

Meningkatkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Trigonometri Bagi Pelajar Tingkatan 5 dengan Menggunakan Lembaran Kerja

(Improving Higher-Order Thinking Skills (HOTS) in Trigonometry for Form 5 Students Using Worksheets)

Sharone Qc Jonim^{1*}, Aidah Abdul Karim²

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: p111589@siswa.ukm.edu.my

²Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: eda@ukm.edu.my

CORRESPONDING

AUTHOR (*):

Sharone Qc Jonim

(p111589@siswa.ukm.edu.my)

KATA KUNCI:

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
Trigonometri

Pembelajaran Menyelesaikan
Masalah

Teori Pembelajaran Kognitif
Pendidikan Menengah

KEYWORDS:

Higher Order Thinking Skills
Trigonometry

Problem-Solving Learning

Cognitive Learning Theory

Secondary Education

CITATION:

Sharone Qc Jonim & Aidah Abdul Karim. (2023). Meningkatkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Trigonometri Bagi Pelajar Tingkatan 5 dengan Menggunakan Lembaran Kerja. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(5), e002320.

<https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i5.2320>

ABSTRAK

Kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam matematik bagi pelajar sekolah menengah masih berada di tahap yang rendah. Tujuan kajian ini adalah untuk membina dan melaksanakan lembaran kerja KBAT trigonometri bagi meningkatkan kemahiran KBAT dalam penyelesaian masalah trigonometri pelajar tingkatan 5 di kawasan pedalaman. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian rekabentuk dan pembangunan (DDR), manakala instrumen kajian yang digunakan adalah penilaian sendiri, ujian dan ujian lapangan. Seramai 15 orang pelajar yang berkebolehan tinggi, sederhana dan rendah terlibat dalam kajian ini. Hasil kajian menunjukkan terdapat peningkatan dalam kemahiran KBAT dan penyelesaian masalah trigonometri dalam kalangan pelajar setelah lembaran kerja KBAT trigonometri dilaksanakan. Dapatan kajian juga menunjukkan lembaran kerja KBAT trigonometri membantu pelajar mencari penyelesaian dalam soalan KBAT trigonometri dan melatih minda pelajar untuk berfikir dalam gambaran yang lebih besar. Kajian ini menunjukkan bahawa aplikasi teori pembelajaran kognitif dan pendekatan pembelajaran penyelesaian masalah yang digunakan dalam pembangunan bahan pengajaran kajian ini boleh membantu meningkatkan keupayaan KBAT pelajar merentas subjek matematik.

ABSTRACT

High-order thinking skills (HOTS) in mathematics for secondary school students are still at a low level. The purpose of this study is to build and implement a trigonometry HOTS worksheet to improve HOTS skills in trigonometric problem solving for 5th grade students in rural areas. The research design used is design and development research (DDR), while the research instruments used are self-assessment, tests, and field tests. A total of 15 students with high, medium, and low abilities

were involved in this study. The results of the study show that there is an increase in HOTS skills and solving trigonometric problems among students after the trigonometry HOTS worksheet is implemented. The findings of the study also show that the trigonometry HOTS worksheets help students find solutions in trigonometry HOTS questions and train their minds to think in the bigger picture. This study shows that the application of cognitive learning theory and the problem-solving learning approach used in the development of this study's teaching materials can help improve students' HOTS ability across mathematics subjects.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini menyumbang kepada literatur sedia ada yang merujuk kepada aplikasi teori pembelajaran kognitif dan pendekatan pembelajaran penyelesaian masalah agar dapat membantu meningkatkan keupayaan KBAT pelajar merentas subjek matematik. Pembinaan lembaran KBAT ini akan diaplikasikan dalam pengajaran untuk memantapkan lagi sistem pembelajaran matematik ke antarabangsa.

1. Pengenalan

Daripada 74 buah negara, anak muda kita masih berada di tempat sepertiga terbawah bagi bacaan, Matematik dan Sains. Buktinya kita dapat melihat melalui ujian Programme for International Student Assessment (PISA) 2009, pencapaian murid sekolah di negara kita dalam bidang matematik dan sains masih jauh berbanding murid di negara maju ([Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013](#)). Oleh sebab itu perkara ini perlu diatasi dengan segera agar dapat bersaing menuju ke Negara yang maju. Sebahagian pakar berpandangan bahawa perkara ini berlaku kerana tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kalangan murid sekolah masih rendah dan akibatnya mereka tidak dapat mengaplikasi KBAT untuk menyelesaikan masalah matematik dan sains.

Dalam konteks subjek matematik, [Indrawatiningsih et al. \(2019\)](#) menyatakan masih ramai murid sekolah tidak menyukai topik trigonometri kerana mempunyai miskonsepsi yang salah terhadap topik ini walaupun ia adalah topik asas. Sesetengah murid sering mengalami kesukaran semasa mempelajari trigonometri kerana mereka tidak memahami asasnya. Pelajar kerap melakukan kesilapan semasa cuba menyelesaikan isu trigonometri kerana mereka mempunyai kecenderungan untuk mengingat formula yang diberikan oleh guru atau ditulis dalam buku tanpa memahami tujuan atau intipati ([Zaini & Retnawati, 2019](#); [Rohimah & Prabawanto, 2020](#)). Murid sekolah juga jarang menggunakan KBAT bagi membantu mereka menguasai kemahiran Matematik dalam Trigonometri walaupun KBAT telah dikenalpasti sebagai faktor pemboleh untuk menyelesaikan masalah matematik dan trigonometri. Memandangkan kajian sebegini jarang dilakukan di kawasan pedalaman, kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran KBAT dalam penyelesaian masalah trigonometri pelajar tingkatan 5 di sekolah kawasan pedalaman yang mempunyai masalah kekurangan guru dan kemudahan asas dengan cara membangun dan melaksanakan lembaran kerja KBAT Trigonometri. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti masalah kemahiran KBAT dalam penyelesaian masalah trogonometri pelajar tingkatan lima di kawasan pedalaman dan adakah lembaran kerja KBAT Trigonometri dapat meningkatkan kemahiran KBAT dalam penyelesaian masalah trigonometri mereka.

