

Perubahan Pencapaian Mata Pelajaran Teknologi Maklumat dan Komunikasi melalui Pembelajaran Berasaskan Projek dengan *Scaffolding* (The Change of Achievements in Information and Communication Technology Subjects through Project-Based Learning with Scaffolding)

FARIDAH SALAM*, RAMLAH MAILOK & NORHASBIAH UBAlDULLAH

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk mengkaji pelaksanaan pendekatan pembelajaran berasaskan projek (PBP) terhadap pencapaian pelajar di tingkatan 4 bagi mata pelajaran Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK). Kajian ini melibatkan dua set modul, iaitu modul PBP dengan scaffolding dan modul PBP sedia ada (Unit Intel). Modul PBP dengan scaffolding direka bentuk dan dibangunkan dengan menekankan secara spesifik strategi pengajaran scaffolding, manakala modul PBP sedia ada menggunakan templat perancangan Unit Intel. Reka bentuk kajian ialah kajian kuasi dengan reka bentuk kumpulan kawalan tak seimbang yang melibatkan satu kumpulan rawatan dan satu kumpulan kawalan. Sampel kajian terdiri daripada 47 orang pelajar tingkatan 4, di dua buah sekolah di daerah Kerian, Perak, masing-masing 27 orang pelajar kumpulan rawatan dan 20 orang pelajar kumpulan kawalan. Pengujian statistik yang dilaksanakan ialah analisis kovarian (ANCOVA) pada aras signifikan $p < 0.05$. Analisis ANCOVA menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bagi tahap pencapaian bagi kumpulan rawatan dengan kekuatan hubungan antara pendekatan dan pencapaian sebanyak $\omega^2 = 0.58$. Hal ini menunjukkan bahawa min kumpulan rawatan mengatasi sebanyak 58 peratus daripada kumpulan kawalan. Kesimpulannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa pendekatan PBP dengan scaffolding boleh membantu pelajar untuk meningkatkan pencapaian mereka. Oleh itu, disyorkan supaya PBP dengan scaffolding diaplikasikan di dalam bilik darjah sebagai satu daripada pendekatan alternatif kepada pembelajaran yang berteraskan teknologi seperti mata pelajaran TMK.

Kata kunci: Teknologi maklumat dan komunikasi (TMK); pembelajaran berasaskan projek (PBP); scaffolding; kajian kuasi eksperimen

ABSTRACT

This study was conducted to examine the implementation of project-based learning approach (PjBL) on the achievement of students in form 4 in the Information and Communication Technology (ICT) subjects. The study involved two sets of modules, modules PjBL with scaffolding and an existing module (Intel Unit Plan). PjBL with scaffolding module is designed and developed with an emphasis on specific instructional strategies, scaffolding and existing PjBL module using the Intel Unit planning templates. The research design was nonequivalent control group design quasi experimental, involving one treatment group and one control group. The sample consisted of 47 students from form 4, in two schools in the Kerian district, respectively 27 students in the treatment group and 20 students in the control group. Statistical test performed was an analysis of covariance (ANCOVA) at the significance level $p < 0.05$. ANCOVA analysis showed that there were significant differences in the level of treatment group achievements with strength of the relationship between the approach and the achievement, $\omega^2 = 0.58$. This indicates that the mean of the experimental group over 58% percentage the control group. In conclusion, the results show that the PjBL with scaffolding approaches can help students to improve their achievement. Therefore, it is recommended that technology-based learning such as ICT subjects, applying the PjBL with scaffolding as one of the alternative teaching methods.

