

Impak Pendekatan Pembelajaran Pengalaman terhadap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi

(Impact of Experiential Learning Approach on Higher Order Thinking Skills in the Topic of Three-Dimensional Geometry Blocks)

ELFIS SUANTO*, EFFANDI ZAKARIA & SITI MISTIMA MAAT

ABSTRAK

Transisi global pengajaran matematik daripada berfokuskan kemahiran algoritma kognitif kepada kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) telah memberi cabaran dan kesan kepada pengajaran dan pembelajaran matematik di Indonesia. Kajian ini bertujuan mengenal pasti keberkesanan modul pembelajaran pengalaman topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi ke atas KBAT dan hubungannya dengan keupayaan pelajar. Kajian ini berbentuk eksperimen kuasi dengan kumpulan kawalan tidak setara. 164 pelajar tingkatan dua Sekolah Menengah Rendah di Pekanbaru Riau, Indonesia yang terbahagi kepada 84 dalam kumpulan rawatan (menerima pengajaran menggunakan kaedah modul) dan 80 dalam kumpulan kawalan (menggunakan kaedah konvensional) terlibat dalam kajian ini. Data dikumpulkan menggunakan lapan soalan KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi. Data dianalisis dengan melakukan ujian-t dan analisis Anova Dua Hala. Dapatan kajian menunjukkan: 1) terdapat perbezaan yang signifikan KBAT matematik pelajar yang menggunakan kaedah modul dengan yang menggunakan kaedah konvensional, 2) terdapat perbezaan yang signifikan KBAT matematik pelajar antara kumpulan berdasarkan keupayaan pelajar dengan kesan perbezaannya adalah besar, dan 3) terdapat kesan interaksi yang signifikan antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dari segi KBAT. Pencapaian KBAT kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Implikasinya, penggunaan modul pendekatan pembelajaran pengalaman memberi kesan positif dalam meningkatkan KBAT matematik dan terdapat kesan interaksi antara kumpulan dan keupayaan pelajar dari segi KBAT matematik.

Kata kunci: Pendekatan pembelajaran pengalaman, kemahiran berfikir aras tinggi, keupayaan pelajar, bongkah geometri tiga dimensi

ABSTRACT

The global transition of mathematics teaching towards focusing on higher order thinking skills (HOTS) rather than cognitive algorithmic skills has challenged and affect the teaching and learning of mathematics in Indonesia. This study identified the effectiveness of the experiential-based learning module in the topic of Three-Dimensional Geometric Block towards HOTS and its relationship with students' ability. The study was quasi-experimental with unequal control group. 164 form two students of Junior High School in Pekanbaru Riau, Indonesia were involved in the study, and divided into 84 in the treatment group (taught using module) and 80 in the control group (taught using conventional method). Data were collected using eight Three-Dimensional Geometric Block topic HOTS questions and analyzed using t-tests and Two-Way Anova. The findings show: 1) a significant difference of mathematical HOTS between the treatment group and control group, 2) a significant difference in mathematical HOTS between the groups based on students' ability, with large difference effect, and 3) a significant interaction between the groups and the students' ability in terms of HOTS. The treatment group's HOTS achievement is higher than the control group. This implicates that the use of experiential learning approach module has a positive effect in improving mathematical HOTS and there is an interaction between the groups and the students' ability in mathematical HOTS.

Keywords: Experience learning approach, higher order thinking skills (HOTS), student's ability, three dimensional geometric blocks

PENDAHULUAN

Meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) matematik pelajar merupakan suatu cabaran dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) matematik bagi para pendidik. KBAT telah menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematik dalam Kurikulum 2013 di Indonesia. Namun, ramai pelajar Indonesia masih belum mampu menyelesaikan soalan matematik yang mengukur KBAT dengan baik (Mahdiansyah & Rahmawati 2014). Berfikir aras tinggi dalam matematik memerlukan pengetahuan matematik asas bersepadu, pemikiran kritis dan kreatif, dan proses berfikir yang kompleks (Sophocleous & Pitta-Pantazi 2015). Untuk menyediakan pelajar yang mempunyai KBAT, maka pendekatan pengajaran dan pembelajaran mesti melibatkan pelajar secara langsung dalam proses pemecahan masalah dan berupaya dalam menemukan konsep pembelajaran (Effandi & Habib 2006).

Kategori soalan matematik yang berkaitan dengan KBAT kebanyakannya terdapat pada topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi, iaitu dalam hampir satu pertiga daripada keseluruhan masalah yang ditemui. Pelbagai jenis masalah yang terdapat pada soalan adalah soalan dalam bentuk rajah, senarai perkataan, serpihan kes, jadual dan rajah. Antara jenis masalah yang sering ditemui adalah serpihan kes (Himmah 2019). Topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi merupakan topik yang paling sukar menurut ramai pelajar (Adolphus 2011).

Berdasarkan kajian lepas, didapati bahawa KBAT dalam kalangan pelajar masih rendah terutamanya pada topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi. Salah satu cabaran yang dihadapi oleh pelajar ialah dalam aspek penyelesaian masalah matematik yang berayat. Para pelajar mengalami banyak kesukaran dalam mentafsirkan makna dalam soalan-soalan ke dalam bentuk simbol matematik (Karnasih 2015). Ini adalah selaras dengan pendapat Hendriana (2014) yang menyatakan bahawa keupayaan kompetensi strategi matematik pelajar masih rendah. Pelajar berasa sukar untuk mengemukakan masalah yang terdapat dalam kehidupan seharian ke dalam bentuk model matematik dan menentukan kaedah yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Seterusnya, dapatan kajian lepas juga menunjukkan wujud perbezaan antara pencapaian pelajar yang berkeupayaan tinggi dengan pencapaian pelajar yang berkeupayaan

rendah dari aspek KBAT. Kajian yang hampir serupa juga turut dijalankan oleh Yamin (2007) yang konsisten juga dengan kajian lepas. TIMSS (2007) pula mendapati bahawa pelajar perempuan di Indonesia mempunyai pencapaian matematik yang lebih tinggi dari pelajar lelaki. Isu ini tidak selari dengan kajian di Malaysia yang dilakukan oleh Kosnin dan Abdullah (2008), yang menunjukkan penggunaan pengajaran berbantuan Geometer's Sketchpad dalam topik transformasi membantu meningkatkan pencapaian pelajar lelaki berbanding pelajar perempuan. Kajian lepas tentang KBAT dikaitkan dengan tahap keupayaan pelajar apabila kaedah pembelajaran berasaskan pengalaman kurang dikaji.

Pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman (PbP) oleh Kolb (1984) merupakan salah satu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berpaksikan konstruktivisme selari dengan tuntutan kurikulum 2013. Pendekatan PbP adalah pembelajaran sebagai proses membina pengetahuan melalui transformasi pengalaman. Pendekatan PbP ini merangkumi empat tahap aktiviti, iaitu pengalaman konkrit, pemerhatian refleksi, konseptual abstrak dan eksperimentasi aktif (Kolb 1984). Pendekatan dari Kolb ini adalah suatu proses pembelajaran yang berkisar melalui transformasi pengalaman. Ia merupakan proses integrasi yang berada dalam satu kitaran dan bermula dengan pengalaman diikuti dengan pengumpulan data dan pemerhatian tentang pengalaman tersebut. Data dianalisis dan kesimpulan yang diperoleh akan digunakan untuk mengubah suai tingkah laku dalam menghadapi satu situasi pengalaman yang baru. mencakupi antara tingkah laku dan berfikir (Kolb 1984).