2. Sorotan Literatur

2.1. Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

Antara masalah yang sering kali kita dengar dalam penguasaan kemahiran matematik dalam trigonometri ialah miskonsepsi. Kajian-kajian lepas seperti [Hamzah et al. \(2021\)](#) serta [Kusuma dan Retnawati \(2019\)](#) yang telah dikaji lebih memfokuskan miskonsepsi murid terhadap trigonometri. Definisi miskonsepsi ini ditakrif dengan konsepsi-konsepsi ilmiah yang telah diperelajari berkembang dalam waktu lama tidak selaras dengan pemahaman pembelajaran yang baru ([Mohamed et al., 2020](#)). Selain itu, miskonsepsi sering kali dikaitkan dengan isu kurang motivasi di dalam kalangan pelajar. Motivasi ialah proses di mana ia memulakan, membimbing atau mempengaruhi yang memaksa anda untuk mengaktifkan tingkah laku manusia untuk mencapai sesuatu. Motivasi ialah perubahan tenaga dalam diri seseorang yang berlaku afektif perasaan dan reaksi untuk mencapai matlamat ([Susanti & Kumawati, 2020](#)). Pelajar yang menunjukkan tingkah laku yang tidak berminat terhadap trigonometri mempengaruhi pelajar lain sehingga menyebabkan mereka tidak bermotivasi untuk menguasai topik ini kerana persepsi mereka berubah apabila tahu subjek itu terlalu sukar untuk dipelajari.

Walaupun terdapat banyak kajian tentang miskonsepsi dan motivasi, sebilangan kecil penyelidik telah mengambil kira Kemahiran Berfikir Aras Tinggi. Menurut definisi KBAT, dapat disimpulkan bahawa pemikiran KBAT adalah pemikiran introspektif dan logik yang digunakan dalam penyelesaian masalah, pengambilan keputusan, dan penjelasan konsep ([Indrawatiningsih et al., 2019](#)). Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) ialah keupayaan untuk menggunakan kepakaran, kebolehan, dan prinsip dengan membuat penaaakuan dan refleksi untuk menyelesaikan isu, membuat pilihan, berinovasi dan boleh mencipta apa sesuatu ([Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013](#)). Aspek Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) mempunyai asas tersendiri dalam menentukan tahap kemahiran seseorang. Dari segi aspek kognitif, analisis, penilaian dan penghasilan merupakan asas dalam KBAT ([Gusdinata, 2020](#)). Penggunaan paradigma pembelajaran yang betul di dalam bilik darjah seperti KBAT dapat membantu kebolehan kognitif pelajar ([Milia et al., 2022](#)). Proses kognitif dikelaskan kepada kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dan tahap rendah (KBAR). Pengimbasan, kefahaman, dan aplikasi adalah contoh kemahiran berfikir aras rendah. Manakala kebolehan berfikir aras tinggi termasuk analisis dan sintesis, menilai, dan penjanaan atau kreativiti. Menurut [Indrawatiningsih et al. \(2019\)](#), indikator KBAT seperti fokus, sebab, inferensi, situasi, kejelasan dan gambaran keseluruhan diguna pakai untuk mengukur keupayaan berfikir secara KBAT. Fokus dapat diukur berdasarkan fakta dan bukti yang relevan pada setiap langkah dalam membuat keputusan untuk menentukan maklumat yang diperlukan dalam penyelesaian masalah. Inferensi pula dapat membuat kesimpulan dengan tepat berdasarkan Inferensi yang telah selesai. Dalam situasi, seseorang itu dapat menggunakan semua maklumat berdasarkan situasi yang dijelaskan dalam masalah dan menerangkan situasi yang terdapat dalam masalah. Manakala dalam penjelasan, pernyataan masalah akan dimasukkan semua agar dapat membuat kesimpulan. Dan yang terakhir, gambaran keseluruhan ialah keputusan yang telah diambil secara menyeluruh akan dikaji dan diteliti. Oleh kerana Taksonomi Bloom dianggap sebagai teori yang paling relevan, ia digunakan dalam penyelidikan ([Gusdinata, 2020](#)) sebagai panduan KBAT untuk pembinaan dalam penyediaan penggubalan. Pelajar dalam kelas matematik mesti memahami, menganalisis dan menyelesaikan sesuatu isu atau menghasilkan penyelesaian untuk membangunkan kemahiran berfikir aras tinggi.

2.2. Teori Pembelajaran Kognitif

Istilah "Cognitive" berasal daripada perkataan "Cognition" yang serupa dengan perkataan "knowing" yang bermaksud untuk menyedari. Kognisi hanya digambarkan sebagai mekanisme yang kita fikirkan. Ia mentakrifkan tindakan mengumpul pengetahuan melalui pemerhatian, penaakulan, idea, ingatan, persepsi, penyelesaian masalah, dan perhatian terpilih. Walaupun Jean Piaget mencipta idea mengenai perkembangan kognitif pada kanak-kanak dan mempunyai pengaruh besar terhadap psikologi perkembangan, falsafahnya tidak diterima sepenuhnya tanpa kritikan.

Mengikut teori pembelajaran kognitif, pembelajaran ialah refleksi mental yang terjadi dalam diri manusia. Pada asasnya, pembelajaran adalah proses perniagaan yang menggabungkan aktiviti mental yang berlaku dalam diri manusia sebagai proses penglibatan aktif dengan persekitaran mereka untuk mendapatkan perubahan dalam bentuk maklumat relatif dan kekal, pemahaman, tingkah laku, kemahiran, dan nilai sikap (Pitaloka, 2022). Menurut Prayitno dan Jaedun (2022), tingkah laku seseorang dikawal oleh pemahaman dan persepsinya terhadap situasi objektif utama. Proses pembelajaran dan pemikiran dalaman yang berlaku semasa proses pembelajaran mempunyai pengaruh yang besar terhadap perubahan tingkah laku seseorang.

Pelajar harus membina asas konsep yang kukuh, memperoleh kebolehan penyiasaan, dan memperoleh pengetahuan tentang idea matematik. Apabila pelajar terlibat secara aktif dalam mencari dan mengembangkan kemahiran berfikir mereka, teori tersebut boleh meningkatkan kemahiran berfikir kreatif. Hasilnya, teknik teori ini dapat menggalakkan pemerolehan kemahiran berfikir kritis dan kreatif yang lebih bermakna dan berkesan. Tambahan pula, kognitif adalah penting dalam membangunkan kebolehan berfikir kritis, seperti yang dibuktikan oleh kajian Siburian et al. (2019), yang mendapati korelasi yang kuat antara pemikiran kritis dan kemahiran berfikir kreatif dalam meningkatkan hasil pembelajaran kognitif pelajar. Ini menunjukkan bahawa apabila pelajar menggunakan kebolehan berfikir kreatif mereka untuk belajar, kemahiran berfikir kritis mereka juga digunakan dan serentak. Dalam kajian ini teori ini dipilih untuk digunakan dalam mereka bentuk bahan pengajaran dan pelaksanaan bahan pengajaran tersebut kerana teori ini dan pelaksanaan lembaran kerja sangat berkait rapat antara satu sama lain untuk membolehkan hasil pembelajaran dapat dicapai oleh pelajar.

