menarik minat pelajar. Dari penggunaan perisian Geometer's Sketchpad juga menunjukkan pelajar mengingati apa yang mereka belajar berdasarkan perisian tersebut tanpa perlu menghafal setiap langkah pengiraan.

4. Cabaran / Isu yang Berkaitan

Dalam memastikan semua sekolah yang berada dibawah kementerian Pendidikan Malaysia mendapat kemudahan jalur lebar untuk mengakses kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi pelbagai cabaran dihadapi. Pelbagai inisitif diambil oleh pihak kerajaan bagi menyediakan kemudahan integrasi teknologi dalam pengajaran di seluruh sekolah di Malaysia. Peruntukan belanja yang besar diperuntukan bagi merapatkan jurang antara sekolah bandar, luar Bandar dan sekolah yang terletak di pedalaman. Antara isu yang berkait rapat adalah sejauh mana keberkesanan sama ada dari segi kepenggunaan dan keberkesanan kemudahan-

kemudahan tersebut dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian oleh Nor (2012) membuktikan bahawa integrasi antara penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran dalam tatabahasa Bahasa Melayu menunjukkan perbezaan yang signifikan berbanding kaedah tradisional. Namun begitu, kajian tersebut dijalankan ke atas persampelan yang terdiri daripada pelajar bandar yang mempunyai kemudahan dan infrastruktur yang baik. Kajian lanjut dicadangkan ialah terhadap keberkesanan kaedah ini ke atas komuniti yang berbeza iaitu di sekolah pedalaman.

Suzlina (2015) penggunaan perisian dalam pengajaran merupakan pendekatan pembelajaran yang bersesuaian dengan pendidikan masa kini. Perisian ini dikatakan mampu menarik minat pelajar dengan mendalam untuk mempelajari sesuatu subjek. Namun begitu, Rozaidi (2000) membuat satu kajian dan mendapati pengajar kurang mahir dalam pengetahuan asas terhadap penggunaan sesuatu perisian. Ini ternyata membawa kepada kepincangan dalam memastikan pengintegrasian integrasi teknologi dalam pengajaran terhadap subjek matematik dijalankan. Rata-rata pengajar yang ditemubual menghadapi masalah apabila mereka kurang diberi pemantauan selepas sesuatu kursus berkaitan dilaksanakan serta peralatan integrasi teknologi dalam pengajaran yang kurang. Menurut Shau (2008) keberkesanan penggunaan integrasi teknologi dalam pengajaran di bilik darjah sederhana dan kurang mendapat sambutan daripada pengajar-pengajar di sekolah untuk menjalankan pengajaran dan pembelajaran disebabkan kemudahan integrasi teknologi dalam pengajaran kurang lengkap disediakan di bilik darjah.

5. Cadangan

Dalam memastikan pengajaran dan pembelajaran yang produktif berbantuan integrasi teknologi dalam pengajaran dapat dijalankan dengan jayanya. Pelbagai pihak perlu mengambil inisiatif bagi membantu kelancaran pengajaran dan pembelajaran serta menarik minat pelajar. Pernyataan ini disokong pendapat Saunders (2003) yang mendapati pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang berasaskan web yang mesra pengguna mampu menarik minat pelajar.

Sistem pendidikan di Malaysia pada masa kini menekankan pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran dengan bantuan teknologi maklumat dan komunikasi. Kemahiran pengajar dalam menggunakan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran akan mempengaruhi tahap penguasaan, pemahaman dan minat pelajar. Menurut Dick (1990), Interaksi atau 'melaksanakan objektif' dapat membantu pelajar dalam memahami objektif dan mengingat kembali maklumat, kemahiran, atau sikap yang telah dipelajari.

Wolfgram (1994) menyatakan, "Manusia hanya mempelajari 15 peratus apa yang mereka dengar dan 25 peratus yang mereka lihat, tetapi mereka akan ingat 60 peratus terhadap apa yang mereka interaksi". Jones (2004) berpendapat terdapat tujuh halangan yang wujud semasa pengintegrasian integrasi teknologi dalam pengajaran dalam pembelajaran, salah satunya adalah masalah yang timbul dari aspek kurang capaian individu semasa penyediaan bahan pengajaran. Maka pihak pentadbir seharusnya memastikan kemudahan yang ada disekolah boleh digunakan bagi pengajar-pengajar menyediakan bahan untuk proses pengajaran dan pembelajaran.

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran, antara perkara yang penting yang perlu diambil berat oleh pengajar ialah penyediaan rancangan mengajar yang lebih interaktif. Ini termasuklah alat bantu mengajar (ABM) atau bahan bantu mengajar (BBM) yang sepadan dengan isi pembelajaran serta kemahiran dan pengetahuan yang ingin disampaikan kepada pelajar-pelajar. Ellington, Percival dan Race (1993) menjelaskan bahawa penggunaan komputer dalam pendidikan mempunyai beberapa kekuatan dan kelemahan tersendiri yang mana lebih berasaskan sebagai satu teknik pengajaran dan pembelajaran yang lebih menekankan peranan individu.

Selain daripada itu, institut pengajian tinggi atau universiti turut memanfaatkan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dalam penyampaian ilmu serta maklumat. Menurut Manderlach (2006), fakulti yang menggunakan pembelajaran atas talian harus harus memikirkan langkah untuk melibatkan multimedia untuk membuatkan reka bentuk pengkhususan khusus kepada peningkatan secara pedagogi, di samping memiliki keseimbangan dari segi kehendak objektif pembelajaran yang meningkat dalam mengintegrasikan multimedia untuk mencapai keberkesanan pembelajaran atas talian.

