

Pembangunan Strategi Pembelajaran Kontekstual Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) Murid Sekolah Menengah

(Development of Contextual Learning Strategies Using GeoGebra to Improve Higher Order Thinking Skills (HOTS) of Secondary School Students)

Sharifah Nurarfah S. Abd Rahman^{1*}, Abdul Halim Abdullah²
Nor Hasniza Ibrahim³

¹Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor Bahru, Johor, Malaysia.

Email: snurarfah6391@gmail.com

²Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310, Johor Bahru, Johor, Malaysia.

Email: p-halim@utm.my

³Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor Bahru, Johor, Malaysia.

Email: p-norhaniza@utm.my

ABSTRAK

CORRESPONDING AUTHOR (*):

Sharifah Nurarfah S. Abd
Rahman
(snurarfah6391@gmail.com)

KATA KUNCI:

Strategi pembelajaran
kontekstual
Pendidikan matematik
GeoGebra
Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
(KBAT)

KEYWORDS:

Contextual learning strategy
Mathematics education
GeoGebra
Higher order thinking skills
(HOTS)

CITATION:

Sharifah Nurarfah S. Abd Rahman, Abdul
Halim Abdullah & Nor Hasniza Ibrahim.
(2023). Pembangunan Strategi
Pembelajaran Kontekstual Berbantuan
GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemahiran
Berpikir Aras Tinggi (KBAT) Murid Sekolah
Menengah. *Malaysian Journal of Social*

Terdapat bukti empirikal yang menunjukkan bahawa murid di Malaysia mempunyai kesukaran untuk menjawab soalan berbentuk KBAT. Salah satu faktor yang membawa kepada permasalahan tersebut ialah strategi pembelajaran yang tidak sesuai untuk mendorong murid dalam meningkatkan KBAT mereka. Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) amat menggalakkan strategi pembelajaran secara kontekstual, memaksimumkan pengaplikasian elemen KBAT dalam pembelajaran dan penggunaan teknologi dalam kelas matematik. Sehubungan itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan strategi pembelajaran matematik kontekstual dengan mengintegrasikan perisian GeoGebra dalam topik Sukatan dan Geometri yang dinamakan PMK-Geo. Strategi PMK-Geo dibangunkan menggunakan model ADDIE dan model pembinaan modul Sidek yang terdiri daripada Fasa 1 (Analisis keperluan awal), Fasa 2 (Reka bentuk strategi PMK-Geo), Fasa 3 (Pembangunan strategi PMK-Geo), Fasa 4 (Pelaksanaan draf PMK-Geo) dan Fasa 5 (Penilaian draf PMK-Geo). Reka bentuk strategi PMK-Geo yang dibangunkan dalam kajian ini adalah berasaskan kepada model REACT. Ia terdiri daripada lima fasa iaitu menghubungkan (*relating*), mengalami (*experiencing*), mengaplikasi (*applying*), bekerjasama (*cooperating*) dan memindahkan (*transferring*). Seramai tiga orang pakar yang terdiri daripada guru cemerlang matematik dan pensyarah universiti. pandangan pakar terhadap kandungan strategi pembelajaran kontekstual yang disusun dalam strategi PMK-

Sciences and Humanities (MJSSH), 8(2),
e002115.
<https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i2.2115>

Geo dan kandungan KBAT. Berdasarkan maklum balas pakar, strategi REACT yang diterapkan dalam strategi PMK-Geo bersesuaian dalam pembelajaran topik Sukatan dan Geometri. Pakar juga berpendapat bahawa melalui strategi PMK-Geo, murid mempelajari konsep matematik dengan lebih menarik, berpeluang menggunakan aplikasi GeoGebra dan dapat mengukuhkan pemahaman sesuatu konsep matematik. Pakar juga bersetuju bahawa aktiviti penyelesaian masalah dalam PMK-Geo adalah bersesuaian menguji KBAT murid dan masalah matematik yang berbentuk situasi untuk menggalakkan KBAT murid.

ABSTRACT

There exists empirical evidence which shows that students in Malaysia experience challenges in answering HOTS questions. One of the factors that led to this issue is the application of unsuitable learning strategies to develop students' HOTS. The Standard Secondary School Curriculum (KSSM) strongly encourages using contextual learning strategies, applying HOTS elements in learning, and utilizing technology in mathematics classes. Therefore, this study sought to develop a contextual mathematics learning strategy by integrating the GeoGebra software in the Measurement and Geometry topic, named PMK-Geo. The PMK-Geo strategy was developed using the ADDIE model and Sidek's module development model that comprise of Phase 1 (Analysis of early needs), Phase 2 (Designing of PMK-Geo strategy), Phase 3 (Development of the PMK-Geo strategy), Phase 4 (Implementation of the draft PMK-Geo) and Phase 5 (Evaluation of the draft PMK-Geo). The design of the PMK-Geo strategy developed in this study was based on the REACT model. It comprises of five phases which are relating, experiencing, applying, cooperating, and transferring. Three experts who are excellent teachers of mathematics and university lecturers were involved in giving opinions towards the contents of the contextual learning strategy that was developed in the PMK-Geo strategy as well as the contents of HOTS. Based on the feedback from the experts, the REACT strategy that was incorporated in the PMK-Geo strategy is suitable for the learning of the Measurement and Geometry topic. The experts also opined that through the PMK-Geo strategy, students can learn the concept of mathematics in a more interesting manner, gain the opportunity to use the GeoGebra application, and increase their understanding towards certain mathematical concepts. The experts also agreed that the problem-solving activities in PMK-Geo were suitable to test students' HOTS and situational mathematical issues to increase students' HOTS.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini menyumbang kepada literatur berkaitan strategi kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) berbantuan GeoGebra terhadap KBAT dalam kalangan murid tingkatan satu khususnya di Malaysia.

1. Pengenalan

Marcapada, sistem pendidikan di Malaysia telah melalui transformasi secara menyeluruh bagi memenuhi hasrat dan aspirasi rakyat Malaysia sebagai persediaan menghadapi cabaran abad ke-21 ([Kementerian Pendidikan Malaysia \[KPM\], 2013](#)). Transformasi pendidikan ini adalah usaha kementerian bagi memacu penambahbaikan yang mendorong ke arah inovasi yang berterusan sekali gus melahirkan individu yang berketerampilan dan berdaya saing dalam persekitaran yang kompetitif. Namun, semua rangka ke arah pembangunan pendidikan ini adalah bertunjangkan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK). Elemen-elemen yang terkandung dalam FPK jelas memberi implikasi terhadap pendidikan khususnya dalam mewujudkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani. Hal ini demikian, keempat-empat elemen ini menjadi pemangkin sebenar dalam pembangunan modal insan selaras dengan hasrat negara bagi mencapai status negara maju. Di samping itu, usaha melahirkan modal insan yang berilmu, berdaya saing, dan mempunyai kemahiran berfikir ini bertepatan dengan elemen FPK yang keempat iaitu insan yang seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek, dan harmonis. Melalui elemen FPK ini, terdapat banyak implikasi yang berlaku terhadap pendidikan antaranya dapat melahirkan individu yang berkemahiran berfikir, mempunyai fikiran yang luas dan terbuka dan cintakan ilmu pengetahuan. Sebagaimana sistem pendidikan di Malaysia kini telah memberi penekanan dalam kurikulum terhadap aspek Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) yang mana merupakan salah satu kemahiran abad ke-21 yang diperlukan untuk membangunkan modal insan. Maka, tidak mustahil bagi individu yang mempunyai kemahiran berfikir yang baik mampu melonjakkan taraf pendidikan masing-masing sekali gus merealisasikan hasrat dalam transformasi pendidikan. Hal ini demikian, pemikiran seseorang mampu memberi kesan kepada keupayaan pembelajaran, kepantasan dan keberkesanan pembelajaran ([Hassan et al., 2015](#)). Oleh sebab itu, usaha bagi menerapkan elemen FPK dalam sistem pendidikan perlu dititikberatkan supaya implikasi terhadap pendidikan dapat ditingkatkan.

Penekanan KBAT dalam sistem pendidikan masa kini perlu dipergiatkan lagi bagi membantu meningkatkan taraf pendidikan di Malaysia. Menurut KPM, murid menghadapi kesukaran dalam mengaplikasikan KBAT dalam pembelajaran. Sehubungan dengan itu, kajian berkaitan KBAT diteruskan untuk membantu generasi akan datang dalam menghadapi pendidikan yang lebih mencabar.

1.1. Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan strategi pembelajaran matematik kontekstual berbantuan perisian GeoGebra yang dinamakan PMK-Geo. Objektif ini akan menjawab persoalan-persoalan berikut:

- i. Apakah kesukaran pembelajaran matematik secara kontekstual?
- ii. Apakah reka bentuk strategi PMK-Geo yang sesuai dan memanfaatkan kelebihan dan keupayaan perisian GeoGebra bagi tujuan membantu murid mempertingkatkan KBAT?
- iii. Apakah aktiviti pembelajaran PMK-Geo yang sesuai dan boleh membantu murid mempertingkatkan KBAT?
- iv. Apakah penilaian pakar dan murid terhadap kesesuaian aktiviti pembelajaran yang dibangunkan dalam strategi PMK-Geo bagi membantu murid mempertingkatkan KBAT?

2. Sorotan Literatur

2.1. Tahap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) Murid di Malaysia

Sebagaimana kurikulum pendidikan matematik menekankan pelaksanaan elemen KBAT, namun sejauh mana impak terhadap pencapaian murid dalam pendidikan masing-masing. Pencapaian murid khususnya di Malaysia dapat dilihat melalui keputusan peperiksaan Pentaksiran Tingkatan 3 (PT3) dan juga penglibatan Malaysia dalam pentaksiran antarabangsa seperti *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA). Peperiksaan dan juga pentaksiran tersebut mendedahkan murid dengan elemen KBAT selaras dengan empat tahap teratas dalam Taksonomi Bloom Semakan Semula iaitu aras mengaplikasikan, menganalisis, menilai dan yang paling tertinggi aras mencipta (KPM, 2013). Walau bagaimanapun, berdasarkan pola pencapaian pentaksiran TIMSS pada tahun 1999, 2003, 2007 dan 2011, murid-murid di Malaysia menunjukkan penurunan dalam ketiga-tiga domain tersebut (Mullis et al., 2000, 2004, 2008, 2012). Skor purata Malaysia dalam TIMSS terbaru iaitu pada tahun 2011 ialah 440. Manakala, pencapaian Malaysia dalam PISA tidak memberangsangkan. Untuk Matematik dalam pentaksiran PISA 2009, kedudukan Malaysia ialah di tangga 57 di belakang purata skor antarabangsa iaitu 494. Ini meletakkan Malaysia di tangga ke-52 daripada 65 buah negara. Ini menunjukkan murid Malaysia masih belum mampu menjawab soalan-soalan berbentuk KBAT. Seterusnya menunjukkan bahawa murid Malaysia lemah dalam domain kognitif yang lebih tinggi yang memerlukan KBAT mereka.