2.3. Pendekatan Pembelajaran Penyelesaian Masalah

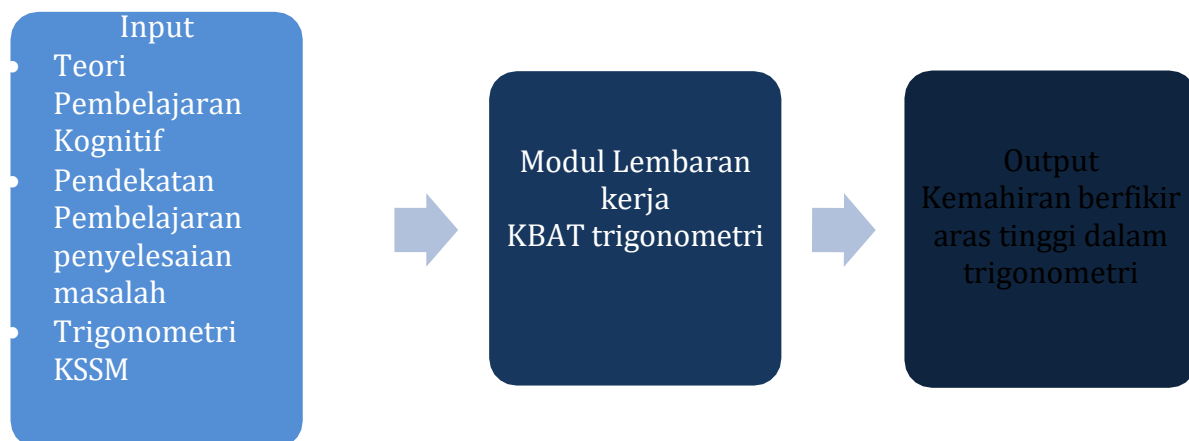
Strategi ini diambil kerana amat sesuai untuk diselaraskan dengan teori kognitif. Penyelesaian masalah lebih memfokuskan kepada sifat aktif dan usaha dalam proses kognitif manusia menyelesaikan masalah untuk mencapai matlamat. Pembelajaran penyelesaian masalah seringkali dilakukan melalui belajar secara berkelompok dengan menganalisis masalah dalam memahami fungsi trigonometri ini. Justeru itu, proses pendidikan harus membina penyelesaian di mana struktur itu boleh diterokai.

Proses pemikiran aras tinggi bermula dengan proses mempersoalkan masalah untuk mendapatkan dan pemahaman yang lebih baik. Aktiviti mental seperti analisis, sintesis, dan penilaian terlibat dalam proses ini. Murid-murid yang mengambil aspek dari segi ketelitian, fakta yang kukuh dan sah sangat membantu mereka dalam membuat pertimbangan dalam pemikiran aras tinggi. Murid akan berfikir secara rasional seperti menguasai secara kritis, pengalaman, menilai dan mempertimbangkan pelbagai

perspektif dan idea sebelum membuat kesimpulan. Penegasan ini disokong oleh [Tambunan \(2019\)](#) serta [Othman dan Kassim \(2021\)](#). Pengalaman seseorang menjadi sumber utama dalam menyelesaikan sesuatu isu kerana mempunyai kepelbagaian dalam tanggapan dan prinsip. Seseorang yang mempunyai minda KBAT pandai menyusun fakta, konsep atau idea dan menghasilkan jawapan atau penyelesaian yang terbaik untuk refleksi yang spesifik dan sesuai ([Muhammad Raflee & Halim, 2021](#)). Pendekatan penyelesaian ini penting untuk meningkatkan kebolehan berfikir, menggalakkan pembelajaran sendiri, membantu dalam pertumbuhan sesuatu tanggapan, dan memupuk komunikasi dua hala. Pengetahuan yang betul tentang pemikiran KBAT membantu dalam menyelesaikan isu, membolehkan menangani pelbagai masalah yang akan datang dengan berkesan dan bermakna. Rekabentuk pembangunan bahan dan pelaksanaan bahan dalam kajian menggunakan Pendekatan Pembelajaran Penyelesaian Masalah kerana dapat meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi bagi murid.

Rajah 1 menunjukkan kerangka konsep kajian untuk membina dan melaksanakan lembaran kerja KBAT trigonometri bagi meningkatkan kemahiran KBAT pelajar tingkatan 5 agar mampu memahami, menginterpretasikan, menghubungkan dan mengungkapkan konsep dasar trigonometri dalam berbagai bentuk secara bertahap dan juga disesuaikan dengan kondisi permasalahan.

Rajah 1: Kerangka konsep kajian



3. Metod Kajian

3.1. Reka Bentuk Kajian

Kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR) merupakan kajian yang membina asas empirikal untuk penciptaan alatan pengajaran, dan model baharu. Ia adalah satu bentuk kajian praktikal yang cuba menguji teori dan pengesahan amalan melalui proses yang teratur dan sistematik dari segi pembangunan dan proses penilaian. Selain itu, pendekatan DDR ini juga sesuai untuk membina reka bentuk dalam pelbagai bidang pegajian. Antaranya ialah pembangunan program, model, produk dan strategi pembelajaran. Oleh sebab itu, pengkaji menggunakan DDR ini sebagai reka bentuk kajian. Pelaksanaan rekabentuk kajian DDR boleh di bahagikan kepada lima peringkat yang lebih dikenali sebagai ADDIE. ADDIE adalah akronim bagi peringkat Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*). Kajian ini menggunakan Model ADDIE agar

memudahkan proses analisis, rekabentuk, pembangunan pelaksanaan pelaksanaan dan penilaian lembaran kerja KBAT trigonometri.

3.2. Fasa Analisis

Fasa Analisis adalah asas kepada semua fasa reka bentuk pengajaran. Dalam fasa ini pengkaji akan mentakrifkan masalah, mengenal pasti punca masalah dan menentukan kemungkinan penyelesaian. Kajian khusus teknik seperti analisis keperluan, analisis matlamat dan tugas analisis memerlukan teknik kajian yang spesifik. Hasil dari fasa ini selalunya termasuk matlamat pengajaran, dan perkara yang perlu diambil tindakan. Output ini akan menjadi input untuk fasa perancangan. Fasa analisis ini bertujuan membantu murid yang masih lemah dalam menguasai topik trigonometri. Pengkaji telah memilih murid-murid dari sebuah Sekolah Kebangsaan Malaysia di daerah Nabawan Sabah. Hal ini kerana, pengkaji mendapati pelajar-pelajar di sekolah tersebut masih berada di tahap yang rendah dalam penguasaan matematik. Mengikut pemerhatian dari analisis data dari sekolah ini, pelajar-pelajar mendapat keputusan yang kurang cemerlang jika dibandingkan di sekolah Bandar. Berdasarkan data keseluruhan SPM 2021, daripada keseluruhan 149 orang pelajar, hanya sahaja 16 orang pelajar sahaja yang lulus berkredit dan selebihnya berstatus lulus atas, lulus dan gagal. Perkara ini agak merunsingkan bagi ibu bapa, guru dan juga pihak sekolah.