Merujuk Atherton bahawa PbP merupakan proses pembelajaran yang merefleksikan pengalaman secara mendalam sehingga diperoleh pemahaman baru (Beard & Wilson 2006). PbP adalah proses pembelajaran secara induktif yang berpusatkan pelajar dan berorientasikan aktiviti refleksi tentang suatu pengalaman dan merumuskan rancangan untuk menerapkan apa yang telah diperoleh dari pengalaman ke dalam konteks situasi matematik yang lain. PbP wujud apabila pelajar i) turut serta dalam suatu aktiviti, ii) menyelidik aktiviti pengalaman secara kritis untuk dijelaskan, dan iii) menggunakan pengalaman yang telah diperoleh untuk diaplikasikan dalam situasi yang baru (Fathurrohman 2017). Pendekatan PbP Kolb (1984)

tersebut sesuai dan boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik (Evans, Forney & Guido-DiBrito 1998). Pendekatan PbP Kolb (1984) telah banyak digunakan untuk menilai dan meningkatkan pengajaran dalam bidang kejuruteraan (Terry & Harb 1993, Pavan 1998, Jensen & Wood 2000). Dalam pengajaran matematik, kajian telah dilakukan oleh Knisley (2003), namun masih terhad.

Oleh itu, pembinaan modul berasaskan PbP dalam pengajaran dan pembelajaran matematik adalah sangat perlu. Pembinaan modul ini bersandarkan kepada teori pembelajaran kognitivisme Piaget dan teori konstruktivisme Vygotsky. Teori kognitivisme lebih mementingkan proses pembelajaran daripada pencapaian pembelajaran (Budiningasih 2017). Teori kognitif Piaget berkaitan dengan pembentukan ilmu pengetahuan oleh seorang individu yang melibatkan tugas kognitif yang rumit dan memerlukan beberapa proses bertindak dengan berpandukan pengetahuan sedia ada. Dalam struktur kognitif manusia terdapat satu rangka kerja iaitu skema yang bertindak untuk mengurus dan menginterpretasikan maklumat baru (Santrock 2014). Skema ini melibatkan dua proses utama iaitu asimilasi dan akomodasi (Ormrod 2006; Sternberg 2016). Skema adalah struktur mental atau struktur kognitif seseorang individu yang tidak wujud secara fizikal tetapi dalam bentuk konsep atau kategori (Sternberg 2016). Oleh itu, perkembangan intelek adalah satu proses pembinaan yang berlaku secara berterusan dengan melibatkan proses asimilasi dan akomodasi dalam suatu proses pembelajaran. Hal ini selari dengan pendekatan PbP.

Teori pembelajaran konstruktivisme Vygotsky pula menyatakan bahawa dalam membina suatu pengetahuan, pelajar perlu memperhatikan lingkungan sosial mereka (Slavin 2014). Secara am, teori konstruktivisme menekankan bahawa pelajar tidak menerima begitu sahaja pengetahuan yang disampaikan, tetapi mereka secara aktif membina pengetahuan tersebut (Rusman 2018). Menurut Glasersfeld (1989), konstruktivisme merupakan salah satu falsafah pengetahuan yang menekankan pengetahuan dengan memperhatikan atau berinteraksi dengan lingkungan sosial yang sedia ada. Pengetahuan tersebut dibentuk oleh struktur konsepsi seseorang semasa berinteraksi dengan lingkungannya. Dalam teori konstruktivisme, untuk merealisasikan pembelajaran pada tahap yang optimum, terdapat beberapa konsep yang

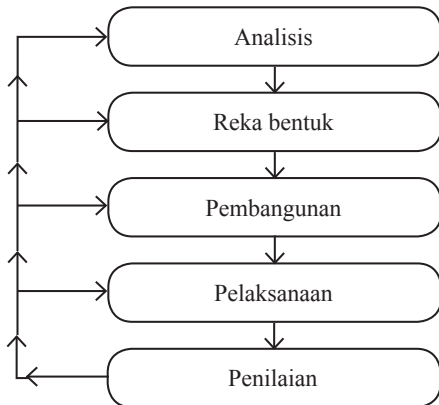
penting iaitu zon perkembangan proksimal (ZPD) dan sokongan perancah perlu diambil perhatian (Albert, Corea & Macadino 2012). ZPD merupakan jarak atau jurang antara aras perkembangan sebenar yang didefinisikan sebagai kemampuan menyelesaikan masalah secara sendiri dan aras perkembangan potensi yang didefinisikan sebagai kemampuan menyelesaikan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sebaya yang lebih mampu (Vygotsky 1978). Had bawah ZPD adalah aras penyelesaian masalah yang boleh dicapai oleh pelajar secara bersendirian. Had atas ZPD adalah aras penyelesaian masalah yang boleh dicapai oleh pelajar dengan bantuan orang lain yang lebih berkemahiran atau berpengetahuan (Kotter & Cohen 2002; Santrock 2014) seperti demonstrasi, dorongan atau soalan yang berarah. Konsep ini selari dengan pendekatan PbP.

Kajian ini bertujuan mengenal pasti keberkesanan penggunaan modul PbP ke atas KBAT subjek matematik dalam topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi dalam kalangan pelajar Sekolah Menengah Rendah (SMP). Objektif kajian adalah: i) menentukan perbezaan KBAT topik bongkah geometri tiga dimensi antara kumpulan menggunakan kaedah modul dengan kumpulan kaedah konvensional, ii) menentukan perbezaan KBAT topik bongkah geometri tiga dimensi antara kumpulan menggunakan modul dengan kumpulan kaedah konvensional mengikut keupayaan, dan iii) menentukan kewujudan interaksi antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dari segi KBAT.

PEMBANGUNAN MODUL PENDEKATAN PEMBELAJARAN PENGALAMAN

Dalam kajian ini, model ADDIE digunakan sebagai satu reka bentuk perancangan dalam pembangunan modul. Model ADDIE merupakan model reka bentuk yang paling asas yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (Analysis), reka bentuk (Design), pembangunan (Development), pelaksanaan (Implementation), dan penilaian (Evaluation) (Branch 2009). Model ini dipilih kerana ia memiliki kitaran yang lengkap yang membantu membangun modul pengajaran dan pembelajaran yang dinamik; di mana setiap fasa di dalam model ADDIE mudah untuk difahami dan diaplikasikan sepanjang proses pembangunan modul.

Proses pembangunan modul menggunakan model ADDIE ini adaptasi dari Branch (2009) yang diubah suai sebagai panduan kerja secara integrasi dan komprehensif, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.



RAJAH 1. Sistematik Model ADDIE

Berdasarkan tahap-tahap dalam model ADDIE yang ditunjukkan dalam Rajah 1, ubah suai telah dilakukan oleh pengkaji dalam proses pembangunan modul.