Keywords: Information and communication technology (ICT); project-based learning (PjBL); scaffolding; quasi experimental

PENGENALAN

Matlamat kurikulum Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) di peringkat sekolah adalah untuk menyediakan pelajar dengan pengetahuan dan kemahiran dalam TMK bagi membolehkan mereka menyelesaikan masalah

dan membuat keputusan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sikap yang positif dan nilai-nilai murni, dan untuk membina individu yang prihatin, dinamik dan progresif dengan budaya TMK untuk kemajuan teknologi negara. Masyarakat Malaysia kini sedang melalui perubahan yang pesat dalam persaingan untuk menguasai

aplikasi sains, TMK serta menangani cabaran globalisasi dan k-ekonomi (Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) 2001). Justeru, satu pendekatan pembelajaran yang sesuai perlu bagi membantu pelajar membina kemahiran untuk hidup dalam masyarakat yang berasaskan pengetahuan dan berteknologi tinggi (Vega & Brown 2013).

Bagi meningkatkan prestasi pelajar, pengintegrasian antara domain pengetahuan, kemahiran, dan nilai ditekankan dalam kandungan organisasi kurikulum TMK (Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) 2006). Pengintegrasian tersebut dicapai dengan menggalakkan guru mengaplikasikan pendekatan pengajaran yang sesuai seperti *self-directed*, *self-assessed* dan *self-paced* (PPK 2006). Pendekatan yang dicadangkan dalam kurikulum TMK ialah pendekatan berasaskan pengetahuan, pendekatan berasaskan kemahiran, dan pendekatan berasaskan tugas yang melibatkan guru sebagai fasilitator dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P). Pendekatan dan strategi yang sesuai dalam P&P TMK adalah penting bagi mencapai matlamat pembelajaran seperti yang digariskan dalam kurikulum.

Menurut Minter (2011), pembelajaran secara pasif merupakan pengajaran berasaskan guru yang hanya melibatkan guru bercakap dan pelajar mendengar, dan apabila pelajar mengemukakan soalan, guru pula menjawabnya. Oleh itu, guru perlu beralih kepada pembelajaran berasaskan pelajar atau pembelajaran aktif (Biggs & Tang 2011) supaya mereka boleh menyesuaikan sebarang maklumat baru dengan pengetahuan sedia ada untuk membina pengetahuan baru dalam mindanya dengan bantuan interaksi sosial bersama guru dan pelajar lain (KPM 2001). Terdapat pelbagai bentuk pendekatan pengajaran yang memenuhi ciri pembelajaran aktif yang kebanyakannya berasaskan kepada teori konstruktivisme, seperti pendekatan pembelajaran berasaskan projek (PBP) (Wang 2008).

PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK (PBP)

Pendekatan PBP merupakan satu pendekatan alternatif, pilihan yang tepat, serta sesuai diaplikasikan dalam bidang pendidikan (Guthrie 2008; Chinowsky, Brown, Szajnman, & Realph 2006; Gulbahar & Tinmaz 2006), bagi menyediakan pelajar dengan kemahiran abad ke-21 (Vega & Brown 2013; Bell 2010). Seheingakan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 menyarankan agar pihak KPM mengkaji semula kurikulum latihan pra-perkhidmatan perguruan bagi memastikan guru dipersiapkan secukupnya untuk mengajar kemahiran berfikir aras tinggi yang dihasratkan untuk pelajar dengan melatih mereka melalui kaedah pengajaran alternatif seperti PBP (KPM 2012).

PBP dalam kajian ini merujuk kepada satu model aktiviti di dalam bilik darjah yang merupakan anjakan daripada amalan bilik darjah yang biasa, iaitu singkat, terasing, dan pembelajaran berpusatkan guru (Barak & Shachar 2008) kepada aktiviti yang melibatkan tempoh

yang panjang, antara disiplin ilmu, berpusatkan pelajar (Baş & Beyhan 2010) dan diintegrasikan dengan isu dan amalan dunia sebenar supaya pengajaran lebih berorientasikan konstruktivis (Barak & Shachar 2008). PBP dianggap satu platform yang baik untuk menggalakkan pembelajaran bermakna dan memupuk kemahiran kognitif aras lebih tinggi (Marx et al. 1997; Blumenfeld et al. 1991). Walaupun pendekatan PBP sebagai satu pendekatan alternatif kepada guru untuk membantu pelajar mengembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu, namun pendekatan tersebut sukar untuk dilaksanakan (Robinson 2013; Bahagian Teknologi Pendidikan Negeri (BTPN) Sabah 2007; Atkinson 1999) kerana aspek perancangan yang rapi perlu diberi perhatian (Marx et al. 1997).