3.2.1. Fasa Perancangan Dan Pembangunan

Fasa perancangan dan pembangunan melibatkan penjanaan output daripada fasa Analisis untuk merancang strategi pembinaan pengajaran. Semasa fasa ini, pengkaji menguraikan cara untuk mencapai matlamat pengajaran yang ditentukan semasa fasa Analisis dan mengembangkan asas pengajaran. Beberapa elemen fasa perancangan iaitu penerangan, menjalankan analisis pembelajaran, membuat objektif, percubaan item, memilih cara penyampaian dan mengatur prosedur pengajaran. Output fasa perancangan ini akan menjadi input untuk fasa pembangunan.

Manakala dalam fasa pembangunan dibina pada kedua-dua fasa analisis dan perancangan. Tujuan fasa ini adalah untuk menjana rancangan pengajaran dan bahan pelajaran. Semasa fasa ini, pengkaji membina dan membangunkan alatan pembelajaran dengan bantuan pengesahan dari pakar dan sokongan dokumentasi.

3.2.2. Fasa Pelaksanaan

Fasa Pelaksanaan merujuk kepada penyampaian pengajaran sebenar, sama ada berasaskan bilik darjah, berasaskan makmal atau berasaskan komputer. Tujuan fasa ini ialah penyampaian pengajaran yang berkesan dan cekap kepada pelajar. Fasa ini menggalakkan pemahaman bahan pelajar, menyokong penguasaan objektif pelajar, dan memastikan pemindahan pengetahuan pelajar daripada pembelajaran untuk mencapai matlamat. Pelaksanaan bertujuan untuk menguji lembaran kerja KBAT pelajar yang telah disahkan dan disemak untuk mengetahui sama ada ia boleh dilaksanakan.

3.2.3. Fasa Penilaian

Fasa ini mengukur keberkesanan dan kecekapan pengajaran. Penilaian sebenar berlaku sepanjang keseluruhan proses reka bentuk pengajaran - dalam fasa, antara fasa, dan selepas pelaksanaan. Penilaian boleh berbentuk Formatif atau Sumatif. Penilaian Formatif sedang dijalankan semasa dan antara fasa. Tujuan penilaian jenis ini adalah

untuk menambah baik lembaran kerja KBAT sebelum versi akhir dilaksanakan. Penilaian Sumatif biasanya berlaku selepas versi akhir pengajaran dilaksanakan. Jenis penilaian ini menilai keberkesanan keseluruhan pengajaran. Data daripada penilaian sumatif selalunya digunakan untuk membuat keputusan tentang kajian seterusnya untuk membaiki kajian. Lembaran kerja KBAT diuji oleh pelajar tingkatan 5, seterusnya memberikan penilaian dan input dalam bentuk temu bual.

3.3. Peserta Kajian

Peserta kajian mengambil 15 orang pelajar dari sebuah Sekolah Menengah Kebangsaan di Nabawan, Sabah. Pelajar yang terpilih ini diambil berdasarkan keputusan peperiksaan matematik percubaan penggal 2 yang telah dijalankan di sekolah mereka untuk membentuk 3 kategori. Mengikut dari pencapaian matematik di sekolah tersebut, daripada 125 orang pelajar hanya 20 orang pelajar sahaja yang lulus berkredit dan selebihnya berstatus lulus atas, lulus dan gagal. Para pelajar juga dipilih dengan bantuan guru matematik kerana guru lebih arif tentang tahap kemampuan pelajar yang diperlukan. Pengkaji telah memilih pelajar yang terdiri daripada pelajar yang berkebolehan rendah, berkebolehan sederhana dan berkebolehan tinggi. Kaedah ini dapat mengenalpasti tahap pemahaman murid-murid dalam menjawab soalan KBAT trigonometri. Persampelan kelompok digunakan dalam kajian selaras dengan klasifikasi setiap kumpulan pelajar yang diperlukan. Melalui hasil dapatan kajian, kita dapat menambahbaik dalam membantu murid cara untuk menguasai sepenuhnya dalam menjawab soalan KBAT trigonometri.

3.4. Instrumen Kajian

Kajian ini telah menggunakan penilaian sendiri, ujian dan ujian lapangan untuk mengumpul data. Semasa peringkat analisis, temu bual telah dijalankan bersama pelajar dan guru sebagai respon isu tentang masalah yang dihadapi oleh pelajar menguasai topik trigonometri. Manakala dalam peringkat reka bentuk dan pembangunan, pengkaji menjalankan penyelidikan sendiri terhadap lembaran kerja KBAT yang telah dibina untuk memeriksa hubungan di antara instrumen dan indikator KBAT. Selain itu, orang pakar telah ditembual bagi mendapatkan maklumat berkaitan instrumen lembaran kerja KBAT yang telah siap sebagai penambahbaikan. Para pakar disediakan lembaran kerja KBAT dan komen dan pandangan yang diberi diambil sebagai kesahan kajian. Semasa peringkat pelaksanaan, ujian KBAT telah diedarkan kepada 15 org pelajar yang terlibat sebelum dan selepas sesi pengajaran dilaksanakan bagi memperolehi data berkaitan dengan perbezaan secara statistik dalam pencapaian pelajar sebelum dan selepas penggunaan lembaran kerja KBAT. Hasil jalan kerja pelajar setelah menjawab lembaran kerja KBAT akan dianalisis dan diambil sebagai hasil dapatan.