1. Fasa analisis

Pada tahap analisis diawali dengan melakukan kajian awal. Kajian awal bertujuan untuk mengenal pasti apa-apa sahaja yang menjadi masalah dan kekangan yang dialami oleh guru mahupun pelajar dalam proses PdP matematik di sekolah menengah rendah (SMP) di Pekanbaru. Antara aktiviti yang dilaksanakan iaitu (1) analisis pelajar, (2) analisis topik, (3) analisis tugas dan (4) spesifikasi matlamat pembelajaran.

2. Fasa reka bentuk

Fasa reka bentuk bertujuan untuk membuat reka bentuk media pengajaran dan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran pengalaman. Prototaip modul atau rancangan pembelajaran dan pengajaran yang akan dihasilkan iaitu (1) rancangan pembelajaran harian (RPH) dengan menggunakan modul KARA, (2) media, (3) format modul dan (4) instrumen kajian iaitu (soal ujian KBAT dan soal selidik motivasi belajar matematik).

3. Fasa pembangunan modul

Matlamat fasa pembangunan ialah untuk menghasilkan rancangan PdP dengan menggunakan modul (draf 1). Selain itu, draf modul yang telah dibina dilakukan penilaian kesahan oleh enam pakar. Pembangunan modul KARA yang dibina iaitu RPH

berupa huraian (1) objektif modul, (2) aktiviti PdP dengan modul, (3) kesimpulan dan (4) soal latihan tubi.

4. Fasa pelaksanaan dan penilaian

Modul yang sudah dibina (draf I) dijalankan kepada guru dan pelajar SMP dalam bentuk kajian rintis. Hasil kajian rintis ini bertujuan untuk melakukan penambahbaikan terhadap modul tersebut. Penilaian ini bertujuan untuk menghasilkan draf modul akhir yang sah dan boleh dijalankan pada kajian sebenar.

Aktiviti PdP dalam modul berasaskan pendekatan pembelajaran pengalaman pada topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi dalam kajian adalah seperti berikut:

a. Fasa Pengalaman Konkrit

Fasa ini menggalakkan pelajar untuk terlibat melakukan pelbagai aktiviti untuk melihat dan merasakan aktiviti tersebut. Pelajar hanya melakukan dan merasakan aktiviti tersebut seadanya. Pelajar belum dapat memahami tentang aktiviti tersebut. Kemampuan inilah yang terjadi dan dimiliki pelajar pada fasa awal pembelajaran.

b. Fasa Pemerhatian Refleksi

Pada fasa ini, pelajar melakukan pemerhatian secara aktif terhadap aktiviti yang dialaminya. Pelajar berupaya mencari jawapan dan berfikir daripada aktiviti yang sudah dilakukan. Pelajar melakukan refleksi terhadap peristiwa yang dialami dengan mengajukan pertanyaan bagaimana dan mengapa hal ini boleh terjadi.

c. Fasa Konseptual Abstrak

Pada fasa ini, pelajar sudah mula membuat suatu abstraksi, membangunkan suatu konsep atau prosedur tentang topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi sub topik kubus, kuboid, prisma dan piramid yang menjadi objek pemerhatian. Proses berfikir induktif dilakukan pelajar untuk merumuskan suatu konsep atau teori berdasarkan pelbagai aktiviti yang dialaminya.

d. Fasa Eksperimen Aktif

Fasa terakhir dari proses PbP menurut Kolb adalah melakukan eksperimen secara aktif. Dalam fasa ini pelajar mengaplikasikan konsep-konsep, teori-teori atau aturan-

aturan daripada kubus, kuboid, prisma dan piramid pada soalan-soalan yang diberikan. Pada fasa ini, pemikiran deduktif banyak digunakan pelajar untuk mempraktik dan menguji teori atau konsep yang ada.

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimen kuasi jenis ujian-pra dan ujian-pos berkumpulan kawalan tidak setara (Gall, Gall & Borg 2003). Pemboleh ubah tidak bersandar adalah kaedah pengajaran dan tahap keupayaan pelajar, manakala pemboleh ubah bersandar ialah pencapaian KBAT matematik pelajar. Kumpulan rawatan menerima rawatan berbentuk pengajaran menggunakan kaedah PbP (modul KARA) dan kumpulan kawalan menggunakan kaedah pengajaran konvensional. Tempoh masa eksperimen ini dilakukan adalah selama lapan minggu iaitu mengikut tempoh masa dalam jadual rancangan pengajaran guru bagi pengajaran topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi. Secara ringkas, reka bentuk kajian ini dapat dilihat dalam Jadual 1.

Reka bentuk kajian ini dibahagi menjadi satu bentuk rekaan faktorial iaitu rekaan faktorial kumpulan dan keupayaan pelajar, seperti yang ditunjukkan Jadual 2.

Jadual 2 menunjukkan kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan dibahagikan kepada tiga kumpulan berdasarkan keupayaan pelajar iaitu keupayaan tinggi, sederhana dan rendah. Ujian KBAT pra diberikan sebelum intervensi dan ujian KBAT pos diberikan setelah intervensi, buat semua kumpulan.

Pengkaji mengambil langkah-langkah tertentu untuk mengawal dua jenis ancaman kepada kesahan reka bentuk kajian eksperimen kuasi, iaitu kesahan dalaman dan kesahan luaran. Kesahan dalaman mempersoalkan sejauh mana sesuatu kesan atau perubahan yang terjadi pada pemboleh ubah bersandar disebabkan semata-mata oleh manipulasi pemboleh ubah bebas (Gay & Airasian 2011). Hal ini bermakna kesahan dalaman menumpu kepada faktor-faktor yang boleh memberi kesan kepada dapatan kajian eksperimen dan ianya bukan disebabkan oleh pemboleh ubah luaran. Menurut Campbell dan Stanley (1963), terdapat beberapa jenis ancaman

JADUAL 1. Reka bentuk kajian eksperimen kuasi

Kumpulan	Ujian Pra	Pendekatan Pengajaran	Ujian Pos
Rawatan (R)			
SMP N 21 Pekanbaru SMP N 23 Pekanbaru	O1	Pendekatan modul	O2
Kawalan (K)			
SMP N 21 Pekanbaru SMP N 23 Pekanbaru	O3	Pendekatan konvensional	O4

Petunjuk:

R : Kumpulan rawatan (Pembelajaran menggunakan Modul)

K : Kumpulan kawalan (Pembelajaran Konvensional)

O1 : Ujian Pra

O2 : Ujian Pos

JADUAL 2. Reka bentuk kajian eksperimen antara kumpulan dan keupayaan

Kumpulan	Keupayaan	Ujian Pra	Pendekatan Pengajaran	Ujian Pos
Rawatan	Tinggi	O1	Menggunakan Modul KARA	O2
	Sederhana	O3		O4
	Rendah	O5		Konvensional
Kawalan	Tinggi	O7		O8
	Sederhana	O9		O10
	Rendah	O11		O12

utama terhadap kesahan dalaman antaranya sejarah, kematangan, ujian pra, instrumen, perbezaan pemilihan peserta, mortaliti dan interaksi pemilihan peserta dengan kematangan. Oleh itu, kesahan dalaman mengambil kira beberapa faktor, iaitu i) sejarah peristiwa berlaku, ii) ujian pra sesuatu kajian eksperimen, iii) kematangan peserta, iv) kebolehpercayaan yang tinggi, v) pemilihan peserta, vi) mortaliti, dan vii) kesahan peserta. Faktor-faktor kesahan dalaman dan cara mengatasinya adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