Selain itu, guru sebagai fasilitator dan orang yang lebih berpengetahuan perlu membantu pelajar membina kemahiran dalam diri mereka yang digunakan untuk membangunkan fungsi mental yang lebih tinggi (McLeod 2007). Wood, Bruner, dan Ross (1976) melihat bahawa konteks yang diberikan oleh orang yang lebih berpengetahuan untuk membantu kanak-kanak membina kemahiran kognitif dikenali sebagai *scaffolding*. Konsep *scaffolding* dibangunkan berdasarkan tanggapan Vygotsky tentang zon proksimal (Pol et al. 2010; McLeod 2007; Tiong et al. 2004; Driscoll 2000).

SCAFFOLDING

Scaffolding merupakan satu strategi pengajaran yang digunakan untuk menyediakan suatu bentuk sokongan kepada pelajar supaya mereka dapat memperoleh pengetahuan dalam persekitaran pembelajaran konstruktivis (Cennamo & Kalk 2005) seperti menyediakan kerangka kerja berstruktur. *Scaffolding* juga dapat menggalakkan persekitaran PBP dan membantu pelajar untuk menyelesaikan sesuatu masalah (Strippling et al. 2009). Tujuan penyediaan kerangka kerja berstruktur ialah membimbing kemahiran kognitif pelajar hingga memberi kesan kepada pola kognitif dan tugas mereka (Bell 2010; Fund 2007). Jadual 1 merupakan modul pelaksanaan PBP dengan *scaffolding* yang dirancang dengan rapi dan disediakan secara berstruktur kerana komponen berstruktur mempunyai pengaruh yang konsisten dan berkesan kepada kejayaan pelajar (Fund 2007).

Perancangan bagi proses pelaksanaan PBP dengan *scaffolding* dibuat adalah berdasarkan kepada kerangka/ model gubahan PBP. Model tersebut diadaptasi daripada kerangka/ model asal kitaran pengurusan projek *Plan-Do-Study-Act* (PDSA) (Kotnour 1999).

KERANGKA PBP

Kitaran *Plan-Do-Study-Act* (PDSA) merupakan satu model yang mudah difahami, digunakan secara meluas dalam pengurusan projek dan digunakan bagi mewakili proses P&P di dalam persekitaran projek (Rajah 1) (Kotnour 1999).