4. Hasil Kajian

4.1. Masalah Kemahiran Kbat dalam Penyelesaian Masalah Trigonometri

Data dari temubual bersama 5 orang pelajar tingkatan 5 menunjukkan bahawa mereka menghadapi masalah untuk mengembangkan topik trigonometri dengan baik. Hal ini kerana, mereka cenderung untuk menghafal langkah menjawab soalan terutmana dalam fungsi trigonometri pada sudut 360 darjah kerana kurang memahami. Teknik penghafalan adalah cara yang paling pantas untuk para pelajar menyelesaikan masalah

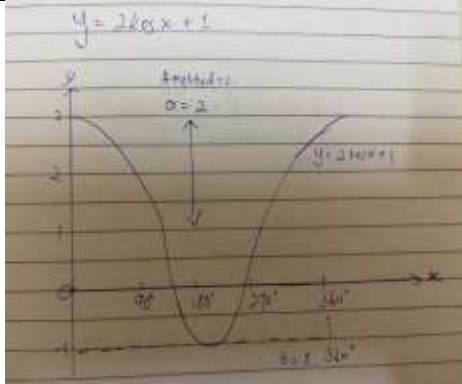
tanpa mendalami asas trigonometri. Selain itu, pelajar menyatakan bahawa mereka tidak didedahkan soalan KBAT dengan kerap oleh kerana guru tahu batas kemampuan pelajar yang susah untuk menguasai sepenuhnya dalam topik trigonometri ini. Tambahan pula, pelajar menyatakan mereka tidak menyemai minat dalam topik trigonometri kerana lebih memfokuskan soalan yang senang untuk mendapat markah dalam peperiksaan SPM. [Jadual 1](#) menunjukkan hasil temu bual bersama pelajar berkenaan masalah kemahiran KBAT dalam penyelesaian masalah Trigonometri.

Jadual 1: Temu Bual Bersama Pelajar

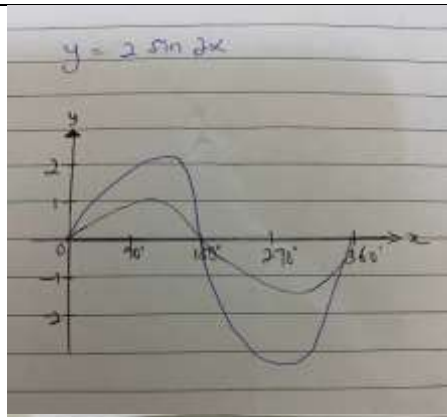
Pelajar	Respon Temu Bual
P -1	Keliru dengan penggunaan formula trigonometri kerana kurang faham.
P -2	Tidak minat subjek matematik menyebabkan pelajar malas mengulang kaji pelajaran.
P -3	Tidak mempunyai buku latihan tubi yang cukup kerana kekurangan sumber bahan belajar.
P -4	Beranggapan topik ini sangat susah untuk dikuasai oleh kerana terlalu banyak simbol yang perlu dipelajari.
P -5	Susah menyelesaikan masalah kerana belum menguasai konsep trigonometri sepenuhnya.

Data daripada analisis dokumen ke atas tugas pelajar menunjukkan pelajar berkebolehan tinggi sudah mahir dalam penguasaan trigonometri dan sememangnya perlu dilatih dalam menjawab soalan KBAT. Manakala bagi pelajar yang berkebolehan sederhana dan rendah, pelajar masih belum menguasai sepenuhnya dalam mengekspresikan dalam graf fungsi dan menentukan nilai-nilai sukuan pada trigonometri. Sebagaimana yang ditunjukkan dalam [Jadual 2](#), pelajar masih menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan soalan yang lebih kepada soalan yang memerlukan daya pemikiran yang tinggi.

Jadual 2: Hasil Dokumen Analisis Ke Atas Tugas Pelajar

Kategori Pelajar	Tugasan	Ulasan
Berkebolehan Tinggi		Pelajar ini dapat menyelesaikan soalan dengan baik dan lengkap dengan label. Pelajar ini juga dapat mengesan formula yang perlu digunapakai dalam graf fungsi trigonometri.

Berkebolehan
Sederhana



Pelajar ini dapat mengesan nilai-nilai pada paksi x dan y, namun tidak dapat mengekspresikan dalam graf fungsi bagi nilai yang diberi.

Berkebolehan
Rendah

$$\begin{aligned} \sin 104^\circ &= \sin (180^\circ - 104^\circ) \\ &= \sin 76^\circ \\ &= 0.9703 \end{aligned}$$

Pelajar tahu konsep trigonometri tapi tidak dapat mengaplikasikan ke dalam jalan kerja. Pelajar sepatutnya meletakkan nilai sinus negatif kerana terletak pada sukuan II. Ini menunjukkan bahawa pelajar ini masih kurang mahir dalam asas nilai-nilai sukuan pada trigonometri.

Data dari temubual bersama 5 orang guru matematik menunjukkan bahawa guru mempunyai masalah dalam memastikan pelajar faham sepenuhnya konsep trigonometri kepada pelajar. Pelajar yang mempunyai masalah dalam memahami konsep asas trigonometri menyebabkan kelambatan guru untuk meneruskan pembelajaran ke topik seterusnya. Pelajar masih lemah dalam menggunakan objek dan simbol seperti sinus, kosinus dan tangen. Guru juga kekurangan bahan bantu mengajar kerana guru-guru matematik di sekolah yang terlibat dalam kajian ini hanya bergantung kepada buku teks sahaja semasa PdP. Kekurangan alat bantu mengajar menyebabkan guru terhad untuk memberi gambaran dan latihan tubi kepada pelajar semasa mengajar. Akibatnya, pelajar tidak dapat menguasai sepenuhnya konsep trigonometri dengan betul. Berikut merupakan pernyataan guru-guru yang telah ditemu bual.

“Pelajar memang tidak didedahkan kepentingan matematik oleh ibu bapa sejak dari kecil lagi menyebabkan pelajar kurang berminat terhadap matematik” (int.Cikgu A)

“Sesetengah pelajar tidak berkemampuan untuk membeli rujukan dan hanya mengharapkan nota dari sekolah menyebabkan pelajar susah untuk menguasai topik trigonometri kerana kekurangan nota” (int.Cikgu B)

“Kaedah pengajaran semasa kurang membantu kerana kekurangan bahan bantu mengajar seperti alat- alat teknologi yang dapat membantu memberi simulasi kepada pelajar. Pelajar tidak dapat memberi fokus sepenuhnya kepada aktiviti pengajaran dan pembelajaran dengan baik kerana sukar untuk faham” (int.Cikgu C)

"Pelajar kurang memberi tumpuan semasa sesi pembelajaran dan pengajaran dan tiada inisiatif dari pelajar sendiri untuk belajar menguasai topik trigonometri" (int.Cikgu D)