Manakala, kesahan luaran suatu kajian eksperimen kuasi merujuk kepada sejauh mana

kesimpulan boleh dibuat terhadap responden berasaskan dapatan sesuatu kajian. Ini bermakna kesahan luaran menumpukan kepada ancaman-ancaman yang menghalang dapatan kajian untuk membuat kesimpulan secara am. Menurut Campbell dan Stanley (1963), terdapat tujuh ancaman utama terhadap kesahan luaran, iaitu i) interaksi rawatan ujian pra, ii) interaksi rawatan pemilihan, iii) interferens rawatan berganda, iv) pemboleh ubah pengkhususan, v) resapan rawatan, vi) kesan pengkaji, dan vii) kesan reaktif. Pengkaji mengambil kira faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kesahan luaran iaitu i) kesan interaksi pemilihan rawatan, ii) kesan pemboleh ubah

JADUAL 3. Faktor-faktor kesahan dalaman dan cara mengatasinya

Bil.	Ancaman/ Huraian	Cara mengatasi
1	Sejarah peristiwa berlaku	Masa ujian pra dan pasca dijalankan secara serentak untuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.
2	Ujian pra sesuatu kajian eksperimen	Ujian pasca ditadbir terhadap peserta selepas dua bulan menjalankan rawatan kaedah pengajaran. Urutan item soalan dan urutan pilihan jawapan pada soalan ujian pra berbeza dengan soalan ujian pasca.
3	Kematangan peserta	Menggunakan peserta yang keupayaan sama dari segi umur dan tahap kematangan dalam kumpulan rawatan dan kawalan. Adanya kumpulan kawalan supaya peringkat skor ujian pasca yang disebabkan oleh kematangan boleh diketepikan setelah membandingkannya dengan skor ujian pasca kumpulan eksperimen.
4	Kebolehpercayaan yang tinggi	Menjalankan ujian rintis untuk menguji kesahan dan kebolehpercayaan semua instrumen yang digunakan dalam kajian.
5	Pemilihan peserta	Menjalankan ujian pra pengetahuan pada kumpulan kawalan dan rawatan sebelum rawatan dijalankan bagi menguji kebolehpercayaan antara kumpulan-kumpulan Menjalankan ujian kehomogenan kemampuan awal pada kedua-dua kumpulan (kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen). Melakukan kajian pada masa di sekolah, ini membantu dalam masalah kehadiran responden kajian. Kajian dijalankan pada tahun yang sama.
6	Mortaliti	Bagi mendapatkan kesahan baik dari kandungan mahupun kesahan muka maka instrumen terlebih dahulu diberikan kepada pakar untuk dinilai.
7	Alat ukur Kajian	Dilakukan kajian rintis bagi menguji kesahan dan kebolehpercayaan alat ukur sebelum digunakan pada kajian sebenar.

khusus, dan iii) kesan reaktif (Campbell & Stanley 1963; Cook & Campbell 1979; Creswell 2014; Gay & Airasian 2011). Untuk lebih jelas, faktor-faktor kesahan luaran dan cara mengatasinya dirumuskan dalam Jadual 4.

Ancaman kepada kesahan kajian ini mengambilkira tujuh faktor dari kesahan dalaman dan tiga faktor dari kesahan luaran. Kemudian, data pencapaian KBAT pra dan pos dianalisis dengan melakukan ujian-t dan analisis ANOVA Dua Hala dengan bantuan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 22.0.

ialah pelajar yang memperoleh pencapaian akademik $77 < x < 88$, dan pelajar keupayaan rendah ialah pelajar yang memperoleh pencapaian akademik $x \leq 77$. Pembahagian tahap keupayaan pelajar mengikut nilai skor pencapaian pelajar seperti yang dicadangkan oleh Han, Capararo & Capararo (2014). Tambahan daripada itu, pengajaran dilaksanakan oleh dua orang guru matematik daripada sekolah masing-masing yang mempunyai pengalaman mengajar melebihi sepuluh tahun.

RESPONDEN KAJIAN

Responden kajian terdiri daripada 164 orang pelajar tingkatan dua Sekolah Menengah Rendah (SMP) di daerah Pekanbaru Riau, Indonesia. Pengujian intervensi dilaksanakan dengan dua kelas rawatan dan dua kelas kawalan daripada dua SMP. Pelajar dalam setiap kelas terdiri daripada pelajar berkeupayaan tinggi, pelajar keupayaan sederhana dan pelajar keupayaan rendah. Pelajar keupayaan tinggi ialah pelajar yang memperoleh pencapaian akademik $x \geq 88$, pelajar keupayaan sederhana

INSTRUMEN KAJIAN

Pencapaian KBAT pelajar diukur melalui soalan terbuka topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi subtopik kubus, kuboid, prisma dan piramid. Soalan KBAT dibina berpandu kepada taksonomi Bloom semakan semula yang merangkumi empat aras iaitu mengaplikasi, menganalisis, menilai, dan mencipta (Lembaga Peperiksaan Malaysia 2013). Soalan Ujian KBAT terdiri daripada 8 item, seperti yang ditunjukkan dalam JADUAL 6. Item-item ini dibina sendiri oleh pengkaji dengan kerjasama pakar dan guru matematik.

JADUAL 4. Faktor–faktor kesahan luaran dan cara mengatasinya

Bil.	Faktor	Cara mengatasi
1	Kesan interaksi rawatan pemilihan	Kumpulan eksperimen dan kawalan hendaklah mempunyai sifat kehomogenan dari aspek perkembangan kognitif dan kebolehan akademik yang sama.
	Ketidakmapuan untuk membuat generalisasi diluar kumpulan eksperimen, contohnya terhadap kumpulan laian kaum, jantina, latar belakang sosial dan sebagainya (Cresweel 2014)	Memastikan kedua-dua peserta dalam kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan memiliki tempoh masa antara ujian pra dengan ujian pasca adalah sama. Membina soal ujian pencapaian matematik berasaskan bahan subjek dalam tingkatan dua dan ditadbirkan kepada peserta. Berdasarkan kepada keputusan ujian ini, persamaan antara peserta dalam setiap kelas dapat dikenal pasti supaya pemilihan kelas-kelas untuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan dapat dijalankan.
2	Kesan pemboleh ubah khusus	Operasi pemboleh-pemboleh ubah hendaklah jelas supaya mudah mengenal pasti jenis prosedur dan persekitaran yang boleh dilakukan.
3	Kesan reaktif seperti kesan <i>Hawthorne</i>	Menjalankan reka bentuk seperti yang disarankan oleh Tuckman (1999). Perlakuan pengkaji dengan memberikan perhatian terhadap kumpulan kawalan seolah-olah satu kajian rawatan sedang dijalankan terhadap mereka dapat memberi kesan perhatian yang sama dengan kumpulan eksperimen. Dengan ini, kesan <i>Hawthorne</i> dapat dineutralkan.