Berdasarkan keputusan Pentaksiran Tingkatan 3 (PT3) yang telah dilaksanakan pada 2014 juga menunjukkan bahawa kebanyakan sekolah merekodkan Gred Purata Sekolah (GPS) kurang memuaskan. Proses penambahbaikan diteruskan bagi memastikan peperiksaan berasaskan KBAT dapat dilaksanakan secara lebih berkesan. Sementara itu, jurang pencapaian sistem pendidikan Malaysia dengan negara lain semakin melebar. Hal ini berikutan keputusan pentaksiran yang disertai oleh murid Malaysia sebagaimana menurut PPPM (2013-2025), jurang ini boleh dilihat melalui pentaksiran antarabangsa seperti PISA dan TIMSS. Kaedah ini mentaksir pelbagai kemahiran kognitif seperti aplikasi dan penaakulan (KPM, 2013). Literasi Matematik berdasarkan kerangka pentaksiran PISA ialah kemampuan individu untuk memformulasikan, menggunakan dan menterjemahkan Matematik dalam pelbagai konteks. Ini termasuklah penaakulan Matematik dan penggunaan konsep, fakta dan alat untuk menerangkan sesuatu fenomena. Jelas, ia dapat membantu individu untuk mengenali peranan Matematik dalam persekitaran dan membuat keputusan yang diperlukan. Selain itu, menurut Pengarah Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) KPM, soalan-soalan yang dikemukakan dalam PISA merupakan soalan-soalan yang menguji KBAT murid yang mana soalan diletakkan dalam satu konteks tertentu iaitu peribadi, pekerjaan, saintifik dan kemasyarakatan.

Selain itu, hasil kupasan mutu jawapan murid dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) menunjukkan kemerosotan pencapaian pada tahun 2014 berbanding 2013. Hal ini demikian, mereka tidak dapat menguasai konsep asas matematik seperti kemahiran menghitung dengan baik (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2013). Tambahan lagi, soalan-soalan yang dikemukakan pada tahun 2014 telah menekankan unsur KBAT menyebabkan murid kurang berkemampuan untuk mengaplikasikan kemahiran itu semasa menjawab soalan. Sementara itu, kerangka pentaksiran TIMSS dilihat daripada dua sudut dimensi iaitu domain kandungan dan domain kognitif. Domain kandungan adalah merujuk kepada

mata pelajaran yang akan dinilai dalam matematik iaitu nombor, algebra, geometri dan, data dan kebarangkalian, manakala domain kognitif adalah merujuk kepada pemikiran yang diharapkan daripada murid semasa melibatkan diri dalam kandungan matematik iaitu pengetahuan, aplikasi dan penaakulan. Domain-domain dalam dimensi kognitif TIMSS ini juga selari dengan aras pemikiran dalam Taksonomi Bloom yang dibangunkan oleh Bloom (1956). Pada asalnya, Taksonomi Bloom terdiri daripada pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian. Namun, terdapat Taksonomi Bloom Semakan Semula (Anderson & Krathwohl, 2001) yang terdiri daripada mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta. Walau bagaimanapun, kajian ini hanya memfokuskan empat tahap teratas yang merupakan KBAT iaitu aras mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta. Oleh yang demikian, penyelidik membincangkan di bawah empat aras kognitif yang dipilih dalam kajian ini.

2.2. Kelemahan Pembelajaran Sedia Ada di Malaysia

Walaupun sistem pendidikan di Malaysia sekarang telah mengalami cabaran dalam menghadapi perkembangan cabaran abad ke-21, namun proses pembelajaran murid dalam bilik darjah masih mempunyai kelemahan yang dikenal pasti. Antaranya, mereka mengekalkan kaedah pembelajaran yang lebih berpusatkan guru (Idris, 2005) yang mana murid bergantung kepada guru dari segi pengetahuan, kefahaman sesuatu topik atau maklumat lain. Pendidikan matematik masih mengekalkan proses pemindahan pengetahuan, bukan suatu proses membina makna pelajaran (Paul, Parmjit, & Tee, 2009). Kaedah ini lebih dikenali sebagai pembelajaran secara tradisional. Havice (1999) mengklasifikasikan bahawa pembelajaran secara tradisional melibatkan penggunaan buku teks dan kaedah pengkuliahan sahaja. Manakala, Whyte dan Schmid (2018) menyatakan bahawa peralatan dalam kelas tradisional dilengkapi dengan barisan kerusi dan meja berserta dengan papan tulis di hadapannya. Walaupun KPM telah memberi garis panduan dan pendedahan pendekatan dan strategi PdP matematik kepada guru matematik, namun guru-guru masih selesa dengan kaedah tradisional yang menjadi amalan sejak dahulu lagi (Rajendran, 2001; Suryawati, Osman, & Meerah, 2010; Harison, 2008). Kelemahan lain, pembelajaran hari ini kurang membantu murid mencari hubungan kait antara maklumat baru dengan pengalaman sedia ada, antara satu mata pelajaran dengan mata pelajaran lain, dan antara sekolah dengan dunia luar (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2001).

Apa yang membimbangkan adalah murid akan menghadapi masalah apabila berhadapan dengan konteks soalan Matematik yang berbeza dan pelbagai sebagaimana kandungan Matematik kini mementingkan unsur KBAT. Ini berkemungkinan disebabkan pemikiran murid kurang dilatih dan diuji dengan soalan aras tinggi semasa proses pembelajaran berlaku. Lazimnya, masalah wujud kerana murid terlalu didedahkan dengan kaedah pembelajaran yang menjurus kepada peperiksaan (Yee et al., 2011). Kenyataan ini disokong oleh Paul et al. (2009) bahawa pembelajaran matematik di Malaysia menumpukan kepada peperiksaan. Sebagaimana menurut Zainal, Mustapha, dan Habib (2009) juga, murid lebih banyak didedahkan dengan “petua” atau “rumus” yang perlu dihafal dan akan digunakan dalam menjawab soalan peperiksaan tanpa mengetahui perkaitan atau fungsi sebenar terhadap apa yang telah dipelajari. Apabila murid didedahkan sebegitu, biasanya mereka akan menghafal tanpa benar-benar memahami konsep (Lee et al., 2009). Kaedah hafalan ini menjadi punca murid tidak kreatif berfikir (Salleh, 2007). Malah, guru memperkenalkan suatu konsep baru melalui contoh dan kemudian menunjukkan langkah penyelesaian satu persatu kepada murid (Paul et al., 2009). Oleh yang demikian, murid tidak dilatih supaya menemui atau meneroka sesuatu

yang baru malah hanya bergantung terhadap guru semata-mata. Umpamanya, jika guru memberi ilmu sesuatu topik sebanyak itu, maka pengetahuan murid terbatas dengan apa yang disampaikan oleh guru tersebut. Hal ini menyebabkan murid hanya mampu menggunakan pengetahuan asas matematik dalam situasi yang mudah (Gonzales et al., 2008). Di samping itu, pembelajaran berfokuskan peperiksaan ini tidak mampu mencapai objektif untuk menimba pengetahuan secara menyeluruh.

Justeru, penyelidik melihat faktor amalan pembelajaran masa kini menggambarkan keberhasilan individu murid di Malaysia. Oleh yang demikian, kajian dilakukan bagi mengambil kira kelemahan pembelajaran yang dialami oleh segenap murid di Malaysia seiring dengan usaha merealisasikan hasrat KPM bagi meningkatkan kualiti pendidikan. Kelemahan-kelemahan pembelajaran sedia ada di Malaysia ini diatasi dengan pelaksanaan strategi pembelajaran secara kontekstual yang telah dibuktikan keberkesannya dalam pelbagai aspek.

2.3. Potensi Strategi Pembelajaran Kontekstual Dalam Mendorong KBAT Murid

Strategi pembelajaran secara kontekstual adalah satu pendekatan yang dapat memupuk murid membina konsep dan menguasai kemahiran bagi sesuatu pelajaran kerana ia memberikan konteks pengalaman kehidupan seharian secara konkrit kepada murid-murid. Strategi pembelajaran secara kontekstual ini telah dilaksanakan, namun strategi ini masih kurang diberi penekanan khusus di Malaysia terutamanya dalam bidang matematik. Terdapat pelbagai definisi pandangan tentang strategi pembelajaran kontekstual ini. Antaranya, menurut Bahagian Pembangunan Kurikulum (2001), pembelajaran kontekstual adalah suatu kaedah pembelajaran yang menghubungkan isi kandungan mata pelajaran dengan pengalaman harian murid dan mendorong murid membuat perkaitan antara pengetahuan dengan aplikasinya dalam kehidupan mereka (Berns & Erickson, 2001; Low & Lay, 2013). Dalam erti kata lain, pembelajaran ini menterjemahkan pengetahuan dalam konteks kehidupan sebenar murid, iaitu konteks kehidupan peribadi, sosial, dan budaya (Johnson, 2002). Dalam strategi pembelajaran ini, murid akan memahami apa tujuan belajar, manfaat belajar dan bagaimana cara untuk menguasai pelajaran tersebut. Secara tidak langsung, komitmen murid terhadap belajar meningkat apabila mereka mengetahui sebab mereka mempelajari sesuatu konsep dan bagaimana konsep tersebut diaplikasikan dalam konteks kehidupan sebenar (Berns & Erickson, 2001). Oleh yang demikian, berlaku pengintegrasian pengetahuan sedia ada murid dengan pengetahuan baru dalam situasi yang berlainan untuk memperoleh kefahaman yang lebih.

Lazimnya, murid menggunakan pengetahuan sedia ada atau pengalaman yang pernah dialami mereka untuk mengukuhkan sesuatu pengetahuan baru yang dipelajari. Sebagaimana menurut Williams (2007), penggunaan pengetahuan sedia ada murid membuatkan pembelajaran matematik lebih bermakna. Walau bagaimanapun, sesuatu pembelajaran itu akan lebih bermakna jika murid tersebut “mengalami” apa yang dipelajari berbanding dengan hanya “mengetahui”. Menurut Bjornavold (2000), pembelajaran dapat berlaku dengan cepat apabila murid itu mengalami sendiri berbanding hanya mengetahui sesuatu konsep. Selain itu, pembelajaran lebih bermakna apabila sesuatu konsep disampaikan dalam konteks hubungan yang tidak asing kepada murid dan pelbagai dari segi budaya, fizikal, sosial dan psikologi (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2001). Hal ini kerana daya fikiran atau minda mereka akan cuba untuk mencari makna dalam konteks, iaitu dengan membuat hubung kait yang relevan dengan persekitarannya (Ilias & Hashim, 2011). Selain itu juga, persekitaran pembelajaran yang

pelbagai juga perlu diberi penekanan untuk menghasilkan pembelajaran yang berkesan seperti bilik darjah, makmal, bengkel, tempat kerja ataupun kehidupan harian. Oleh yang demikian, pengalaman harian dalam kehidupan murid adalah penting dalam melahirkan murid yang berpengetahuan dan berkemahiran.

Sebagaimana perbincangan di atas, strategi pembelajaran kontekstual memberi impak terhadap pembelajaran seseorang murid. Melalui pembelajaran kontekstual ini, elemen dalam konteks KBAT yang merangkumi mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta diuji dengan mengemukakan murid dengan soalan-soalan berbentuk konteks atau bukan rutin yang mendorong murid untuk mengaplikasikan pengetahuan sedia ada (mengaplikasi), menganalisis maklumat pada soalan (menganalisis), menilai sesuatu keputusan (menilai) dan menghasilkan suatu penyelesaian yang jitu (mencipta). Tidak seperti soalan-soalan sebelum ini, yang lebih ringkas dan tidak memerlukan penyelesaian yang terperinci. Tambahan lagi, Bakar dan Zaman (2008) berpendapat melalui strategi pembelajaran kontekstual, murid akan mengintegrasikan KBAT dalam mewujudkan hubungan dengan sudut yang berbeza terhadap sesuatu konsep kandungan pelajaran dengan penyelesaian masalah. Oleh itu, penekanan terhadap strategi pembelajaran matematik kontekstual ini perlu dioptimumkan bagi mendorong peningkatan KBAT murid sekali gus menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

2.4. Teknologi Sebagai Medium Dalam Pembelajaran Secara Kontekstual

Kementerian telah melaksanakan inisiatif dengan menyediakan teknologi serta akses internet bagi persekitaran pembelajaran maya melalui 1BestariNet di serata sekolah di Malaysia. Walau bagaimanapun, penggunaan teknologi atau *information and communications technology* (ICT) di sekolah masih tidak mencapai tahap yang memuaskan. Berdasarkan kajian, didapati lebih kurang 80% guru menggunakan ICT kurang satu jam seminggu dan hanya sepertiga murid menyatakan bahawa guru mereka menggunakan ICT secara tetap (KPM, 2013). Walhal, ICT dikatakan mempunyai potensi yang besar untuk memacu proses pembelajaran ilmu dan kemahiran berfikir yang luas (KPM, 2013). Walaupun teknologi komputer berpotensi memperbaiki keadaan pembelajaran matematik, namun masih ramai pendidik yang tidak menghiraukan perkembangan ini. Oleh yang demikian, pembelajaran murid lebih banyak tertumpu kepada penggunaan papan tulis di hadapan kelas. Sedangkan, pembelajaran bagi sesetengah topik matematik itu lebih berkesan dengan penggunaan ICT. Hal ini demikian, penggunaan ICT membantu murid mendapat gambaran lebih jelas terhadap sesuatu yang dipelajari, di samping dapat mengembangkan pemikiran murid terhadap matematik. Lebih-lebih lagi, murid sering menganggap matematik adalah sangat abstrak dan sukar difahami (Puteh & Masri, 2006).