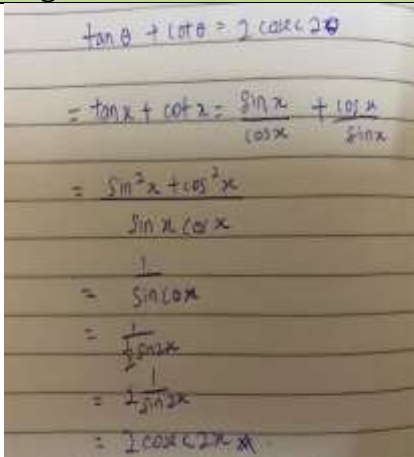
"Pelajar tidak dapat menguasai topik trigonometri kerana dianggap sangat mencabar dan sukar. Pelajar berasa memerlukan jalan kerja yang panjang apabila melibatkan graf fungsi trigonometri." (int. Cikgu E)

4.2. Peningkatan kemahiran KBAT dalam penyelesaian masalah trigonometri

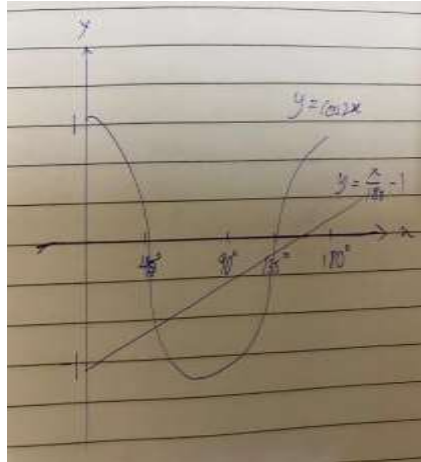
Pembinaan Lembaran Kerja KBAT ini adalah berdasarkan Kurikulum Standard Sekolah Menengah subjek matematik tingkatan 5 yang melibatkan nilai sinus, kosinus dan tangen dalam sudut dan nilai setiap sudut dalam graf fungsi trigonometri membawa kepada pembinaan Lembaran Kerja KBAT trigonometri. Teknik pembelajaran kognitif membantu pelajar memahami pengetahuan dengan lebih teliti, memindahkannya ke konteks lain, dan mengaplikasikannya, yang membawa kepada pembelajaran yang lebih berkesan dan berkekalan lebih lama. Strategi penyelesaian masalah dalam kajian ini adalah berpusatkan pelajar yang tertumpu kepada kumpulan kecil. Guru yang mengajar hanya berfungsi sebagai fasilitator yang menggerakkan pelajar mencari cara penyelesaian tanpa diberi jawapan yang betul.

Analisis atas hasil tugas pelajar dalam lembaran kerja KBAT trigonometri menunjukkan bahawa pelajar mampu mengaplikasikan penyelesaian masalah dalam KBAT. Sebagaimana yang ditunjukkan dalam [Jadual 3](#), untuk pelajar yang berkebolehan tinggi, pelajar ini dapat menerangkan setiap konsep dengan betul melalui hasil jalan kerja dalam menjawab soalan KBAT. Untuk pelajar berkebolehan sederhana pula, pelajar telah mencapai kemampuan dalam mengaplikasikan pengetahuan tentang nisbah dan graf fungsi trigonometri namun agak lemah semasa menghuraikan dalam konteks penyelesaian masalah. Dan manakala bagi pelajar berkebolehan rendah, pelajar telah mencapai kemampuan dalam menunjukkan pengetahuan asas tentang nisbah dan graf fungsi trigonometri tetapi masih lemah dalam mengaplikasikan dalam soalan KBAT. Namun begitu, pelaksanaan lembaran kerja KBAT ini sangat memberi impak yang besar kepada pelajar dalam melatih diri mereka menjawab soalan KBAT dan perlahan-lahan menjana kemahiran diri dalam penyelesaian masalah dalam KBAT bagi trigonometri.

Jadual 3: Pencapaian hasil pembelajaran lembaran kerja KBAT Trigonometri setelah pelaksanaan

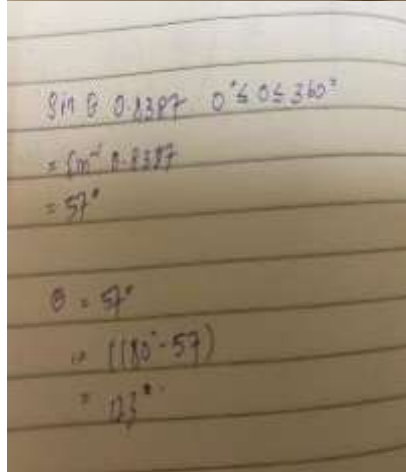
Kategori Pelajar	Tugasan	Ulasan
Berkebolehan Tinggi		Pelajar ini telah mencapai kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran dalam konteks penyelesaian masalah. Pelajar ini dapat membuat jalan kerja yang sistematik mengikut graf fungsi trigonometri secara kreatif.

Berkebolehan Sederhana



Pelajar tidak menyatakan solusi yang memuaskan persamaan trigonometri bagi soalan ini. Tetapi dapat mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran yang sesuai tentang nisbah dan graf fungsi trigonometri dalam konteks penyelesaian masalah rutin yang mudah.

Berkebolehan Rendah



Pelajar ini telah mencapai kemampuan dalam mempamerkan pengetahuan asas tentang nisbah dan graf fungsi trigonometri tetapi masih lemah dalam mengaplikasikan dalam soalan KBAT. Berdasarkan hasil jalan kerja pelajar, pelajar telah mempunyai kefahaman dalam konsep asas iaitu nilai positif dan negatif dalam setiap sukuan.

4.3. Perubahan Kemahiran KBAT Dalam Trigonometri: Perbezaan Skor Markah Ujian Pra dan Post

Jadual 4 menunjukkan hasil kajian yang diperolehi daripada skor markah pelajar sebelum dan selepas pelaksanaan pengajaran menggunakan lembaran KBAT trigonometri. Keseluruhan, 15 orang pelajar semua berjaya meningkatkan jumlah skor markah dengan baik.