JADUAL 5. Profil responden kajian berdasarkan kumpulan

Tahap Keupayaan	Rawatan		Kawalan	
	n	%	n	%
Tinggi	16	19.05	19	23.75
Sederhana	47	55.95	48	60.00
Rendah	21	25.00	13	16.25
Jumlah	84	100	80	100

JADUAL 6. Konstruk soalan ujian KBAT

Bil	Aras soalan KBAT	Bil. item
1.	Mengaplikasi	8
2.	Menganalisis	1, 6, 7
3.	Menilai	2, 3, 5
4.	Mencipta	4
Jumlah		8

JADUAL 7. Penilaian kesahan soalan KBAT

No	Item	Banyaknya penilai					%
		STS	TS	KS	S	SS	
1	Adakah bilangan soalan telah mencukupi bagi mengukur kemahiran berfikir aras tinggi matematik pelajar topik bongkah geometri tiga dimensi?	-	-	-	1	2	100%
2	Adakah soalan yang diberikan dapat mengukur pemahaman dan pengetahuan matematik pelajar mengenai konsep bongkah geometri tiga dimensi subtopik kubus, kuboid, prisma dan piramid?	-	-	-	-	3	100%
3	Adakah soalan KBAT matematik yang dibina telah menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti oleh pelajar?	-	-	-	2	1	100%
4	Adakah bilangan soalan KBAT matematik ini telah merangkumi dan mewakili setiap subtopik kubus, kuboid, prisma dan piramid?	-	-	-	1	2	100%
5	Adakah soalan yang dibuat ini dapat mengukur kemahiran berfikir aras tinggi matematik pelajar mengenai konsep bongkah geometri tiga dimensi subtopik kubus, kuboid, prisma dan piramid?	-	-	-	-	3	100%
6	Sacara keseluruhan, adakah soalan ini telah dapat digunakan sebagai alat penilaian kajian ini bagi menentukan keberkesanan modul pembelajaran pengalaman ke atas kemahiran berfikir aras tinggi matematik pelajar?	-	-	-	-	3	100%

JADUAL 7 menunjukkan kesahan soalan KBAT setelah dilakukan beberapa pembetulan mengikut penilaian pakar.

Didapati bahawa bagi item pertama, seramai 1 orang pakar (33.3%) menyatakan setuju, dan seramai 2 orang pakar (66.7%) menyatakan sangat setuju. Bagi item kedua, seramai 3 orang pakar (100%) menyatakan sangat setuju. Bagi item ketiga, seramai 2 orang pakar (66.7%) menyatakan setuju dan seramai 1 orang pakar (33.3%) menyatakan sangat setuju. Bagi item keempat, seramai 1 orang pakar (33.3%) menyatakan setuju, dan seramai 2 orang pakar (66.7%) menyatakan sangat setuju. Bagi item kelima, seramai 3 orang pakar (100%) menyatakan sangat setuju. Bagi item keenam,

seramai 3 orang pakar (100%) menyatakan sangat setuju. Keseluruhannya, ketiga-tiga pakar (100%) menyatakan setuju terhadap semua item soalan KBAT.

JADUAL 8 menunjukkan hasil analisis terhadap kesahan dan kebolehpercayaan item-item soalan KBAT. didapati bahawa item 1, 2, 4, 6, 7 dan 8 termasuk dalam kategori soalan dengan kesahan sederhana, di mana item dapat digunakan dengan sedikit pembetulan, item no 5 termasuk kategori soalan dengan kesahan tinggi di mana item dapat digunakan tanpa pembetulan, dan item no 3 dapat diterima dengan pembetulan. Secara keseluruhannya, soalan ujian KBAT adalah sah dan kebolehpercayaan adalah sederhana serta boleh diguna pakai.

JADUAL 8. Hasil analisis Kesahan dan Kebolehpercayaan soalan KBAT

Item	Kesahan		Kebolehpercayaan	
	Nilai r	Interpretasi	Nilai KR-20	Interpretasi
1	0.659	Sederhana	0.68	Sederhana
2	0.479	Sederhana		
3	0.377	Rendah		
4	0.612	Sederhana		
5	0.721	Tinggi		
6	0.596	Sederhana		
7	0.669	Sederhana		
8	0.472	Sederhana		

DAPATAN KAJIAN

ANALISIS UJIAN KBAT PRA

Analisis ujian KBAT pra dijalankan bagi menentukan kesamaan antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan yang dibandingkan. Bagi menentukan kesamaan tersebut, ujian Kolmogorov Smirnov dijalankan. Hasil analisis ujian Kolmogorov bagi ujian KBAT pra topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi menunjukkan bahawa capaian ujian KBAT pra bagi kedua kumpulan adalah normal. Bermakna, kedua-dua kumpulan tersebut boleh dijalankan rawatan dan boleh ditentukan perbezaan bagi mengenal pasti kesan rawatan yang diberikan. Manakala hasil analisis ujian KBAT pra topik Bongkah

Geometri Tiga Dimensi berdasarkan tahap keupayaan pelajar menunjukkan bahawa taburan pencapaian KBAT berdasarkan tahap keupayaan pelajar ialah normal. Secara keseluruhannya, dapat dirumuskan bahawa kumpulan dan tahap keupayaan pelajar kekal digunakan dalam menentukan keberkesanan modul ke atas KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi sub topik kubus, kuboid, prisma dan piramid.

ANALISIS UJIAN KBAT POS

Bagi melihat perbezaan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi pelajar antara kumpulan, maka analisis inferensi yang melibatkan ujian-t tidak bersandar dijalankan.

Jadual 9 menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara pelajar kumpulan rawatan dengan pelajar kumpulan kawalan dengan kesan perbezaan kecil ($\eta^2 < 0.06$) (Cohen 1988). Pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi pelajar kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan.

Seterusnya, bagi menentukan perbezaan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara kumpulan mengikut tahap keupayaan pelajar, maka analisis ujian Anova Dua Hala dijalankan. Terlebih dahulu dilakukan ujian Levene. Hasil ujian Levene menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan

JADUAL 9. Ujian-t tidak bersandar perbezaan KBAT pelajar antara kumpulan rawatan dan kawalan

Kumpulan	Min KBAT	Sisihan Piawai	Perbezaan Min	T	df	Sig.	Eta Squared
Rawatan (menggunakan modul)	68.9762	13.56819	5.03869	2.210	162	0.028	0.029
Kawalan (konvensional)	63.9375	15.59401					

JADUAL 10. Statistik deskriptif Min dan sisihan piawai KBAT pelajar antara kumpulan mengikut tahap keupayaan

Kumpulan	Jantina	N	Min	Sisihan Piawai
Rawatan	Tinggi	16	82.0625	7.5760
	Sederhana	47	67.6596	11.3200
	Rendah	21	61.9524	15.2757
	Jumlah	84	68.9762	13.5682
Kawalan	Tinggi	19	76.4211	10.6161
	Sederhana	48	65.0833	11.1123
	Rendah	13	41.4615	12.2039
	Jumlah	80	63.9375	15.5940

varian-covarian yang signifikan di kalangan pemboleh ubah bersandar untuk semua aras pemboleh ubah bebas. Ini bermakna, *varian-covarian* pemboleh ubah bersandar adalah homogen merentasi pemboleh ubah bebas. Oleh itu, ujian Anova Dua hala boleh dijalankan bagi melihat perbezaan pencapaian KBAT pelajar antara kumpulan mengikut tahap keupayaan pelajar (Pallant 2016).