Menurut Raub et al. (2015), kelebihan pembelajaran secara kontekstual dapat ditingkatkan dengan bantuan penggunaan teknologi. Terdapat beberapa kajian membuktikan bahan multimedia interaktif mampu meningkatkan kadar penerimaan murid mengenai sesuatu bahan yang diajar sebanyak 30% lebih berbanding kaedah tradisional (Baharuddin et al., 2013). Penggunaan teknologi dapat membantu meningkatkan kefahaman konsep matematik yang abstrak dengan meningkatkan visualisasi murid kepada hubungan antara objek dan sifatnya (Masri et al., 2016). Kenyataan tersebut menyokong kajian Yushau, Mji dan Wessels (2005) dalam Masri et al. (2016) yang melaporkan bahawa salah satu ciri-ciri unik komputer sebagai alat pembelajaran adalah menggambarkan konsep masalah matematik supaya ia boleh diselesaikan dengan mudah. Sebagaimana kajian Bakar et al. (2010) terhadap

penggunaan komputer dalam pembelajaran topik penjelmaan. Dapatan menunjukkan penggunaan teknologi memberi kesan positif terhadap pencapaian murid. Ini selaras dengan dapatan kajian [Trespacios dan Pérez-Quñones \(1999\)](#), [Baharvand \(2001\)](#), [Chang, Sung, dan Lin \(2007\)](#) serta [Ruthven et al. \(2005\)](#) bahawa penggunaan teknologi menjadi pelengkap kepada sesebuah kelas tradisional.

Dalam strategi pembelajaran kontekstual, murid digalakkan mencari hubung kait isi kandungan mata pelajaran dengan pengalaman harian. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat membantu murid dalam penerokaan dan penemuan konsep dalam menyelesaikan masalah proses ([Masri, 2016](#)). Tambahan lagi, [Zandvliet \(2012\)](#) menyatakan bahawa murid akan memperoleh keputusan yang berkesan daripada pembelajaran jika integrasi yang sesuai antara teknologi dan pedagogi boleh dilaksanakan. Dalam pembelajaran tradisional, perkaitan antara isi pelajaran dengan situasi kehidupan sebenar memerlukan gambaran yang kompleks, namun melalui penggunaan teknologi akan memudahkan murid membuat visualisasi, melibatkan penyelesaian masalah dalam dunia sebenar, menjalankan pengiraan dengan cepat dan membantu menyelesaikan masalah pengiraan yang kompleks ([Zakaria et al., 2007](#)). Menurut [Sutaji \(2015\)](#), murid mampu menggambarkan konteks masalah dalam bentuk gambar rajah yang dilukis untuk membantu mereka mencari penyelesaian. Ini bertepatan sekali dengan cadangan [Drahman dan Saleh \(2004\)](#) yang menyatakan teknik visualisasi melalui representasi mampu meningkatkan pencapaian murid dalam menyelesaikan masalah terutamanya masalah berayat. Dengan demikian, murid lebih mudah mengaitkan pembelajaran dengan masalah kehidupan sebenar seperti yang dituntut dalam strategi pembelajaran kontekstual.

Melalui penggunaan teknologi dalam strategi pembelajaran kontekstual ini yang mana melibatkan aktiviti penyelesaian masalah berbentuk konteks meramalkan bahawa apabila menyelesaikan masalah kehidupan sebenar akan menggalakkan KBAT murid merangkumi kemahiran mengaplikasi, menganalisis, menilai dan kemahiran yang paling tinggi iaitu kemahiran mencipta. Berdasarkan pembacaan literatur, terdapat banyak kajian yang telah dilaksanakan terhadap keberkesanan pengintegrasian teknologi dalam proses PdP. Walau bagaimanapun, kajian yang mempertimbangkan penggunaan teknologi dalam strategi pembelajaran matematik kontekstual untuk subjek matematik khususnya di Malaysia masih belum banyak dilaksanakan.

3. Metod Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk dan pembangunan strategi pembelajaran menggunakan model ADDIE dan model pembinaan modul Sidek. Proses mereka bentuk dan membangunkan strategi PMK-Geo menggunakan model ADDIE dan model pembinaan modul Sidek yang terdiri daripada Fasa 1 (Analisis keperluan awal), Fasa 2 (Reka bentuk strategi PMK-Geo), Fasa 3 (Pembangunan strategi PMK-Geo), Fasa 4 (Pelaksanaan draf PMK-Geo) dan Fasa 5 (Penilaian draf PMK-Geo). Subjek merupakan ahli sampel yang memberikan balas ([Ghafar, 2003](#)). Dalam kajian ini, guru matematik berpengalaman dan pensyarah terlibat semasa fasa analisis dan fasa penilaian sahaja. Guru-guru yang dipilih sebagai subjek kajian adalah mereka yang berkelulusan ikhtisas dan berpengalaman mengajar matematik lebih daripada 10 tahun (guru pakar). Manakala, pensyarah dipilih merujuk kepada kepakaran dalam kandungan kesahan yang dinilai.

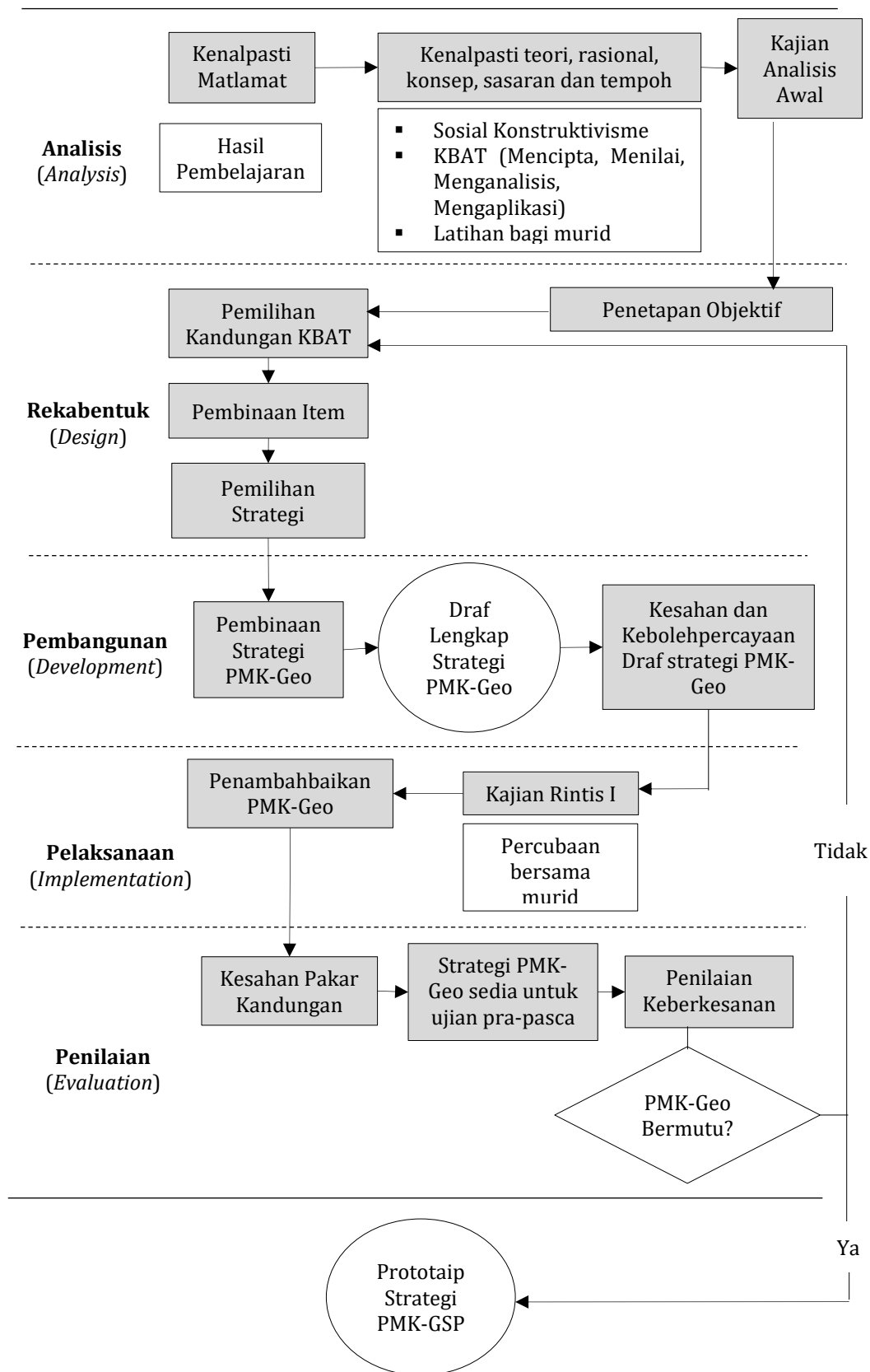
Dalam kajian ini, terdapat tiga fasa yang memerlukan proses persampelan iaitu fasa analisis, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Semasa fasa analisis, penyelidik menggunakan teknik persampelan bertujuan. Menurut Ghafar (2003), persampelan bertujuan adalah teknik persampelan bukan rawak yang mana penyelidik mendapat subjek yang mempunyai ciri-ciri tertentu dan diperlukan dalam kajian bagi mendapatkan maklumat terperinci. Beberapa orang guru matematik ditemu bual bagi mendalami masalah yang ingin dikaji. Guru matematik yang dipilih mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada 10 tahun. Menurut Patton (2002), penentuan saiz sampel dalam pendekatan kualitatif adalah tidak ditetapkan. Maka, konsep yang dipegang oleh penyelidik adalah berdasarkan ketepuan data temu bual yang diperolehi. Ini bermaksud penyelidik berhenti mengumpul data temu bual sekiranya data yang dikumpulkan telah mempunyai maklum balas yang serupa dan berulang. Walaupun bilangan subjek yang terlibat bersaiz kecil, ia masih sesuai dan dapat memberikan hasil kajian yang menjawab persoalan kajian. Semasa fasa pelaksanaan pula, subjek yang terlibat adalah guru matematik berpengalaman dan pensyarah universiti. Penyelidik menggunakan teknik persampelan bertujuan yang mana guru matematik yang dipilih adalah berkelulusan iktisas dan mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada 10 tahun. Manakala, pensyarah terdiri daripada pakar kandungan matematik dan pakar KBAT.