Jadual 4: Skor Markah Ujian Pra Dan Post

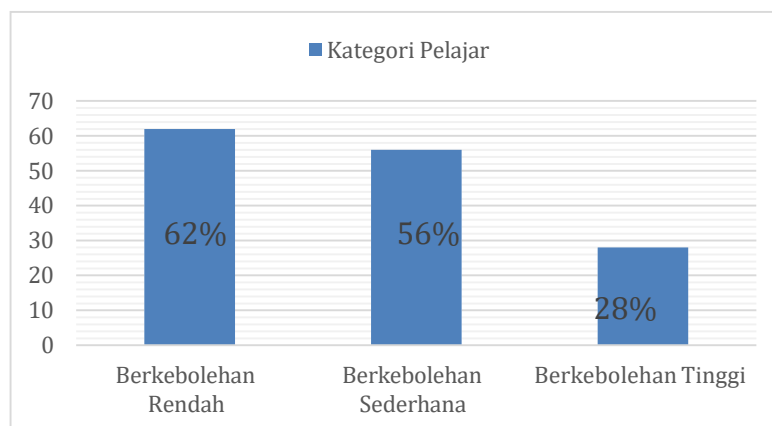
Kategori	Pelajar	UJIAN PRA		UJIAN POST		PERBEZAAN	
		Bil	Peratus %	Bil	Peratus %	Bil	Peratus %
Berkebolehan Rendah	1	7	35 %	12	60 %	8	25 %
	2	5	25 %	11	55 %	6	30 %
	3	5	25 %	10	50 %	5	25 %
	4	8	40 %	15	75 %	7	50 %
	5	6	30 %	11	55 %	5	25 %
	6	9	45 %	15	75 %	6	25 %
Berkebolehan Sederhana	7	10	50 %	18	90 %	8	40 %
	8	10	50 %	15	90 %	5	40 %
	11	55 %	15	75 %	4	20 %	

Berkebolehan Tinggi	9						
		11	55 %	16	80 %	5	25 %
	10						
		16	80 %	17	85 %	1	5 %
	11						
	12	12	60 %	17	85 %	5	25 %
		12	60 %	15	75 %	3	15 %
	13						
	15	75 %	18	90 %	3	15 %	
14							
	12	60 %	14	70 %	2	10 %	
15							

Mengikut kategori pelajar yang berkebolehan tinggi, pelajar mempunyai kemahiran daya pemikiran secara kritikal. Hal ini kerana, pelajar berkebolehan tinggi ini dapat mencapai kelima-lima indikator Taksonomi Bloom KBAT iaitu mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta. Manakala pelajar bagi berkebolehan sederhana hanya mampu mencapai sehingga tahap ketiga. Pelajar hanya mampu mengaplikasikan trigonometri namun belum mencapai untuk menganalisis dalam strategi penyelesaian masalah. Manakala untuk pelajar yang berkebolehan rendah hanya mampu mencapai tahap memahami konsep trigonometri tetapi belum mampu untuk menakluk dalam mengaplikasikan trigo dalam penyelesaian masalah.

Rajah 2 menunjukkan perbezaan peningkatan skor markah ujian bagi setiap kategori pelajar. Kajian ini dapat menyimpulkan bahawa kategori golongan pelajar berkebolehan rendah sangat memerlukan pertolongan dalam menguasai KBAT. Kajian ini sesuai dijalankan kepada pelajar yang berkebolehan rendah. Mengikut peratusan peningkatan pada Rajah 2, sebanyak 62 peratus meningkat untuk pelajar berkebolehan rendah berbanding dengan pelajar berkebolehan tinggi yang hanya meningkat sebanyak 28 peratus. Hal ini kerana, pelajar berkebolehan tinggi terlebih dahulu terdedah dengan soalan KBAT. Dengan ini, guru perlu menggunakan teknik atau pendekatan lain yang memfokuskan kearah para pelajar. Dengan itu, kemahiran berfikir aras tinggi ini harus ditekankan di sekolah sebagai satu kebiasaan untuk membentuk pelajar menggunakan minda dalam berfikir secara kritis dan kreatif selaras dengan penekanan KPM agar dapat melahirkan pelajar yang berprestasi tinggi dan diharapkan memperbaiki kelemahan diri.

Rajah 2: Graf peratus perbezaan Skor Markah Ujian Pra



5. Kesimpulan

Secara keseluruhan, kajian ini memenuhi persoalan kajian dan objektif kajian. Kajian ini menunjukkan terdapat berbezaan dalam kemahiran KBAT sebelum dan selepas Lembaran kerja KBAT ini dilaksanakan. Hasil kajian ini memberi manfaat kepada pihak sekolah dan komuniti dalam pendidikan matematik untuk meningkatkan lagi tahap kemahiran pelajar dalam berfikir aras tinggi. Kajian ini juga diharapkan agar pihak sekolah menitikberatkan masalah yang dihadapi oleh guru-guru di sekolah bagi memperbaiki lagi sistem pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Kajian ini bukan sahaja untuk memperbaiki kualiti Pendidikan di dalam sekolah dan individu tetapi juga untuk mencapai Negara yang maju dalam sistem Pendidikan.

Hasil kajian ini mendapati bahawa pelajar yang berkebolehan tinggi telah mencapai 5 indikator penunjuk KBAT iaitu mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta. Pelajar yang berkebolehan sederhana hanya mencapai 3 indikator; mengingat, memahami dan menganalisis. Manakala untuk pelajar yang berkemampuan rendah hanya mampu mencapai 2 indikator; mengingat dan memahami. Kajian ini menunjukkan bahawa pembelajaran kognitif ini sangat berkesan kepada pelajar untuk merangsang kepada pembelajaran yang berkekalan lama di minda pelajar. Dapatan ini menyokong kepada kajian [Muhammad Raflee dan Halim \(2021\)](#), yang menyatakan pelajar menunjukkan peningkatan pencapaian dengan menggunakan soalan KBAT dalam penyelesaian masalah. Hasil kajian ini adalah bersesuaian dengan hasil kajian oleh [Hadianto et al. \(2020\)](#) melaporkan bahawa terdapat korelasi yang signifikan antara pemikiran kritis dan kemahiran berfikir kreatif ke arah hasil pembelajaran kognitif di pelaksanaan strategi penyelesaian masalah. Namun terdapat perbezaan terhadap penggunaan indikator bagi pembinaan soalan KBAT dengan kajian ([Indrawatiningsih et al., 2019](#)), indikator KBAT seperti fokus, sebab, inferensi, situasi, kejelasan dan gambaran keseluruhan diguna pakai untuk mengukur keupayaan berfikir secara KBAT. Kajian ini menggunakan sepenuhnya taksonomi semakan yang telah diolah oleh KPM iaitu mengingat, menilai, menganalisis, mengaplikasikan dan memahami.

Sebagai penambahbaikan dalam pendidikan matematik daripada kajian ini, guru-guru boleh menggunakan kepelbagaian dalam bahan mengajar untuk merangsang minda pelajar memahami pembelajaran dengan lebih pantas. Guru juga boleh menjadikan model taksonomi bloom yang telah disediakan oleh KPM sebagai panduan merancang dan melaksanakan PdP untuk memudahkan pelajar mencapai standard berfikir aras tinggi di masa akan datang.