Jadual 10 menunjukkan bahawa min KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi pelajar yang berkeupayaan tinggi lebih tinggi berbanding pelajar berkeupayaan sederhana dan pelajar berkeupayaan rendah dan pelajar berkeupayaan sederhana lebih tinggi berbanding pelajar berkeupayaan rendah, baik dalam kumpulan rawatan mahupun dalam kumpulan kawalan. Hasil analisis ANOVA Dua Hala bagi melihat perbezaan tersebut ialah signifikan secara statistik ditunjukkan pada Jadual 11.

Jadual 11 menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara pelajar berdasarkan kumpulan, tahap keupayaan dan berdasarkan kumpulan mengikut keupayaan. Ini bermakna bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi pelajar antara kumpulan, antara tahap keupayaan dan antara kumpulan mengikut tahap keupayaan.

Bagi melihat lebih terperinci perbezaan pencapaian KBAT pada topik Bongkah Geometri

Tiga Dimensi berdasarkan tahap keupayaan pelajar, maka analisis Pos Hoc Scheffe dijalankan. Hasil analisis ujian Pos Hoc Scheffe adalah seperti yang ditunjukkan dalam JADUAL 12, yang menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara pelajar berkeupayaan tinggi dengan pelajar berkeupayaan sederhana. Min menunjukkan bahawa pelajar berkeupayaan tinggi mempunyai pencapaian KBAT yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar berkeupayaan sederhana, dengan catatan perbezaan min adalah 12.6421. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian KBAT antara pelajar berkeupayaan tinggi dengan pelajar berkeupayaan rendah. Tambahan lagi, min menunjukkan pelajar berkeupayaan tinggi mempunyai KBAT yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar berkeupayaan rendah dengan catatan perbezaan min adalah 24.88. Manakala, pelajar berkeupayaan sederhana dengan pelajar berkeupayaan rendah juga terdapat perbezaan yang signifikan.

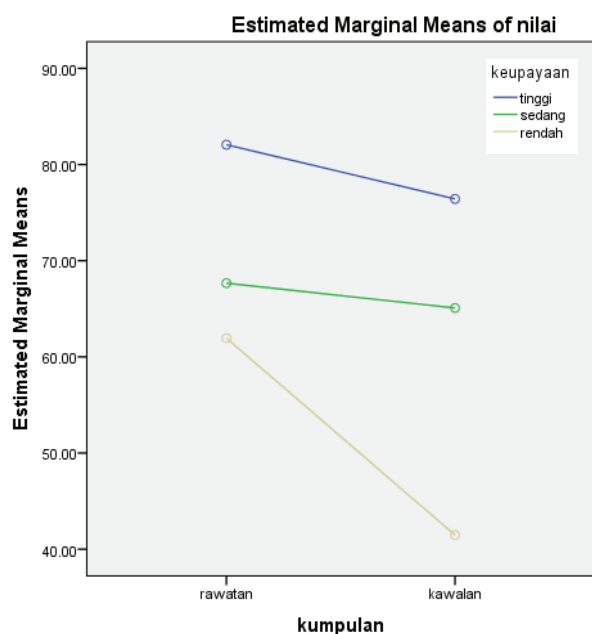
Oleh kerana terdapat perbezaan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi pelajar antara kumpulan mengikut keupayaan maka dapat dirumuskan bahawa berlaku interaksi yang signifikan antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dari segi pencapaian KBAT. Interaksi antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dari segi KBAT seperti Rajah 2.

JADUAL 11. Anova Dua Hala KBAT pelajar antara kumpulan mengikut tahap keupayaan

Pemboleh ubah bebas	Type III Sum of Squares	df	Min Kuasa Dua	F	Sig.	Partial Eta Squared
Kumpulan	2924.867	1	2924.867	21.962	0.000	0.122
Keupayaan	12479.915	2	6329.146	47.524	0.000	0.376
Kumpulan * Keupayaan	1856.661	2	970.168	7.285	0.001	0.084
Ralat Piawai	21000.434	158	133.177			
Jumlah	761554.000	164				

JADUAL 12. Pos Hoc Scheffe perbezaan KBAT antara tahap keupayaan

(I)Tahap	(J) Tahap	Perbezaan min (I-J)	Ralat Piawai	Sig.
Tinggi	Sederhana	12.6421*	2.2819	0.000
	Rendah	24.8824*	2.7789	0.000
Sederhana	Tinggi	-12.6421*	2.2819	0.000
	Rendah	12.2402*	2.3063	0.000
Rendah	Tinggi	-24.8824*	2.7786	0.000
	Sederhana	-12.2402*	2.3063	0.000



RAJAH 2. Interaksi antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dari segi KBAT

Rajah 2 menunjukkan bahawa pelajar berkeupayaan rendah dalam kumpulan rawatan mempunyai KBAT yang paling rendah. Manakala dalam kumpulan kawalan pula, pelajar berkeupayaan rendah mempunyai KBAT yang paling rendah. Pelajar berkeupayaan tinggi dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan merupakan pelajar yang mempunyai KBAT yang paling tinggi. Secara keseluruhan dapat dirumuskan bahawa terdapat interaksi yang signifikan antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan dengan keupayaan pelajar dari segi KBAT topik bongkah geometri tiga dimensi. Oleh itu, hipotesis nul “tidak terdapat interaksi yang signifikan antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dalam KBAT topik bongkah geometri tiga dimensi” adalah ditolak.

PERBINCANGAN

Subjek matematik adalah berkisar tentang formula, data, nombor dan geometri. Dengan mempelajari subjek matematik maka pelajar dilatih untuk berfikir secara logik, analitikal, kritis dan mempunyai kemahiran menyelesaikan masalah. Matematik merupakan subjek yang sangat penting untuk dipelajari kerana aplikasinya didapati banyak pada kehidupan seharian (Bayuningsih, Usodo & Subanti 2018). Topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi diberikan

kepada pelajar daripada peringkat tadika hingga peringkat kolej. Topik ini merupakan topik matematik yang berkaitan dengan kehidupan seharian pelajar contohnya tab mandi serupa dengan bentuk bangun kuboid dan piramid serupa dengan bentuk atap rumah (Damayanti, Krisdiana & Setyansah 2019). Tambahan pula, mempelajari geometri dapat membantu pelajar untuk memupuk kemahiran berfikir yang mereka miliki (Rohendi, Septian & Sutarno 2018). Memahami topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi dengan baik dapat membantu untuk meningkatkan kefahaman terhadap konsep matematik yang abstrak (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000).