Pembangunan strategi PMK-Geo yang dibina adalah berasaskan model ADDIE dan model pembinaan modul Sidek. Reka bentuk model ADDIE merupakan asas kepada model-model reka bentuk yang lain (Idris & Nor, 2009). Ia terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*), dan penilaian (*evaluation*). Terdapat beberapa kejayaan kajian lepas menjadikan model ADDIE sebagai asas pembangunan dalam kajian (Idris & Ku, 2008; Idris & Nor, 2009; Zakaria & Rahman, 2010; Abu et al., 2012; Tajudin, 2013). Rasional model ADDIE dipilih kerana susunan fasa-fasa di dalamnya teratur dan jelas sehingga pembangunan strategi PMK-Geo ini lebih sistematik, dan bersesuaian dengan konteks kajian yang dijalankan. Proses pembangunan strategi PMK-Geo merujuk proses adaptasi dan ubahsuaikan daripada model ADDIE dan model pembinaan modul Sidek sebagaimana ditunjukkan dalam Rajah 1. Jadual 1 memaparkan tindakan yang dilakukan bagi mendapatkan maklumat dan menjawab persoalan kajian.

Jadual 1: Reka bentuk, Instrumen dan Analisis bagi Kajian

Persoalan Kajian	Reka Bentuk	Instrumen	Analisis
PK1. Apakah kesukaran matematik kontekstual?	Kuantitatif	Soal Selidik Protokol temu bual	Mengikut tema
PK2. Apakah reka bentuk strategi PMK-Geo yang sesuai dan memanfaatkan sepenuhnya kelebihan dan keupayaan perisian GeoGebra bagi tujuan membantu mempertingkatkan KBAT murid?	Kualitatif	Analisis dokumen	Kajian literatur
PK3. Apakah aktiviti pembelajaran PMK-Geo yang sesuai dan boleh membantu mempertingkatkan KBAT murid?	Kualitatif	Analisis dokumen	Kajian literatur
PK4. Apakah penilaian pakar dan murid terhadap kesesuaian aktiviti pembelajaran yang dibangunkan dalam strategi PMK-Geo bagi membantu murid mempertingkatkan KBAT?	Kuantitatif Kualitatif	Soal selidik Protokol Temubual	Min dan peratusan

Rajah 1: Prosedur Kajian berasaskan Model ADDIE dan Model Pembinaan Modul Sidek



4. Dapatan Kajian

Bahagian ini membincangkan secara terperinci mengenai kajian reka bentuk dan pembangunan strategi PMK-Geo yang berasaskan model ADDIE. Kajian analisis awal telah

dijalankan bagi mengenal pasti keperluan kajian ini. Kajian analisis awal memfokuskan kepada amalan pembelajaran semasa, pemilihan topik, masalah dan keperluan pembelajaran matematik yang mana kesukaran pembelajaran murid dalam empat tahap teratas kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Penyelidik telah mengambil kira perkara-perkara penting daripada hasil kajian analisis awal sebagai panduan mereka bentuk dan membangunkan strategi PMK-Geo. Strategi PMK-Geo direka khusus untuk pembelajaran matematik Tingkatan 1 bagi topik dalam bidang sukatan dan geometri. Strategi PMK-Geo direka dan disusun mengikut model REACT oleh Crawford (2001) yang merangkumi fasa menghubungkait, mengalami, mengaplikasi, bekerjasama dan memindahkan. Pada fasa mengalami terdapat aktiviti yang memberi peluang murid memanfaatkan kelebihan perisian GeoGebra.

4.1. Fasa Analisis (*Analysis*)

Fasa kajian awal dijalankan bagi mengenal pasti keperluan kajian sebelum penyelidik mereka bentuk strategi pembelajaran dan aktiviti strategi pembelajaran matematik kontekstual. Analisis ini memfokuskan kepada permasalahan pembelajaran matematik, pemilihan topik, dan keperluan pembelajaran kontekstual seterusnya menjawab persoalan kajian pertama iaitu apakah kesukaran pembelajaran matematik secara kontekstual?. Keperluan kajian yang dikenal pasti telah dipertimbangkan oleh penyelidik dalam usaha membangunkan strategi PMK-Geo yang jelas dan tersusun. Kajian awal yang dijalankan adalah berbentuk kajian kes. Seramai 45 orang murid Tingkatan 1 dan dua orang guru matematik berpengalaman mengajar matematik lebih 10 tahun di daerah Johor Bahru terlibat dalam kajian awal ini. Penyelidik melibatkan diri sepenuhnya sepanjang pengumpulan data bersama murid dan guru matematik yang terlibat. Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian analisis awal ini iaitu (i) soal selidik dan (ii) protokol temu bual. Jadual 2 dan Jadual 3 menunjukkan pemetaan kedua-dua instrumen yang digunakan berdasarkan teori yang digunakan dalam kajian penyelidikan ini.

Jadual 2: Pemetaan Item Soal Selidik berdasarkan Teori Konstruktivisme (Piaget, 1954) dan Konstruktivisme Sosial (Vygotsky, 1978)

Teori	Item	Sejauh mana pelaksanaan pembelajaran secara kontekstual dalam kelas matematik?	Item	Apakah persepsi murid terhadap pelaksanaan amalan pembelajaran matematik kontekstual?
Konstruktivisme Piaget (1954) Pengetahuan dibina daripada pengalaman mahupun pengetahuan sedia ada	K1	Guru meminta saya untuk membuat perkaitan antara konsep matematik yang dipelajari dengan aktiviti kehidupan seharian	P20	Saya suka sekiranya guru menghubungkaitkan isi pelajaran matematik dengan situasi sebenar kehidupan
	K2	Guru menggalakkan saya untuk berfikir logik dengan pengetahuan sedia ada saya.	P21	Saya suka sekiranya guru menggalakkan belajar matematik dengan berfikir menggunakan pengetahuan sedia ada
	K4	Guru mendorong saya mengukuhkan konsep matematik berdasarkan pengalaman saya.		

Konstruktivisme Sosial Vygotsky (1978) Pembangunan kognitif individu adalah lebih baik berlaku dalam lingkungan sosial.	K6	Guru menggalakkan saya meneroka sesuatu konsep matematik dalam rangka pemikiran sendiri.		
	K11	Guru mendorong saya membina makna berdasarkan isi pelajaran yang dipelajari.		
	K7	Guru membantu saya untuk menggambarkan sesuatu konsep matematik yang abstrak secara visual.	P23	Saya suka apabila guru melaksanakan pembelajaran matematik melalui penggunaan komputer.
	K8	Guru memberi peluang kepada saya untuk mencuba aktiviti dengan mengaplikasikan perisian komputer.	P24	Saya lebih mudah menggambarkan sesuatu konsep matematik melalui aplikasi perisian matematik.
	K13	Guru menggalakkan saya melakukan aktiviti penyelesaian masalah matematik secara berkumpulan	P27	Saya suka menyelesaikan sesuatu masalah matematik bersama ahli kumpulan.
	K15	Guru menggalakkan saya mencari jawapan dengan mempertimbangkan idea ahli kumpulan	P28	Saya mempertimbangkan jawapan lain dalam kumpulan.
	K16	Guru menggalakkan saya untuk melakukan perbincangan dalam mencari penyelesaian lain bagi sesuatu masalah matematik	P29	Saya suka mengemukakan idea semasa perbincangan di dalam kelas.
	K17	Guru menggalakkan saya untuk menerangkan sebab jawapan kepada rakan lain	P30	Saya suka berkongsi pengetahuan konsep matematik kepada rakan lain.
	K18	Guru menggalakkan saya berkongsi kefahaman sesama rakan	P32	Di akhir pembelajaran topik, saya boleh menerangkan sesuatu konsep matematik kepada rakan lain.

Jadual 3: Pemetaan Soalan Temubual berdasarkan Teori Konstruktivisme ([Piaget, 1954](#)) dan Konstruktivisme Sosial ([Vygotsky, 1978](#))

Teori	Soalan Temu bual
Konstruktivisme Piaget (1954) Pengetahuan dibina daripada pengalaman mahupun pengetahuan sedia ada	Apakah kesukaran yang dihadapi oleh murid dalam mempelajari konsep matematik? Adakah murid lebih berminat untuk mempelajari matematik dengan menghubungkan konsep matematik dalam konteks kehidupan mereka? Adakah pembelajaran secara kontekstual membantu dalam meningkatkan KBAT murid?
Konstruktivisme Sosial Vygotsky (1978)	Adakah cikgu menggunakan “ <i>chalk and talk</i> ” sahaja atau mengintegrasikan penggunaan perisian komputer?

Pembangunan kognitif individu adalah lebih baik berlaku dalam lingkungan sosial.	Adakah murid lebih memahami dengan kaedah pengajaran cikgu menggunakan komputer? Adakah cikgu bersetuju bahawa murid pada generasi sekarang lebih suka belajar menggunakan perisian komputer? Sebelum ini pernahkah cikgu menggunakan perisian matematik untuk mengajar subtopik? Jika cikgu pernah menggunakan perisian, apakah pandangan cikgu sekiranya pembelajaran secara kontekstual ini dilaksanakan menggunakan perisian tersebut? Jika tidak pernah, mengapakah cikgu tidak menggunakannya?
--	--

Murid diberikan soal selidik berkaitan amalan pembelajaran matematik di dalam kelas matematik. Protokol temu bual digunakan untuk mengetahui lebih lanjut tentang amalan pengajaran guru semasa kelas matematik dilaksanakan. Dapatan kajian daripada soal selidik dianalisis dan penentuan adalah berdasarkan nilai min skor seperti dalam [Jadual 4](#). Data dianalisis menggunakan perisian Winsteps Version 3.72.3.

Jadual 4: Jadual Tafsiran Nilai Skor Min

Nilai Skor Min	Tafsiran
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.67	Sederhana
3.68 – 5.00	Tinggi

Sumber: [Landell \(1997\)](#)

4.1.1. Latar Belakang Responden

Analisis latar belakang responden meliputi jantina, bangsa dan minat responden terhadap mata pelajaran matematik. Kajian awal ini melibatkan seramai 45 orang murid Tingkatan 1 yang terdiri daripada 37.8% (17) orang lelaki dan 62.2% (28) orang perempuan. Mereka adalah 68.9% (31) berbangsa Melayu, 24.4% (11) berbangsa Cina dan selebihnya 6.7% (3) adalah berbangsa India. Selain itu, hasil dapatan menunjukkan sebanyak 86.7% (39) orang responden mempunyai minat terhadap mata pelajaran matematik. Namun begitu, sebanyak 13.3% (6) orang responden tidak berminat terhadap mata pelajaran matematik.

4.1.2. Pemilihan Topik Pembelajaran Matematik

Sebelum penyelidik membuat pemilihan topik, murid dikehendaki memberi nilai sama ada (1) tidak menguasai, (2) kurang menguasai atau (3) menguasai, kepada topik-topik pembelajaran Matematik Tingkatan 1 di bawah sukatan pelajaran Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Berdasarkan analisis dapatan kajian, topik pembelajaran matematik yang dikenal pasti kurang dikuasai oleh murid adalah topik dalam bidang pembelajaran Sukatan dan Geometri berbanding topik pembelajaran yang lain. Antara faktor pemilihan topik adalah topik berkenaan diajar dalam kelas matematik, walau bagaimanapun konsep matematik kurang dikuasai oleh murid apabila berhadapan dengan penyelesaian masalah matematik kontekstual yang menguji kemahiran berfikir aras tinggi. Sekiranya murid gagal menguasai suatu konsep matematik, mereka akan mengalami kesukaran memahami topik tersebut seterusnya gagal mengaplikasikan konsep tersebut dalam penyelesaian masalah aras tinggi. Selain itu, sesuatu topik itu

diajar tanpa memberi peluang kepada murid meneroka dan mencari perkaitan antara konsep matematik dengan pengalaman harian murid disebabkan kurang aktiviti pembelajaran yang mendedahkan konsep sebegitu. Oleh sebab itu, murid diajar hanya dengan latihan pada kertas atau buku di dalam kelas. Pembelajaran seperti itu sememangnya membatasi pemikiran murid untuk membuat pertimbangan terhadap sesuatu konsep yang dipelajari.