Seperti yang dibincangkan dalam dapatan kajian, pembinaan lembaran kerja haruslah selaras dengan kurikulum pelajar dan standard pembelajaran. Guru-guru juga boleh membina bentuk modul yang boleh membantu pelajar menguasai topik trigonometri ini agar dapat mengurangkan miskonsepsi pelajar terhadap trigonometri. Sebagai penambahbaikan dalam pendidikan matematik daripada kajian ini, guru-guru boleh menggunakan kepelbagaian dalam bahan mengajar untuk merangsang minda pelajar memahami pembelajaran dengan lebih pantas. Guru juga boleh menjadikan model taksonomi bloom yang telah disediakan oleh KPM sebagai panduan merancang dan melaksanakan PdP untuk memudahkan pelajar mencapai standard berfikir aras tinggi di masa akan datang. Pengkaji mencadangkan penggunaan KBAT harus diperluaskan lagi pada topik yang lain dalam matematik agar dapat memantapkan lagi sistem pembelajaran matematik ke antarabangsa. Kemahiran KBAT sememangnya sangat penting bagi pelajar untuk melatih mereka berfikir ke aras yang tinggi, kritis dan kreatif.

Selain itu, guru boleh meneruskan kajian lanjutan ini dengan membuat penambahbaikan pada pembinaan lembaran kerja KBAT trigonometri.

Akhir sekali, kajian ini boleh dilanjutkan dengan menambah bilangan peserta kajian untuk mendapat dapatan yang lebih tepat dan memberi solusi kepada masalah pelajar dalam meningkatkan kemahiran KBAT. Disebabkan oleh kekangan masa semasa pelaksanaan, kajian lanjutan boleh diteruskan untuk melihat keberkesanan pembinaan dan pelaksanaan lembaran kerja KBAT melalui pembelajaran kognitif dan pendekatan penyelesaian masalah.

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

Para penyelidik menggunakan garis panduan etika penyelidikan yang disediakan oleh Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia (RECUKM). Semua prosedur yang dilakukan dalam kajian ini yang melibatkan subjek manusia telah dijalankan mengikut piawaian etika jawatankuasa penyelidikan institusi. Kebenaran dan persetujuan mengikut kajian turut diperoleh daripada semua peserta kajian.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Dr. Aidah Abdul Karim yang banyak membantu memberi tunjuk ajar dan bimbingan dalam membantu saya menyiapkan kajian ini. Segala pengorbanan, galakan, sokongan moral dan kesabaran amat dihargai bagi melancarkan penyediaan kajian ini. Ribuan terima kasih juga kepada pihak sekolah dan responden yang memberi kerjasama sepanjang mejayakan kajian ini.

Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima bantuan kewangan atau pun tajaan oleh mana-mana pihak.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Penulis melaporkan tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarang atau penerbitan kajian ini.

Rujukan

- Gusdinata, J. (2020). The Development of Mathematics HOTS Problems on Trigonometric for Senior High School. In Somakim (Ed.), *Proceedings of the International Conference on Progressive Education (ICOPE 2019)* (Vol. 422, Issues 2352-5398). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200323.085>
- Hadianto, N., Hobri, & Irvan, M. (2020). The implementation of lesson study as a tool to improve the students' higher order thinking skill on trigonometric material regarding creative thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563, 012071. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012071>

- Hamzah, N., Maat, S. M., & Ikhsan, Z. H. (2021). A systematic review on pupils' misconceptions and errors in trigonometry. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 11(4). <https://doi.org/10.47750/pegegog.11.04.20>
- Indrawatiningsih, N., Purwanto, As'ari, A. R., Dwiyan, Sudirman, & Rahardi, R. (2019). The ability of high school students' critical thinking in solving trigonometric problems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243, 012050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012050>
- Kementrian Pendidikan Malaysia. (2013). Ringkasan eksekutif: Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Pendidikan Prasekolah hingga Lepas Menengah). <https://www.moe.gov.my/muat-turun/penerbitan-dan-jurnal/1820-r-e-pelan-pembangunan-pendidikan-2013-2025/file>
- Kusuma, U. I., & Retnawati, H. (2019). Analysis of Sixth Graders' Difficulties in Solving Mathematics Word Problems on Whole Numbers, Fractions, and Decimals. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012008>
- Milia, A. H., Trisna, S., & Yanti, I. R. (2022). Development of HOTS Assessment Instruments on Static Electricity Materials for High School Level. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(1), 73. <https://doi.org/10.20527/bipf.v10i1.11914>
- Mohamed, S. A., Alias, F. A., Hamat, M., Shamsuddin, M., Hamat, M., & Kadar, R. (2020). Miskonsepsi pelajar dalam topik trigonometri / Siti Asmah Mohamed... [et al.]. *Teaching and Learning in Higher Education (TLHE)*, 1(978-967-0841-86-1), pp. 131-139. <https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/78038>
- Muhammad Raflee, S., & Halim, L. (2021). The Effectiveness of Critical Thinking in Improving Skills in KBAT Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(1), 60-76. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.1.6.2021>
- Othman, M. S., & Kassim, A. Y. (2021). Keberkesanan Amalan Pengajaran Guru Pendidikan Islam Menerusi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (Kbat) Di Dalam Mata Pelajaran Pendidikan Islam Sekolah Rendah Negeri Perak. *UMRAN - International Journal of Islamic and Civilizational Studies*, 8(1), 75-86. <https://doi.org/10.11113/umran2021.8n1.194>
- Pitaloka, D. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Operasi Hitung Penjumlahan Dan Pengurangan Berbantuan Media Kantong Bilangan. *Mathematic Education and Application Journal (META)*, 4(1), 26-36. <https://doi.org/10.35334/meta.v4i1.2792>
- Prayitno, S. H., & Jaedun, A. (2022). Technical education teachers' perception on higher order thinking skills and their ability to implementation it in Indonesia. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(3). <https://doi.org/10.21831/jpv.v12i3.54335>
- Rohimah, S. M., & Prabawanto, S. (2020). Students' difficulties in solving trigonometric equations and identities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521, 032002. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032002>
- Siburian, J., Corebima, A. D., Ibrohim, & Saptasari, M. (2019). The Correlation Between Critical and Creative Thinking Skills on Cognitive Learning Results. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(81), 1-16. <https://doi.org/10.14689/ejer.2019.81.6>
- Susanti, E., & Kumawati, S. (2020). Learning with Mak Karjo Media to Increase Student Motivation for Learning Materials Trigonometry High School Students. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 3, 537-541. <https://doi.org/10.14421/icse.v3.558>
- Tambunan, H. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and the Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking

Skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2).
<https://doi.org/10.29333/iejme/5715>

Zaini, A. H., & Retnawati, H. (2019). What Difficulties that Students Working in Mathematical Reasoning Questions? *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1), 012079. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012079>