Soalan yang paling banyak dalam kategori KBAT merujuk kepada topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi, iaitu satu pertiga daripada keseluruhan masalah matematik (Himmah 2019; Lestari, Rohaeti & Purwasih 2018). Ciri-ciri jenis soalan dalam kategori KBAT adalah i) mengukur kemahiran berfikir aras tinggi, ii) masalah berdasarkan kontekstual, iii) menggunakan pelbagai soalan seperti soalan dalam bentuk pelbagai pilihan, soalan dalam bentuk huraian, soalan dalam bentuk pendek dan lain-lain (Widana, 2017). Manakala, soalan yang digunakan untuk mengukur kemahiran berfikir aras tinggi iaitu i) non-algorithmic, ii) mempunyai lebih daripada satu penyelesaian, iii) soalan yang kompleks, dan iv) memerlukan usaha mencari struktur yang tidak beratur (Lewy, Zulkardi & Nyimas 2009). Manakala manfaat daripada jenis soalan KBAT yang diberikan oleh guru adalah memiliki peranan dalam menyiapkan kebolehan pelajar untuk mengalu-alukan abad ke-21 dan dapat meningkatkan motivasi belajar dalam kalangan pelajar (Astutik 2017).

Dapatan kajian ini menunjukkan perbezaan yang signifikan dari segi KBAT matematik pada topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara pelajar yang menggunakan kaedah Pbp dan pelajar yang menggunakan kaedah konvensional. Berdasarkan min skor, KBAT matematik pelajar yang Pbp lebih tinggi berbanding KBAT pelajar menggunakan kaedah konvensional. Perbezaan ini menunjukkan bahawa pendekatan modul Pbp memberi impak positif ke atas KBAT pelajar. Hal ini selari dengan dapatan kajian Sholihah dan Mahmudi (2015) bahawa proses PdP yang menggunakan pendekatan Pbp adalah lebih berkesan

berbanding daripada proses PdP yang menerapkan kaedah konvensional. Impak ini dapat dikaitkan dengan penggunaan kaedah modul PbP, kerana proses pembelajaran berlangsung dan berjalan dengan dua hala antara pelajar dan guru (Pannen 2003). Dalam aspek penglibatan aktif pelajar, kaedah PbP membina dan membiasakan pelajar untuk berperanan aktif pada setiap aktiviti PdP. Oleh itu, pembelajaran yang dijalankan berpusat pada pelajar. Hal ini juga selari dengan teori pembelajaran konstruktivisme. Hal ini ditunjukkan dengan kaedah yang inovatif pada pengajaran di mana pelajar membina keterampilan dan pengetahuan yang mereka miliki secara sendiri, menyelesaikan pelbagai masalah matematik yang mereka hadapi sehingga dapat melatih kemahiran berfikir kritis dan berfikir reflektif (Attard 2013).

Manakala, bagi aspek tahap keupayaan pelajar, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dari segi KBAT matematik pada topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara pelajar kumpulan menggunakan PbP dengan kumpulan menggunakan kaedah konvensional. Pelajar berkeupayaan tinggi mempunyai KBAT yang lebih baik berbanding dengan pelajar berkeupayaan sederhana dan rendah. Seterusnya, pelajar berkeupayaan sederhana mempunyai KBAT yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar berkeupayaan rendah. Pelajar dengan keupayaan tinggi dan sederhana menunjukkan peningkatan lebih tinggi dibandingkan pelajar keupayaan rendah. Peningkatan ini dapat dikaitkan dengan keberkesanan pendekatan PdP yang digunakan. Pelajar berkeupayaan tinggi dan sederhana beradaptasi lebih baik dengan pendekatan baru. Selanjutnya, perbezaan dalam peningkatan disebabkan oleh jurang kemampuan awal matematik yang dimiliki pelajar. Pernyataan ini disokong oleh dapatan kajian Haeruman dkk (2017) yang menyatakan bahawa kemampuan awal matematik berinteraksi dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan guru mampu meningkatkan kemahiran berfikir kritis dan kreatif pelajar. Semakin tinggi kemampuan awal matematik seorang pelajar maka semakin kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah matematik.

Seterusnya, analisis ANOVA dua hala menunjukkan bahawa berlaku interaksi yang

signifikan antara kumpulan dengan keupayaan pelajar dari segi KBAT. Terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian KBAT topik Bongkah Geometri Tiga Dimensi antara pelajar mengikut keupayaan dan kesan perbezaannya adalah besar. Peningkatan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) matematik berlaku kepada pelajar di semua tingkat keupayaan. Kesan interaksi ini menunjukkan bahawa modul PdP berasaskan pendekatan PbP mempengaruhi peningkatan KBAT di kalangan pelajar. Hal ini selari dengan dapatan kajian lepas yang menunjukkan bahawa proses PdP yang menggunakan pendekatan PbP adalah lebih berkesan berbanding dengan proses PdP yang menerapkan kaedah konvensional (Sholihah & Mahmudi 2015). Seperti yang dikatakan oleh Munif dan Mosif (2009), modul pembelajaran berasaskan PbP dapat mendorong dan mengembangkan proses berfikir kreatif dan membantu pelajar untuk melihat sesuatu dari perspektif yang berbeza.

KESIMPULAN

Penggunaan modul berasaskan pendekatan PbP memberi kesan kepada peningkatan kualiti pengajaran dan pembelajaran matematik pelajar tingkatan dua di SMP dalam daerah Pekanbaru Riau. Penggunaan modul ini memberi kesan positif dalam meningkatkan KBAT matematik pelajar dengan pelbagai tahap keupayaan. Kaedah PbP juga memberi guru kesempatan untuk menggunakan teknik pengajaran yang berbeza dalam PdP dan boleh dijadikan panduan oleh guru. Keberkesanan penggunaan modul berasaskan PbP ini memberikan peluang pembelajaran bagi tajuk Bongkah Geometri 3D berlangsung dengan lebih efektif. Implikasinya, ciri-ciri pengajaran dan pembelajaran berasaskan pendekatan PbP boleh membina pelbagai kemampuan pelajar. Oleh itu, dicadangkan bahawa kajian lanjutan perlu dilakukan dengan mengambil kira pemboleh ubah lain seperti pemahaman konsep, perwakilan matematik dan hubungannya dengan topik matematik yang lain di peringkat sekolah menengah. Oleh yang demikian, penggunaan pendekatan PbP dapat diperluaskan bagi tujuan peningkatan pencapaian matematik pelajar secara umum.