Selepas penetapan topik matematik dalam bidang pembelajaran Sukatan dan Geometri, peringkat seterusnya adalah pemilihan kandungan topik pembelajaran matematik sebagaimana yang digariskan dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tingkatan 1. Pemilihan kandungan topik pembelajaran tersebut adalah juga mengikut kesesuaian penggunaan aplikasi GeoGebra dalam aktiviti yang dipilih. Kurikulum semasa dirujuk bagi memastikan strategi PMK-Geo yang dibangunkan tidak tersasar dari standard kandungan yang digariskan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum seperti dalam [Jadual 5](#).

Jadual 5: Aktiviti GeoGebra mengikut Topik Pembelajaran

Topik	Aktiviti Pembelajaran
Poligon Asas	Sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang Aktiviti GeoGebra Membina garis selari, garis rentas lintang, titik persilangan Mengenal dan mewakili sudut dongak dan sudut tunduk
Garis dan Sudut	Sifat segi tiga dan sudut pedalaman serta sudut peluaran segi tiga Aktiviti GeoGebra Membina poligon mengikut bilangan sisi, bucu dan pepenjuru Membina segi tiga bersudut tegak, segi tiga bersudut tirus/cakah, segi tiga sama sisi, segi tiga sama kaki dan segi tiga tak sama kaki Menentukan sudut pedalaman dan sudut peluaran segi tiga
Teorem Pythagoras	Teorem pythagoras Aktiviti GeoGebra Mengenal pasti hipotenus sebuah segi tiga bersudut tegak Meneroka hubungan antara sisi segi tiga bersudut tegak Pembuktian hubungan antara sisi segi tiga bersudut tegak

4.2. Keperluan Strategi Pembelajaran Matematik Kontekstual dalam Menerapkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

Penilaian terhadap keperluan pembelajaran matematik kontekstual dijalankan menerusi soal selidik kepada murid untuk mengetahui amalan pembelajaran matematik dalam kelas, persepsi murid terhadap amalan pembelajaran matematik kontekstual, dan pelaksanaan pembelajaran matematik berasaskan KBAT dalam kelas matematik. Seramai 45 orang murid terlibat secara sukarela untuk menjawab soal selidik ini.

4.2.1. Pelaksanaan Pembelajaran Kontekstual dalam Kelas Matematik

Terdapat 19 item dikemukakan untuk menjawab persoalan tersebut. Item-item tersebut adalah terdiri daripada konstruk menghubungkan, mengalami, mangaplikasi, bekerjasama dan memindahkan ([Crawford, 2001](#)). Berdasarkan analisis dapatan, nilai min skor yang diperoleh bagi setiap konstruk ditunjukkan dalam [Jadual 6](#). Secara keseluruhannya, dapatan ini menunjukkan bahawa pelaksanaan pembelajaran kontekstual dalam kelas matematik adalah sederhana.

Jadual 6: Ringkasan Analisis bagi Setiap Konstruk

Konstruk Strategi Pembelajaran	Nilai Min Skor	Tahap
Menghubungkan	3.45	Sederhana
Mengalami	3.43	Sederhana
Mangaplikasi	3.01	Sederhana
Bekerjasama	3.81	Sederhana
Memindahkan	3.70	Sederhana

4.2.2. Persepsi Murid Terhadap Pelaksanaan Amalan Pembelajaran Matematik Kontekstual

Hasil dapatan menunjukkan tahap persepsi murid terhadap pelaksanaan amalan pembelajaran matematik kontekstual secara keseluruhan berada pada tahap tinggi dengan mencatatkan nilai skor min 3.74. Ini menunjukkan mereka bersetuju dengan pelaksanaan amalan pembelajaran kontekstual di dalam kelas matematik. Berikut merupakan paparan analisis menggunakan perisian Winsteps Version 3.72.3 seperti dalam [Rajah 2](#).

Rajah 2: Analisis Persepsi Murid Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Matematik Kontekstual

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFI MNSQ	INFI ZSTD	OUTFI MNSQ	OUTFI ZSTD	PT-MEASURE CORR.	PT-MEASURE EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM
32	138	45	.47	.15	.84	-.9	.84	-.9	.50	.39	33.3	35.2	P32
26	144	45	.34	.15	.46	-3.7	.46	-3.7	.39	.38	55.6	35.2	P26
29	153	45	.14	.15	.81	-1.0	.81	-1.0	.43	.38	40.0	35.7	P29
31	156	45	.07	.15	1.04	.3	1.03	.2	.40	.37	44.4	36.0	P31
24	159	45	.00	.15	.75	-1.4	.72	-1.6	.59	.37	44.4	36.0	P24
20	166	45	-.16	.15	.78	-1.2	.76	-1.3	.48	.36	51.1	36.7	P20
30	172	45	-.31	.16	.66	-2.0	.69	-1.7	.38	.35	51.1	36.9	P30
25	173	45	-.33	.16	.95	-.2	.92	-.4	.54	.35	28.9	37.0	P25
21	178	45	-.47	.16	.70	-1.6	.80	-1.0	.21	.33	51.1	37.8	P21
28	181	45	-.55	.17	.97	-.1	1.01	.1	.29	.33	37.8	37.9	P28
22	183	45	-.61	.17	.68	-1.7	.73	-1.3	.34	.32	37.8	38.6	P22
23	186	45	-.70	.18	1.39	1.7	1.35	1.5	.08	.31	28.9	38.6	P23
27	200	45	-1.21	.21	1.19	.8	1.11	.5	.28	.26	44.4	50.3	P27
MEAN	168.4	45.0	-.26	.16	.86	-.9	.86	-.8			42.2	37.8	
S.D.	17.1	.0	.45	.02	.24	1.3	.21	1.2			8.4	3.8	

Berdasarkan analisis di atas, item P27 iaitu “saya suka menyelesaikan sesuatu masalah matematik bersama ahli kumpulan” mencatatkan skor min tertinggi iaitu 4.44. Ini menunjukkan murid bersetuju pembelajaran matematik berlaku dalam berkumpulan. Selain itu, item P23 iaitu “saya suka apabila guru melaksanakan pembelajaran matematik melalui penggunaan komputer” juga mencatatkan skor min tinggi iaitu 4.13. Majoriti murid bersetuju sekiranya pembelajaran matematik dilaksanakan dengan penggunaan komputer. Walau bagaimanapun, item P32 iaitu “di akhir pembelajaran topik, saya boleh menerangkan sesuatu konsep matematik kepada rakan lain” mencatatkan skor min terendah iaitu 3.16. Ini menunjukkan murid sukar untuk menerangkan sesuatu konsep matematik yang telah dipelajari kepada rakan lain.

4.2.3. Pelaksanaan Strategi Pembelajaran Berasaskan KBAT Dalam Pembelajaran Matematik

Berdasarkan analisis dapatan kajian, nilai skor min keseluruhan yang dicatatkan ialah 3.80 iaitu berada pada tahap tinggi. Ini menunjukkan strategi pembelajaran matematik berasaskan KBAT dilaksanakan di dalam kelas matematik. Item 36 iaitu “guru meminta saya untuk menyusun maklumat mengikut urutan untuk memudahkan sesuatu penyelesaian” mencatatkan nilai skor min tertinggi iaitu 4.29 yang mana murid bersetuju bahawa guru meminta mereka mengenal pasti maklumat pada masalah matematik yang dikemukakan (kemahiran mengaplikasi). Kemudian diikuti item 35 iaitu “guru meminta saya mengenal pasti semua maklumat pada masalah matematik yang dikemukakan” dengan nilai skor min 4.20. Ini menunjukkan bahawa murid bersetuju bahawa guru meminta mereka menyusun maklumat mengikut urutan bagi memudahkan sesuatu penyelesaian (kemahiran menganalisis). Walau bagaimanapun, item 41 dan item 42 iaitu “guru mendorong saya untuk mereka bentuk suatu kaedah baru dalam suatu penyelesaian masalah matematik” dan “guru menggalakkan saya membuat kesimpulan terhadap sesuatu apa yang dipelajari” mencatatkan nilai skor min terendah iaitu 3.42 dan 3.36 masing-masing. Kedua-dua item ini merujuk kemahiran mencipta. Ini menunjukkan bahawa guru kurang melaksanakan pembelajaran matematik yang mendorong kemahiran mencipta murid dalam kelas matematik. Berikut merupakan paparan analisis menggunakan perisian Winsteps Version 3.72.3 seperti dalam [Rajah 3](#).

Rajah 3: Analisis Item Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan KBAT

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFI MNSQ	INFI ZSTD	OUTFI MNSQ	OUTFI ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS%	MATCH EXP%	ITEM
42	151	45	.18	.15	1.07	.4	1.06	.4	.53	.38	42.2	35.7	B42
41	154	45	.12	.15	1.03	.2	1.01	.1	.60	.38	28.9	35.8	B41
37	162	45	-.07	.15	.60	-2.5	.59	-2.5	.57	.37	48.9	36.1	B37
40	164	45	-.11	.15	1.08	.5	1.05	.3	.57	.36	31.1	36.1	B40
38	168	45	-.21	.16	.83	-.9	.80	-1.0	.52	.36	37.8	36.7	B38
33	173	45	-.33	.16	.60	-2.3	.61	-2.2	.44	.35	55.6	37.0	B33
34	178	45	-.47	.16	.90	-.5	.85	-.7	.21	.33	48.9	37.8	B34
39	185	45	-.67	.17	.95	-.2	.95	-.2	.34	.32	42.2	38.6	B39
35	189	45	-.79	.18	.66	-1.7	.66	-1.6	.39	.30	64.4	40.4	B35
36	193	45	-.93	.19	1.19	.9	1.20	.9	.31	.29	35.6	43.6	B36
MEAN	171.7	45.0	-.33	.16	.89	-.6	.88	-.7			43.6	37.8	
S.D.	13.7	.0	.36	.01	.20	1.1	.20	1.1			10.5	2.4	

4.3. Analisis Keperluan Pengguna/ Kesukaran Pembelajaran

Penilaian keperluan pengguna/ kesukaran pembelajaran dilaksanakan menerusi temu bual berbentuk separa struktur terhadap dua orang guru matematik berpengalaman secara sukarela. Temu bual ini bertujuan mendapatkan pandangan dan cadangan guru yang telah mengajar matematik lebih daripada 10 tahun terhadap kesukaran murid dalam menguasai kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Berikut merupakan ringkasan dapatan temu bual bersama peserta kajian seperti dalam [Jadual 7](#).

Dapatan temu bual yang diperoleh menunjukkan pandangan mereka terhadap perubahan sukatan pelajaran KBSM kepada KSSM adalah silibus pembelajaran matematik telah ditingkatkan dan sukar dikuasai murid, soalan yang dikemukakan melibatkan sesuatu situasi bukan soalan yang terus mendapat jawapan dan banyak mendorong murid untuk berfikir. Oleh kerana itu, permasalahan yang timbul adalah murid lemah menguasai

konsep matematik dan murid sukar untuk mengaplikasikan konsep matematik yang dipelajari apabila berhadapan dengan penyelesaian masalah yang melibatkan sesuatu situasi. Mereka juga berpendapat topik yang sukar dikuasai oleh murid adalah topik garis dan sudut, dan teorem pythagoras. Kedua-duanya adalah topik di bawah bidang pembelajaran sukatan dan geometri. Mereka berpendapat topik tersebut banyak dikemukakan dalam penyelesaian masalah yang melibatkan sesuatu situasi dan murid sukar melihat hubung kait sesuatu konsep matematik dalam konteks situasi yang berbeza. Tambahan lagi, guru berpendapat positif bahawa strategi pembelajaran matematik secara kontekstual membantu murid belajar dengan lebih bermakna dan mengukuhkan daya ingatan terhadap sesuatu konsep matematik. Hal ini kerana, strategi pembelajaran secara kontekstual menghubungkan antara isi pelajaran dengan pengalaman harian.