5. Kesimpulan

Pembelajaran Matematik berasaskan perisian dalam sesi pembelajaran sedikit sebanyak membantu kepada peningkatan skor markah serta menarik minat pelajar dalam memahami konsep asas tajuk pecahan. Elemen multimedia seperti animasi sama ada dalam bentuk imej, linear atau non-linear dan Java membantu dalam meningkatkan efektif sesebuah penggunaan multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran (Maddux, 2001). Penggunaan perisian seperti Geogebra dikatakan memberi kesan kepada pencapaian skor markah pelajar. Endang dan Sakinah (2013) berpendapat penggunaan Geogebra dalam pengajaran memberi impak positif dalam pembelajaran. Kefahaman konsep juga dikatakan positif selepas pengajaran berbantuan Geogebra digunakan berbanding menggunakan kaedah

tradisional.

Pembangunan pesat dalam pembangunan perisian hari ini menunjukkan kemajuan dalam bidang teknologi maklumat. Dahulu, pembelajaran menggunakan perisian agak jarang di laksanakan kerana kurangnya perisian seperti sekarang. Dalam teknologi pengajaran seperti perisian dalam matematik, dahulunya kurang kerana perisian yang tidak mesra pengguna. Komputer dulunya, bersaiz agak besar dan susah untuk digunakan. Sekarang, teknologi bersaiz kecil seperti telefon pintar yang mudah digunakan oleh setiap pengajar dan pelajar. Kemajuan teknologi ini membolehkan pelajar untuk mempelajari dengan mudah dan senang setiap perisian yang dibangunkan oleh pihak institusi. Ini semua kesan positif ledakan teknologi maklumat di zaman serba moden ini (Rohayati, 2011).

Rujukan

- Abdul, S., Syed, H., & Mohamed, M. (2010). Keupayaan Dan Sikap Dalam Menyelesaikan Masalah Matematik Bukan Rutin. *Jurnal Teknologi* 53(1) 47–62.
- Abramovich, S. (2013). Computers in mathematics education: An introduction. *Computers in the Schools*, 30(1-2), 4-11. <https://doi.org/10.1080/07380569.2013.765305>.
- AbuSeileek, A. F., & Rababah, G. A. (2007). The effect of computer-based grammar instruction on the acquisition of verb tenses in an EFL context. *The JALT CALL Journal*, 3(1-2), 59-80.
- Bakar, M. N., & Hadi, R. A. (2011). Pengintegrasian Integrasi Teknologi Dalam Pengajaran Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Di Kalangan Pengajar Matematik di Daerah Kota Tinggi. *Journal Of Science and Mathematics Educational*. 2: 1-17.
- Chalaune, B. B., & Subedi, A. (2020). Effectiveness of GeoGebra in teaching school mathematics. *Contemporary Research: An Interdisciplinary Academic Journal*, 4(1), 46–58. <https://doi.org/10.3126/craiaj.v4i1.32729>.
- Dick, W. & Carey, L. (1990). The systematic design of instruction. *Harper Collins Publishers US*.
- Harun, N. I., Ayub, A. F. M., & Rahman, F. A. (2016). Keberkesanan penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran tatabahasa. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 2(1), 31-42.
- Ismail, R., Ayub, A. F. M., & Talib, O. (2011). Hubungan Antara Kompetensi Guru, Sokongan Dan Prasarana Sekolah Dengan Sikap Guru Terhadap Penggunaan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 1.
- Istikomah, E., & Mohamad, N. S. (2013). Kesan Penggunaan Perisian Geometer's Sketchpad Ke Atas Kefahaman Konsep Matematik Pelajar. *Jurnal Pendidikan Matematik*. 1(2): 1-13.
- Nordin, N. M., & Hong, N. C. (2009). Pembangunan dan Penilaian Bahan Pengajaran dan Pembelajaran Berasaskan Web–Webquest bagi Mata Pelajaran ICT (Development and Evaluation of Webquest for Information and Communication Technology Subject). *Jurnal Pendidikan Malaysia (Malaysian Journal of Education)*, 34(1), 111-129.
- Puteh, S. N., & Salam, K. A. A. Tahap Kesediaan Penggunaan Integrasi Teknologi Dalam Pengajaran dalam Pengajaran Dan Kesannya Terhadap Hasil Kerja Dan Tingkah Laku Pelajar Prasekolah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 36(1), 25-34.
- Rahman, H. A., Zainal, N., & Karim, N. A. A. (2015, June). Keberkesanan penggunaan ICT di dalam pengajaran dan pembelajaran pendidikan Islam bagi sekolah kebangsaan Desa Pandan Kuala Lumpur. In *International Conference on Information Technology & Society* (pp. 8-9).
- Rashid, A. R. A. (2005). Profesionalisme Kepengajaran Prospek Dan Cabaran. *Dewan Bahasa Dan Pustaka Kuala Lumpur*.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: Enlightening Coordinate Geometry learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 686–693. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.095>.
- Shadaan, P., & Eu, L. K. (2013). Effectiveness of Using GeoGebra on Students' Understanding in Learning Circles. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(4), 1–11.
- Thambi, N., & Eu, L. K. (2013). Effect of students' achievement in fractions using GeoGebra. *SAINSAB*, 16, 97-106.