RUJUKAN

- Adolphus, T. 2011. Problem of teaching and learning of geometry in secondary schools in rivers state, Nigeria. *International Journal of Emerging Science* 1(2): 143-152.
- Albert, L.R, Corea, D. & Macadino, V. 2012. *Rhetorical Ways of Thinking Vygotskian Theory and Mathematical Learning*. New York: Springer.
- Astutik, P.P. 2017. Integrasi penguatan pendidikan karakter (ppk) dan higher order thinking skills (HOTS) dalam Pembelajaran tematik SD. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FIP UNM*: 343-354.
- Attard, C. 2013. "If i had to pick any subject, it wouldn't be maths": foundations for engagement with mathematics during the middle years. *Mathematics Education Research Journal* 25(4): 569-587.
- Bayuningsih, A.S., Usodo, B. & Subanti, S. 2018. Problem based learning with scaffolding technique on geometry. In *Journal of Physics: Conference Series* 1013(1).
- Beard, C. & Wilson, J.P. 2006. *Experiential Learning: A Best Practice Handbook for Educator and Trainers*. London and Philadelphia: Kogan Page.
- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Budiningsih, A. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Campbell, D.T. & Stanley, J.C. 1963. *Experimental and Quasi Experimental Design for Research on Teaching*. Boston: Houghton Mifflin.
- Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cook, T.D. & Campbell, D.T. 1979. *Quasi-experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*. Chicago: Rand-McNally.
- Creswell, J.W. 2014. *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. (Edisi ke-4). California: Sage publications.
- Damayanti, M.A., Krisdiana, I. & Setyansah, R.K. 2019. Pengembangan media pembelajaran berbasis tutorial pada materi bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik kelas VIII MTS negeri kota Madiun. *Prosiding Silogisme* 1(1).
- Effandi Zakaria & Abd Razak Habib. 2006. Kesan pembelajaran kooperatif ke atas pelajar matrikulasi dalam mata pelajaran matematik. *Journal Teknologi* 45(E). Dis.: 43-62.
- Evans, N.J., Forney, D.S., & Guido-DiBrito, F. 1998. *Student Development in College: Theory, Research, and Practice*. New York: Jossey-Bass.
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Educational Research: An Introduction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gay, L.R. & Arrasian, P. 2011. *Educational Research: Competencis for Analysis and Application*. (Edisi ke-10). New Jersey: Pearson.
- Glaserfeld, E.D. 1989. *Cronstructivism in Education*. <http://www.vonglaserfeld.com/114> [4 Jun 2013].
- Haeruman, Leny.D., Rahayu, W., Ambarwati, L. 2017. Pengaruh model discovery learning terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self confidence* ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa SMA di Bogor Timur. *JJPM* 10 (2): 157-168.
- Han, S., Capraro, R. & Capraro, M. 2014. How science, technology, engineering and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: the impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematihcs Education*: 1-25.
- Hendriana, H. 2014. Meningkatkan kemampuan kompetensi strategis matematis siswa sma melalui pembelajaran berbasis masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung*. Vol.1, Tahun 2014. ISSN 2355-0473
- Himmah, W.I. 2019. Analisis soal penilaian akhir semester mata pelajaran matematika berdasarkan level berpikir. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 3(1): 55-63.
- Jensen, D. & Wood, K. 2000. *Incorporating Learning Styles to Enhance Mechanical Engineering Curricula by Restructuring Courses, Increasing Hands-on Activities, and Improving Team Dynamics*. Orlando, Florida: ASME Annual Conference.
- Karnasih, I. 2015. Analisis kesalahan Newman pada soal cerita matematis (Newman's error analysis in mathematical word problems). *Jurnal PARADIKMA* 8(1): 37-51.
- Knisley, J. 2003. A Four-Stage Model of Mathematics Learning. Dalam *Mathematics Educator* [Oline], Vol. 12(1) 10 halaman. Tersedia: <http://Wilson.Coe.uga.edu/DEPT/TME/Issues/v12n1/3knisley.HTML>.
- Kolb, D.A. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kosnin, A.M. & Abdullah, S. 2008. Kepentingan kefahaman konsep dalam matematik. Dlm. *Permasalahan dalam Pendidikan Sains dan Matematik*, disunting oleh Yusof Boon & Seth Sulaiman. [3 April 2012].
- Kotter, J. & Cohen, D. 2002. *The Heart of Change: Real Life Stories of How People Change Their Organizations*. Boston, Mass.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. 2013. *Buku Panduan Pentaksiran Kemahiran Berpikir Aras Tinggi*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lestari, R.S., Rohaeti, E.E. & Purwasih, R. 2018. Profil kemampuan koneksi matematis siswa smp dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar ditinjau dari kemampuan dasar. *JIPMat* 3(1).

- Lewy, Zulkardi & Nyimas, A. 2009. Pengembangan soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pokok bahasan barisan dan deret bilangan di kelas ix akselerasi smp xaverius maria palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika* 3(2): 14-28.
- Mahdiansyah & Rahmawati. 2014. Literasi Matematika siswa pendidikan menengah: Analisis menggunakan desain tes Internasional dengan konteks Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 20(4): 452-469.
- Munif, I.R.S & Mosik. 2009. Penerapan metode experiential learning pada pembelajaran IPA untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pallant, J. 2016. *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows (version 12)*. 2nd ed. Maidenhead: Open University Press.
- Pannen, P. 2003. Creative Instruction: Case of Indonesiana and Filipiniana. *Annual Proceedings-Anaheim: Volume*, 330.
- Pavan, K.N. 1998. Kolb's learning cycle: An alternative strategy for engineering education. *Proceedings of the Internasional Conference on Engineering Education*. 225-230. Rio de Janeiro.
- Rohendi, D., Septian, S. & Sutarno, H. 2018. The use of geometry learning media based on augmented reality for junior high school students. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 306(1).
- Rusman. 2018. *Model-model Pembelajaran*. Bandung: Raja Grafindo.
- Santrock, J.W. 2014. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Salemba Humanika
- Sholihah, D.A. & Mahmudi, A. 2015. Keefektifan experiential learning pembelajaran matematika MTs materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 2(2): 175-185.
- Slavin, R.E. 2014. *Educational Psychology: Theory and Practice*. (Edisi ke-11). England: Pearson Education.
- Sophocleous, P., & Pitta-Pantazi, D. 2015. Higher Order Thinking in Mathematics. *Proceeding: The 9th Mathematical Creativity and Giftedness Internasional Conference*. Romania: Sinaia.
- Sternberg, R.J. 2016. *Cognitive psychology*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth
- TIMSS. 2007. Science Framework: Eight-Grade Content Doma
- Terry, R.E., & Harb, J.N. 1993. Kolb, Bloom, creativity, and engineering design. *ASEE Annual Conference Proceedings*, 1594-1600.
- Tuckman, B.W. 1999. *Conducting Educational Research*. Harcourt Brace College Publishers.
- Vygotsky. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Widana, I. 2017. *Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Depdikbud.
- Yamin, S.M. 2007. Kemahiran berfikir yang dominan di kalangan pelajar politeknik dan hubungannya dengan pencapaian pelajar. Tesis Sarjana, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Elfis Suanto
Faculty of Teachers Training and Education
University of Riau, Pekanbaru 28193,
Indonesia
Emel: elfissuanto17@gmail.com

Effandi Zakaria
Fakulti Pendidikan
Universiti Kebangsaan Malaysia
Emel: effandi@ukm.edu.my

Siti Mistima Maat
Fakulti Pendidikan
Universiti Kebangsaan Malaysia
Emel: sitimistima@ukm.my.edu

Pengarang untuk surat-menyurat, emel:
elfissuanto17@gmail.com

Diserahkan: 2 April 2019
Dinilai: 16 Mei 2019
Diterima: 5 Julai 2019
Diterbitkan: 20 September 2019