Jadual 7: Analisis Keperluan Pengguna oleh Guru

Analisis Keperluan Pengguna	Maklum balas Guru
Pandangan terhadap perubahan sukatan KBSM kepada KSSM	silibus lebih sukar dikuasai murid soalan melibatkan sesuatu situasi, bukan soalan yang terus mendapat jawapan banyak mendorong murid untuk berfikir
Permasalahan/ Kesukaran murid dalam mempelajari konsep matematik	Murid lemah menguasai konsep asas matematik Murid sukar untuk aplikasikan konsep matematik apabila diberi soalan yang melibatkan sesuatu situasi
Pandangan topik Matematik yang sukar dikuasai murid	Teorem Pythagoras Garis dan Sudut
Keperluan pembelajaran matematik secara kontekstual	Membantu murid belajar dengan lebih bermakna Mengukuhkan daya ingatan terhadap konsep matematik
Kemudahan bahan pembelajaran secara kontekstual	Sukar dan tidak banyak dijumpai
Kaedah mengajar dalam kelas	kebiasaannya menggunakan kaedah tradisional, kurang menggunakan komputer
Permasalahan tidak menggunakan komputer	Kekangan masa Kekurangan kelengkapan komputer Kurang bahan pembelajaran
Cadangan keperluan/ kemudahan dalam menguasai matematik	perlu ada suatu strategi pembelajaran yang membuka ruang dan peluang murid meneroka dan mengalami pembelajaran matematik mempelbagaikan kaedah pembelajaran dengan mengintegrasikan penggunaan teknologi

Walau bagaimanapun, kemudahan bahan strategi pembelajaran secara kontekstual sukar diperoleh dan tidak banyak dijumpai. Selain itu, guru-guru tersebut memberikan maklum balas bahawa kebiasaannya pembelajaran matematik dilaksanakan menggunakan kaedah tradisional berbanding menggunakan perisian komputer. Hal ini berikutan beberapa permasalahan yang timbul antaranya kekangan masa, kekurangan kelengkapan komputer dan kurangnya bahan pembelajaran untuk dirujuk sebagai panduan aktiviti pembelajaran menggunakan komputer. Seterusnya, temu bual ditumpukan kepada cadangan terhadap sebarang keperluan atau kemudahan yang diperlukan dalam pembelajaran topik tersebut. Berdasarkan maklum balas guru, mereka menyatakan bahawa perlu ada suatu strategi pembelajaran yang membuka ruang dan peluang murid meneroka dan mengalami pembelajaran matematik. Di samping itu, mempelbagaikan kaedah pembelajaran di dalam kelas matematik dengan mengintegrasikan penggunaan

teknologi. Suasana persekitaran pembelajaran seperti ini mampu menarik minat belajar dan sekali gus dapat mempelajari sesuatu konsep dengan lebih mudah dan menarik.

Berdasarkan huraian dapatan temu bual di atas, dapat disimpulkan bahawa wujud satu keperluan dan kepentingan untuk mereka bentuk dan membangunkan strategi pembelajaran matematik kontekstual yang memberi peluang kepada murid menguasai pembelajaran matematik lebih mudah melalui strategi yang dibangunkan. Hal ini supaya murid dapat mengikuti pembelajaran dengan lebih bermakna dalam memahami sesuatu konsep matematik.

4.4. Fasa Reka Bentuk (*Design*)

Bukti empirikal daripada temu bual bersama guru menunjukkan murid Tingkatan 1 menghadapi kesukaran menyelesaikan masalah matematik terutamanya soalan KBAT yang melibatkan situasi dan murid sukar melihat hubung kait sesuatu konsep matematik dalam konteks situasi yang berbeza. Sementara itu, amalan pembelajaran matematik di sekolah guru hanya menggunakan kaedah tradisional berbanding mempelbagaikan kaedah pembelajaran dengan mengintegrasikan penggunaan perisian komputer. Selain itu, dapatan soal selidik menunjukkan bahawa pelaksanaan strategi pembelajaran kontekstual dalam kelas adalah sederhana dan kebanyakan murid bersetuju dan berminat pembelajaran matematik dilaksanakan dengan penggunaan komputer akan lebih menarik dan bermakna. Topik dalam bidang sukatan dan geometri adalah asas penting dan perlu dikuasai oleh murid Tingkatan 1. Walau bagaimanapun, amalan pembelajaran tradisional yang lebih ditumpukan sepenuhnya menyebabkan pemikiran murid terbatas dengan apa yang dipelajari di dalam kelas. Strategi pembelajaran matematik kontekstual dapat membantu murid memahami topik dengan lebih menarik dan bermakna. Pembelajaran yang bermakna dapat mengukuhkan daya ingatan murid terhadap sesuatu konsep matematik. Strategi pembelajaran secara kontekstual menggalakkan murid meneroka, membuat keputusan, dan seterusnya akan bertanggungjawab untuk pembelajaran mereka sendiri (Crawford, 2001).

Kaedah pembelajaran juga boleh dipertingkatkan dengan pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran. Teknologi seperti perisian GeoGebra adalah umum diketahui oleh para guru, namun penggunaan GeoGebra dalam kelas matematik sangat kurang ditekankan. Dapatan kajian awal, guru mencadangkan mempelbagaikan strategi pembelajaran dengan mengintegrasikan penggunaan teknologi. Murid lebih berminat belajar dan mudah faham apabila menggunakan perisian GeoGebra di dalam kelas. Oleh itu, strategi PMK-Geo direka dan dibangunkan dalam kajian ini. Strategi ini membantu murid menguasai suatu konsep yang dipelajari dengan cara mudah untuk difahami. Pengintegrasian perisian GeoGebra dalam strategi pembelajaran matematik secara kontekstual ini juga memberi peluang kepada murid membuat eksplorasi sesuatu konsep yang dipelajari. Selain itu, aktiviti yang direka dalam strategi PMK-Geo ini adalah untuk mempertingkatkan KBAT dalam topik matematik. Pembinaan strategi pembelajaran ini diterjemahkan dalam bentuk modul yang dipecahkan kepada bahagian-bahagian dan mengandungi aktiviti-aktiviti mengikut objektif pembelajaran yang ditetapkan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum.

4.4.1. Reka Bentuk PMK-Geo

Reka bentuk strategi PMK-Geo berbantuan GeoGebra yang dibangunkan dalam kajian ini adalah berasaskan kepada model REACT oleh Crawford (2001). Ia terdiri daripada lima

fasa iaitu menghubungkan (*relating*), mengalami (*experiencing*), mengaplikasikan (*applying*), bekerjasama (*cooperating*) dan memindahkan (*transferring*). Hasil pembelajaran dapat dicapai melalui lima fasa dalam model REACT ini. Strategi PMK-Geo ini dibangunkan bertujuan untuk mempertingkatkan KBAT murid dalam beberapa topik Poligon Asas, Garis dan Sudut, dan Teorem Pythagoras. Objektif pembelajaran dipilih mengikut kesesuaian penggunaan perisian GeoGebra dalam pembelajaran setiap topik sekali gus untuk mencapai hasil pembelajaran.

4.4.2. Aktiviti Pembelajaran dalam PMK-Geo

Sebelum fasa pembangunan PMK-Geo, penyusunan aktiviti pembelajaran secara teliti dilakukan oleh penyelidik. Penyusunan aktiviti ini untuk memastikan murid dapat meningkatkan pengetahuan konsep sekali gus KBAT murid. Setiap fasa strategi memberi peluang kepada murid memantapkan suatu konsep matematik yang dipelajari bagi setiap aktiviti. Dalam strategi PMK-Geo, terdapat aktiviti pembelajaran dan juga soalan pengukuhan direka dan dibangunkan. Strategi PMK-Geo mengintegrasikan penggunaan GeoGebra dalam fasa mengalami. Murid diberi peluang untuk memanfaatkan kelebihan perisian GeoGebra di samping membantu murid lebih faham tentang konsep yang dipelajari. Reka bentuk strategi PMK-Geo disesuaikan dengan lima fasa strategi REACT. Pengisian setiap fasa disesuaikan dengan aktiviti pembelajaran matematik yang terkandung dalam sukatan pelajaran Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Guru dan murid bagi kumpulan eksperimen diberikan pendedahan terlebih dahulu sebelum pelaksanaan strategi PMK-Geo. Kemudian, setiap aktiviti yang direka akan disusun mengikut fasa-fasa pembelajaran secara kontekstual ini. Bagi memastikan elemen KBAT dapat diaplikasikan dalam strategi pembelajaran secara kontekstual, pembangunan strategi PMK-Geo menekankan elemen KBAT dalam penyelesaian masalah dan disesuaikan mengikut fasa pembelajaran secara kontekstual oleh Crawford (2001). Jadual 8 menunjukkan pemetaan aktiviti-aktiviti dalam strategi PMK-Geo.

Jadual 8: Pemetaan aktiviti-aktiviti dalam strategi PMK-Geo

Aktiviti/ Tema	Objektif Pembelajaran/ Standard Kandungan	Hasil Pembelajaran/ Standard Pembelajaran	Fasa Pembelajaran Kontekstual (Crawford, 2001)
Poligon Asas	Sudut yang berkaitan dengan Garis Selari dan Garis Rentas Lintang	Mengenal, menerangkan dan melukis garis selari dan garis rentas lintang	Menghubungkan
		Mengenal, menerangkan dan melukis sudut sepadan, sudut selang – seli dan sudut pedalaman	Mengalami
		Mengenal dan mewakili sudut dongak dan sudut tunduk dalam situasi kehidupan sebenar	Mengaplikasi
		Menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang.	Bekerjasama
		Menentukan nilai sudut yang berkaitan dengan garis selari	Memindahkan

Garis dan Sudut	Poligon	dan garis rentas lintang apabila nilai sudut lain diberi Menyatakan hubung kait antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon. Melukis poligon, melabel bucu poligon dan menamakan poligon tersebut berdasarkan bucu yang telah dilabel.	Menghubungkait Menghubungkait
	Sifat segi tiga dan sudut pedalaman serta sudut peluaran segi tiga	Mengenal dan menyenaraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis segi tiga. Seterusnya mengelaskan segi tiga berdasarkan sifat geometri. Membuat dan mengesahkan konjektur tentang hasil tambah sudut pedalaman, hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan, hubungan antara sudut peluaran dan hasil tambah sudut pedalaman yang bertentangan suatu segi tiga. Menyelesaikan masalah yang melibatkan segi tiga	Mengalami Memindahkan Mengaplikasi Bekerjasama Menghubungkait
Teorem Pythagoras	Teorem Pythagoras	Mengenal pasti dan mendefinisikan hipotenus bagi sebuah segi tiga bersudut tegak. Menentukan hubungan antara sisi segi tiga bersudut tegak. Seterusnya menerangkan Teorem Pythagoras merujuk kepada hubungan tersebut. Menentukan panjang sisi yang tidak diketahui bagi sebuah segi tiga bersudut tegak gabungan bentuk geometri. Menyelesaikan masalah yang melibatkan Teorem Pythagoras	Mengalami Memindahkan Mengaplikasi Bekerjasama

4.5. Pelaksanaan Strategi PMK-Geo (Implementation)

Setelah draf strategi PMK-Geo direka dan dibangunkan mengikut kesesuaian yang telah dikenal pasti daripada dapatan kajian analisis awal, penyelidik menjalankan kajian rintis I sebagai percubaan bersama murid. Kajian rintis bertujuan melihat sejauh mana kesesuaian aktiviti dalam strategi PMK-Geo, selain untuk memastikan murid memahami struktur ayat yang digunakan dan dapat mengikuti arahan atau langkah-langkah aktiviti yang dikemukakan. Ketika proses percubaan bersama murid, maklumat permasalahan yang diperoleh dalam setiap aktiviti seperti kesalahan ejaan, struktur ayat yang sukar difahami, kesesuaian aktiviti strategi PMK-Geo dan kesesuaian tempoh masa yang diperuntukkan memberi panduan kepada penyelidik untuk memperbaiki dan memurnikan draf strategi PMK-Geo. Manakala, soal selidik kepada murid disediakan untuk mendapatkan maklum balas tentang draf strategi PMK-Geo seterusnya ujian pra dan pasca dijalankan bagi memastikan strategi PMK-Geo yang dibangunkan mencapai

objektif kajian untuk mempertingkatkan KBAT murid. Sebelum memulakan kajian rintis ini, semua murid telah diberi pendedahan latihan yang mencukupi untuk membiasakan diri dengan perisian GeoGebra terlebih dahulu. Kajian rintis ini melibatkan sepuluh orang murid secara sukarela yang berbeza namun mempunyai pencapaian akademik yang hampir sama. Dapatan kajian rintis dianalisis dan penambahbaikan dijalankan sebelum penyelidik melaksanakan kajian sebenar.

4.6. Penilaian Strategi PMK-Geo (Evaluation)

Penilaian strategi PMK-Geo dilaksanakan setelah penambahbaikan daripada proses percubaan bersama murid. Penilaian bertujuan memastikan pengisian aktiviti sesuai sekali gus dapat mencapai objektif pembelajaran. Strategi PMK-Geo dinilai sama ada mempunyai kesahan yang baik dan pekali kebolehppercayaan yang tinggi sebelum menguji keberkesannya dalam pembelajaran kelas matematik. Strategi PMK-Geo yang telah melalui penambahbaikan dari segi kesahan kandungan juga dinilai kebolehpercayaannya. Penilaian strategi PMK-Geo terbahagi kepada dua bahagian iaitu (i) kesahan pakar dan (ii) persepsi murid. Kesahan daripada pakar digunakan untuk menilai prototaip strategi PMK-Geo. Seramai tiga guru yang berpengalaman mengajar matematik KBAT terlibat dalam penilaian strategi PMK-Geo melalui soal selidik. Kesahan pakar bertujuan mendapatkan kesahan kandungan serta komen atau cadangan untuk penambahbaikan strategi PMK-Geo yang dibangunkan.

4.6.1. Analisis Kesahan Kandungan Strategi PMK-Geo

Analisis kesahan pakar dinilai dari aspek kesahan kandungan matematik, kandungan strategi pembelajaran kontekstual, perisian GeoGebra dan KBAT. Secara keseluruhan maklum balas pakar terhadap kesahan kandungan matematik adalah seperti dalam [Jadual 9](#) ini dapat disimpulkan bahawa strategi PMK-Geo adalah menepati kandungan matematik Tingkatan 1, aktiviti bersesuaian dengan tahap murid sekali gus dapat menggalakkan KBAT murid.

Jadual 9: Kesahan bagi Kandungan Matematik

Bil	Kandungan Matematik PMK-Geo	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3
1.	Kandungan PMK-Geo bersesuaian dengan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM).	4	4	3
2.	Pengenalan kepada PMK-Geo jelas	4	4	4
3.	Objektif pembelajaran dalam PMK-Geo dinyatakan dengan jelas.	4	4	4
4.	Pengisian aktiviti bersesuaian dengan objektif pembelajaran.	4	3	4
5.	Pemilihan topik pembelajaran sesuai dengan penggunaan perisian GeoGebra.	4	4	4
6.	Kandungan aktiviti PMK-Geo bersesuaian dengan kepelbagaian kebolehan murid.	3	4	4
7.	Susunan kandungan PMK-Geo tidak mengelirukan.	4	4	4
8.	Penyelesaian masalah dalam PMK-Geo menguji KBAT murid.	4	4	4
9.	Aktiviti PMK-Geo menarik minat murid.	4	4	4
10.	Kandungan aktiviti PMK-Geo adalah jelas dan mudah difahami.	4	3	4

Manakala **Jadual 10** menunjukkan pandangan pakar terhadap kandungan strategi pembelajaran kontekstual yang disusun dalam strategi PMK-Geo dan kandungan KBAT. Berdasarkan maklum balas pakar, strategi REACT yang diterapkan dalam strategi PMK-Geo bersesuaian dalam pembelajaran matematik. Pakar juga berpendapat bahawa melalui strategi PMK-Geo, murid mempelajari konsep matematik dengan lebih menarik, berpeluang menggunakan aplikasi GeoGebra dan dapat mengukuhkan pemahaman sesuatu konsep matematik. Pakar juga bersetuju bahawa aktiviti penyelesaian masalah dalam PMK-Geo adalah bersesuaian menguji KBAT murid, masalah penyelesaian adalah berbentuk situasi yang menggalakkan KBAT murid dan tahap soalan penyelesaian masalah sesuai dengan murid.

Jadual 10: Kesahan Kandungan Strategi Pembelajaran Matematik Kontekstual

Bil.	Strategi Pembelajaran Matematik Kontekstual dan KBAT	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3
1.	Strategi REACT bersesuaian dalam pembelajaran matematik	4	4	4
2.	Strategi 'menghubungkait' menggalakkan murid mencari perkaitan antara konsep matematik yang dipelajari dengan pengetahuan sedia ada	4	3	4
3.	Strategi 'mengalami' memberi peluang murid mengeksplorasi sesuatu konsep matematik yang dipelajari	4	4	4
4.	Strategi 'mengaplikasi' mendedahkan murid dengan penyelesaian masalah matematik dalam konteks kehidupan sebenar	4	4	3
5.	Strategi 'bekerjasama' menggalakkan murid berkongsi idea matematik	4	4	4
6.	Strategi 'memindahkan' membantu murid mengukuhkan pemahaman sesuatu konsep matematik yang dipelajari	4	4	3
7.	Kandungan strategi PMK-Geo adalah bersesuaian menguji KBAT murid	4	4	4
8.	Penyelesaian masalah matematik KBAT sesuai dengan objektif pembelajaran	4	4	4
9.	Arahan soalan matematik KBAT tidak mengelirukan	3	4	4
10.	Murid menggunakan konsep yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah matematik dalam konteks situasi	4	4	4
11.	Tahap masalah matematik KBAT sesuai dengan murid	3	4	4
12.	Soalan matematik KBAT menggalakkan kemahiran berfikir aras tinggi murid	4	4	4

Jadual 11 pula memaparkan pandangan pakar terhadap kandungan GeoGebra yang diterapkan dalam fasa 'mengalami'. Pakar berpendapat pengenalan asas perisian GeoGebra yang disediakan jelas termasuk fungsi *toolbars*, dan langkah-langkah eksplorasi menggunakan GeoGebra yang dinyatakan dalam PMK-Geo mudah untuk diikuti murid Tingkatan 1. Oleh yang demikian, maklum balas pakar menunjukkan strategi PMK-Geo yang dibangunkan ini adalah baik dan bersesuaian untuk pembelajaran matematik dalam meningkatkan KBAT murid Tingkatan 1.

Jadual 11: Kesahan Kandungan Perisian GeoGebra

Bil	Kandungan Matematik PMK-Geo	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3
1.	Pengenalan asas kepada GeoGebra adalah jelas	4	4	4
2.	Panduan fungsi dan operasi toolbar mudah difahami	4	4	4
3.	Penggunaan perisian GeoGebra dalam PMK-Geo adalah sesuai	4	4	4
4.	Langkah-langkah eksplorasi menggunakan perisian GeoGebra adalah tersusun	3	4	4
5.	Arahan langkah demi langkah mudah untuk diikuti	3	4	4
6.	Bahasa arahan yang digunakan baik dan mudah difahami	4	4	4

Seterusnya, komen dan cadangan bagi penambahbaikan strategi PMK-Geo yang diberikan oleh pakar ditunjukkan dalam [Jadual 12](#). Segala penambahbaikan telah dilakukan sebagaimana dijelaskan dalam [Jadual 12](#).

Jadual 12: Maklum balas Pakar dan Penambahbaikan strategi PMK-Geo

Bil.	Maklum balas Pakar	Penambahbaikan
1.	Tiada anggaran peruntukan masa pada setiap aktiviti	Masa peruntukan dinyatakan pada setiap aktiviti
2.	Objektif dan hasil pembelajaran tidak dinyatakan dengan jelas pada awal aktiviti	Objektif dan hasil pembelajaran dinyatakan pada awal setiap aktiviti
3.	Arahan langkah-langkah aktiviti menggunakan perisian GeoGebra kurang jelas	Struktur ayat diperbaiki dan dinyatakan dengan jelas dan mudah difahami
4.	Aktiviti matematik kontekstual tidak dinyatakan jelas dalam PMK-Geo	Soalan KBAT matematik kontekstual ditambah dalam PMK-Geo
5.	Langkah-langkah aktiviti GeoGebra perlu disertakan dengan gambar rajah	Gambar rajah disediakan dalam setiap langkah-langkah aktiviti GeoGebra
6.	Ruang jawapan murid tidak disediakan	Ruang jawapan murid disediakan
7.	Susunan nombor gambar rajah tidak tersusun	Gambar rajah disusun dan dilabel mengikut urutan nombor
8.	Tahap KBAT tidak perlu dinyatakan pada setiap soalan	Tahap KBAT pada setiap soalan dipadam
9.	Penggunaan istilah murid atau murid tidak konsisten	Istilah murid digunakan secara konsisten
10.	Soalan dalam helaian PMK-Geo berbentuk rutin	Soalan rutin digantikan dengan soalan KBAT berbentuk kontekstual
11.	Penggunaan ayat perlu sesuai dengan murid Tingkatan 1 yang kurang matang	Struktur ayat yang dikomen telah diperbaiki

Secara keseluruhan, semua pakar bersetuju dengan kandungan strategi PMK-Geo. Strategi PMK-Geo ini menggalakkan murid melibatkan diri dalam aktiviti pembelajaran matematik. Perbincangan sesama murid dengan bantuan guru berlaku dalam kelas matematik. Selain itu, pakar juga bersetuju penggunaan perisian GeoGebra dalam strategi PMK-Geo. Penggunaan perisian GeoGebra memberi peluang kepada murid mengalami tentang konsep yang dipelajari melalui aplikasi butang-butang alat yang terdapat dalam perisian GeoGebra. Keunikan perisian GeoGebra membantu murid memahami sesuatu konsep matematik yang dipelajari dengan mudah faham dan jelas.

5. Kesimpulan

Artikel ini membincangkan reka bentuk dan pembangunan strategi PMK-Geo untuk meningkatkan KBAT murid Tingkatan 1. Perbincangan termasuk reka bentuk dan pembangunan aktiviti pembelajaran matematik dalam strategi PMK-Geo, pelaksanaan strategi PMK-Geo dan penilaian strategi PMK-Geo yang telah dibangunkan. Reka bentuk dan pembangunan strategi PMK-Geo adalah berdasarkan dapatan awal kajian. Dapatan awal menunjukkan permasalahan pembelajaran yang dialami oleh murid dalam menguasai konsep matematik adalah suatu yang amat membimbangkan. Secara ringkasnya, strategi PMK-Geo direka dan disusun mengikut model REACT oleh [Crawford \(2001\)](#) yang merangkumi fasa menghubungkan, mengalami, mengaplikasikan, bekerjasama dan memindahkan. Pada fasa mengalami terdapat aktiviti yang memberi peluang murid memanfaatkan kelebihan perisian GeoGebra. Dalam fasa mengaplikasikan dan fasa bekerjasama, murid didedahkan dengan aktiviti penyelesaian masalah matematik KBAT dalam konteks situasi. Seterusnya fasa memindahkan, murid diberi peluang mengukuhkan konsep matematik yang telah dipelajari. Dengan demikian, potensi pembelajaran secara kontekstual dilihat dapat membantu murid belajar matematik dengan lebih bermakna dan menarik. Selain itu, penggunaan perisian GeoGebra adalah supaya sesuatu konsep itu dapat diberikan gambaran jelas kepada murid yang terdiri daripada pelbagai jenis kecerdasan. Seseengah murid tidak dapat menggambarkan sesuatu konsep yang diajar maka, penggunaan perisian GeoGebra yang mempunyai keunikan akan dapat membantu murid dengan mudah untuk faham sesuatu konsep matematik.

Kelulusan Etika dan Persetujuan untuk Menyertai Kajian (*Ethics Approval and Consent to Participate*)

Kajian ini telah memperolehi kebenaran daripada pihak Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia dan Jabatan Pendidikan Negeri Johor (JPNJ). Kebenaran dan persetujuan mengikuti kajian turut diperoleh daripada semua peserta kajian.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada pakar, guru dan responden yang telah memberikan kerjasama dalam menjayakan kajian ini.

Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Penulis tidak mempunyai konflik kepentingan

Rujukan

Abu, M. S., Ali, M. B., & Hock, T. T. (2012). Assisting Primary School Children to Progress through Their van Hiele's Levels of Geometry Thinking using Google SketchUp.

- Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 75–84.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.010>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. (P. W. Airasian, K. A. Cruikshank, R. E. Mayer, P. R. Pintrich, J. Rath, & M. C. Wittrock, Eds.) (Complete e). New York: Pearson.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2001). *Pembelajaran secara Kontekstual*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Baharuddin, R., Singh, D., & Razali, R. (2013). Usability dimensions for mobile applications-a review. *Research Journal Applied Science, Engineering and Technology*, 5(6), 2225-2231.
- Baharvand, M. (2001). *A comparison of the effectiveness of computer-assisted instruction versus traditional approach to teaching geometry*. California State University, Dominguez Hills.
- Bakar, H. N., & Zaman, H. B (2008). Virtual Laboratory for Chemistry Based on the Constructivism-Cognitivism-Contextual Approach (VLab-Chem). In *International Symposium on Information Technology* (pp. 1–8). Kuala Lumpur.
<https://doi.org/10.1109/ITSIM.2008.4631622>
- Bakar, K. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). Utilization of computer technology in learning transformation. *International Journal of Education and Information Technologies*, 4(2), 91–99.
- Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the New Economy. *The Highlight Zone: Research@ Work*, (5), 1–8.
- Bjornavold, J. (2000). *Making Learning Visible: Identification, Assessment and Recognition of Non-Formal Learning in Europe*. Cedefop - European Centre for the Development of Vocational Training.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives*. Handbook I: The cognitive domain. New York, NY: McKay
- Chang, K., Sung, Y.-T., & Lin, S.-Y. (2007). Developing Geometry Thinking Through Multimedia Learning Activities. *Computers in Human Behavior*, 23(5), 2212–2229.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2006.03.007>
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. CCI Publishing, Inc., Texas.
- Drahman, S., & Saleh, F. (2004). Visualisasi dalam penyelesaian masalah Matematik berayat. *Jurnal Pendidik dan Pendidikan*, 19, 47-66.
- Ghafar, M. N. A., (2003). *Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan* (1st ed). Skudai: Penerbit Univesiti Teknologi Malaysia.
- Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. (2008). *Highlights from TIMSS 2007*. Washington, DC: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U. S. Department of Education.
- Harison, B. (2008). *Kesedaran Guru-Guru Matematik Tentang Standard Pengajaran Matematik*. Tesis Sarjana yang Tidak Diterbitkan. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Malaysia.
- Hassan, N. J., Kassim, N., Bari, S., Zakaria, E., & Mohamad, N. (2015). Infusi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik Murid Bermasalah Penglihatan. *Seminar Internasional Pendidikan Khas Pasca Siswazah UKM-UPI-UNESA-SEAMEO SEN Siri 5/2015*, 1–13.
- Havice, W. L. (1999). College Students' Attitudes Toward Oral Lectures and Integrated Media Presentations. *The Journal of Technology Studies*, 25(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.21061/jots.v25i1.a.5>

- Idris, A. R., & Ku, S. N. (2008). *Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Menggunakan Pendekatan Konstruktivisme bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua*. Unpublished Undergraduate Project, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Idris, A. R., & Nor, N. A. M. (2009). *Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Bagi Tajuk Penjelmaan dalam Matapelajaran Matematik KBSM Melalui Pembelajaran Secara Kontekstual*. Unpublished Undergraduate Project, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Idris, N. (2005). *Pedagogi dalam Pendidikan Matematik* (1st ed.). Kuala Lumpur: Utusan Publications.
- Ilias, S., & Hashim, M. H. M. (2011). Pelaksanaan Pembelajaran Kontekstual dalam Matapelajaran Aliran Vokasional di Sekolah Menengah Akademik Harian: Satu Konseptual. In *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Inovasi Pemacu Transformasi Pendidikan dan Latihan Teknik Vokasional*. 16-17 November 2011, Pulau Pinang.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning: What it is and why it is here to stay*. California, USA:
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2012). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Landell, K. (1997). *Management By Menu*. London: Wiley and Sons Inc.
- Lee, J. (2007). Context in Mathematics Learning: Problems and Possibilities. *Teaching Children Mathematics*, 14(1), 40–44. <https://doi.org/10.5951/TCM.14.1.0040>
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM). (2013). *Pentaksiran Kemahiran Berfikir Aras Tinggi*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Low, K. S., & Lay, Y. F. (2013). Perbandingan Pola Pembelajaran Kontekstual dan Tahap Pemahaman Konsep Sains Pelajar Sekolah Menengah Rendah di Malaysia dan Singapura. *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*, 63(2), 91–96. <https://doi.org/10.11113/jt.v63.2017>
- Masri, R., Ting, S. H., Tajudin, N. M., Zamzahir, Z., & Shah, R. L. Z. R. M. (2016). The Effects of Using GeoGebra Teaching Strategy in Malaysian Secondary Schools : A Case Study from Sibu , Sarawak. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, 12(7), 13–25.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., & Oconnor, K. M. (2000). *TIMSS 1999 International Mathematics Report*. Boston: Boston College, International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., & Oconnor, K. M. (2004). *TIMSS 2003 International Mathematics Report*. Boston: Boston College, International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., & Oconnor, K. M. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report*. Boston: Boston College, International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., & Oconnor, K. M. (2012). *TIMSS 2011 International Mathematics Report*. Boston: Boston College, International Study Center.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Paul, N.-K. L., Parmjit, S., & Tee, Y. H. (2009). Constructing Mathematics in an Interactive Classroom Context. *Educational Studies in Mathematics*, 72(3), 307–324. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9196-y>
- Piaget, J. (1954). *The Construction of Reality in the Child*. New York: Basic Books. <http://dx.doi.org/10.1037/11168-000>

- Puteh, M., & Masri, R. (2006). Geometer Sketchpad: Penggunaannya dalam Pembelajaran Matematik Tambahan. In *Menanggapi Keberkesanan dan Perubahan* (pp. 101–115). Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Rajendran, N. (2001). The Teaching of Higher-Order Thinking Skills in Malaysia. *Journal of Southeast Asian Education*, 2(1), 1–21. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.563>
- Raub, L. A., Shukor, N. A., Arshad, M. Y., & Rosli, M. S. (2015). An integrated model to implement contextual learning with virtual learning environment for promoting higher order thinking skills in Malaysian secondary schools. *International Education Studies*, 8(13), 41–46. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n13p41>
- Ruthven, K., Hennessy, S., & Deane, R. (2005). Incorporating Internet Resources into Classroom Practice: Pedagogical Perspectives and Strategies of Secondary-school Subject Teachers. *Computers & Education*, 44(1), 1–34. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.11.001>
- Salleh, A. M. (2007). *Keberkesanan Kaedah Pembelajaran Berbantuan Komputer (Penggunaan Perisian Power Point Interaktif) Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Sains Dalam Tajuk Sel Untuk Sains Tingkatan Satu*. Universiti Terbuka Malaysia.
- Suryawati, E., Osman, K., & Meerah, T. S. M. (2010). The Effectiveness of RANGKA Contextual Teaching and Learning on Students' Problem Solving Skills and Scientific Attitude. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1717–1721. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.389>
- Sutaji S. S. (2015). *Kesan Penggunaan Koswer Multimedia Animasi Visual Terhadap Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Matematik*. Unpublished Master Project, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Skudai.
- Tajudin, N. M. (2013). Graphing Calculator and Geometer's Sketchpad in Teaching and Learning of Mathematics. *Journal of Arts and Humanities (JAH)*, 2(11), 53–66. <https://doi.org/10.18533/journal.v2i11.212>
- Trespalacios, J. H., & Pérez-Quinones, M. A. (1999). Teaching Functions to Pre-Calculus Students: An Electronic-Workbook. In *29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 1999 (FIE'99)* (pp. 19–24). San Juan, Puerto Rico, November 10 - 13.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V John-Steiner, S. Scribner, and E. Souberman, Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Whyte, S., & Schmid, E. C. (2018). Classroom technology for young learners. In *The Routledge handbook of teaching English to young learners* (pp. 338–355). Routledge.
- Williams, D. L. (2007). The What, Why, and How of Contextual Teaching in a Mathematics Classroom. *Mathematics Teacher*, 100(8), 572–575. <https://doi.org/10.5951/MT.100.8.0572>
- Yee, M. H., Othman, W., Yunus, J. M., Tee, T. K., Hassan, R., & Mohamad, M. M. (2011). The level of marzano higher order thinking skills among technical education students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121. <https://doi.org/10.7763/IJSSH.2011.V1.20>
- Yushau, B., Mji, A., & Wessels, D. C. J. (2005). The role of technology in fostering creativity in the teaching and learning of mathematics. *Pythagoras*, 2005(62), 12–22. <https://hdl.handle.net/10520/EJC20861>
- Zainal, T. Z. T., Mustapha, R., & Habib, A. R. (2009). Pengetahuan pedagogi isi kandungan guru matematik bagi tajuk pecahan: Kajian kes di sekolah rendah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34(1), 131–153.

- Zakaria, E., Daud, M. Y., & Nordin, N. M. (2007). Technology in Teaching and Learning Mathematics. In Effandi Zakaria, Norazah Mohd Nordin, Sabri Ahmad. Trend in Teaching and Learning Mathematics. 1-14, Kuala Lumpur: Utusan Publications.
- Zakaria, M. A. Z. M., & Rahman, N. S. A. (2010). *Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) bagi Topik Bulatan Matematik Tingkatan 2 Berasaskan Teori Konstruktivisme*. Unpublished Undergraduate Project, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Zandvliet, D.B. (2012). ICT Learning Environments and Science Education: Perception to Practice. In: Fraser, B., Tobin, K., McRobbie, C. (eds) *Second International Handbook of Science Education*. Springer International Handbooks of Education (pp. 1277–1289). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_82