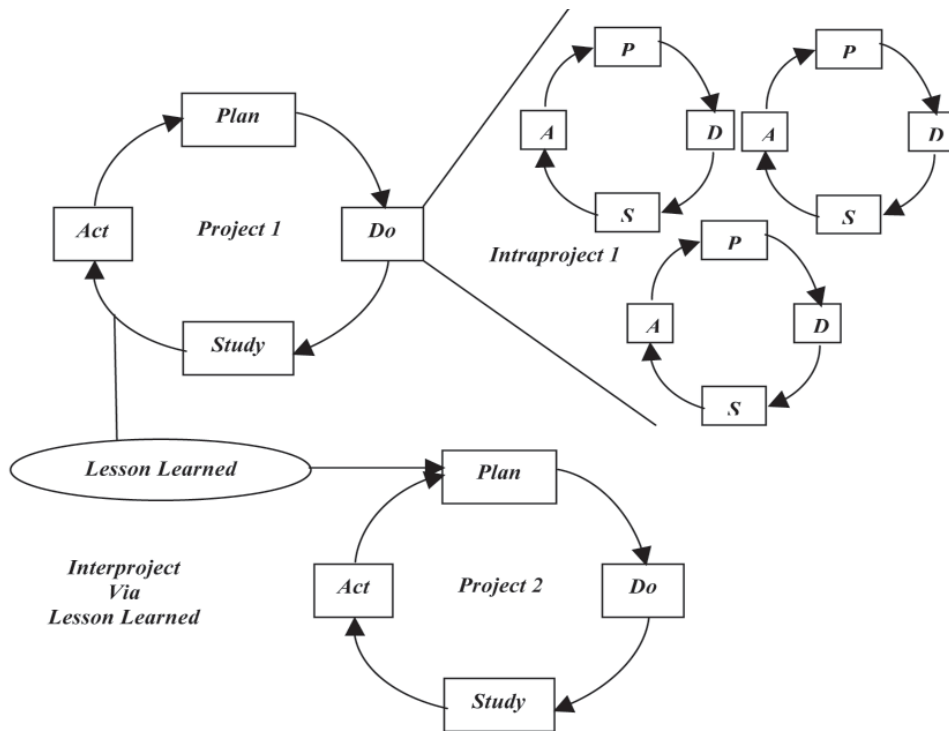
JADUAL 1. Proses pelaksanaan PBP dengan *scaffolding*

Fasa (Addie)	Aktiviti Konstruktivis (Hannafin & Hill 2007)	Fasa Pelaksanaan Projek (Model Gubahan)	Strategi <i>Scaffolding</i> (Alber 2011)	Perancangan Aktiviti (Modul Gubahan)	Jenis <i>Scaffolding</i> (Alibali 2006)
Analisis	Kenal pasti: - Konteks - Pelajar - Masalah dihuraiakan - kekunci konsep	Rancang	S 1. Tunjuk dan beri tahu C	Analisis keperluan mengikut konteks: - Pelajar - HSP/ SP - Bidang pembelajaran - Topik pembelajaran - Tajuk projek yang sesuai - Kekunci konsep - Sumber maklumat berkaitan	- pecahkan tugas kepada bahagian kecil (modul/ templat/ garis panduan) - Hint: cadangan/ klu - pernyataan - penerangan bertulis - Penerangan lisan
Reka bentuk	Kenal pasti: - Matlamat Pengajaran - Jujukan pembelajaran - Kumpulan/ individu - Penilaian berdasarkan konteks		A 2. Teroka pengetahuan sedia ada F	- Sediakan garis kasar pelaksanaan kerja projek - Reka bentuk kumpulan dan kontrak kumpulan - Reka bentuk rubrik - Reka bentuk skop projek	- carta alir - garis panduan - senarai semak - penerangan bertulis - penerangan lisan - model/ contoh
Membangun	Membina: - Gagasan idea - sumber - artifak	Bina Jadual	F 3. Berikan pelajar masa untuk bercakap O	- Sediakan jadual pelaksanaan projek melalui perbincangan dan persetujuan ketua kumpulan dan ahli pasukan - Menentukan pasukan yang akan membangunkan produk - Sediakan kalendar projek - Sediakan peta minda/ peta kandungan/ peta konsep	- garis panduan - kalendar projek - Peta konsep/ minda - log pengurusan
Melaksana	Guru: - Perunding/ fasilitator Pelajar: - Menunjuk/ mengawal - Fokus untuk menyelesaikan masalah	Laksana & Pantau	L 4. Sediakan perbendaharaan kata sebelum pengajaran D	Melaksanakan aktiviti yang dirancang berdasarkan: - Kalendar projek - Log pengurusan - Peta konsep - Rubrik - Skop projek - model/ contoh Melaksanakan pemantauan oleh guru dan ketua kumpulan Mengadakan sesi perjumpaan Melaporkan perkembangan projek dari semasa ke semasa	<i>Prompt</i> fizikal <i>Prompt</i> verbal

sambungan

JADUAL 1. Sambungan

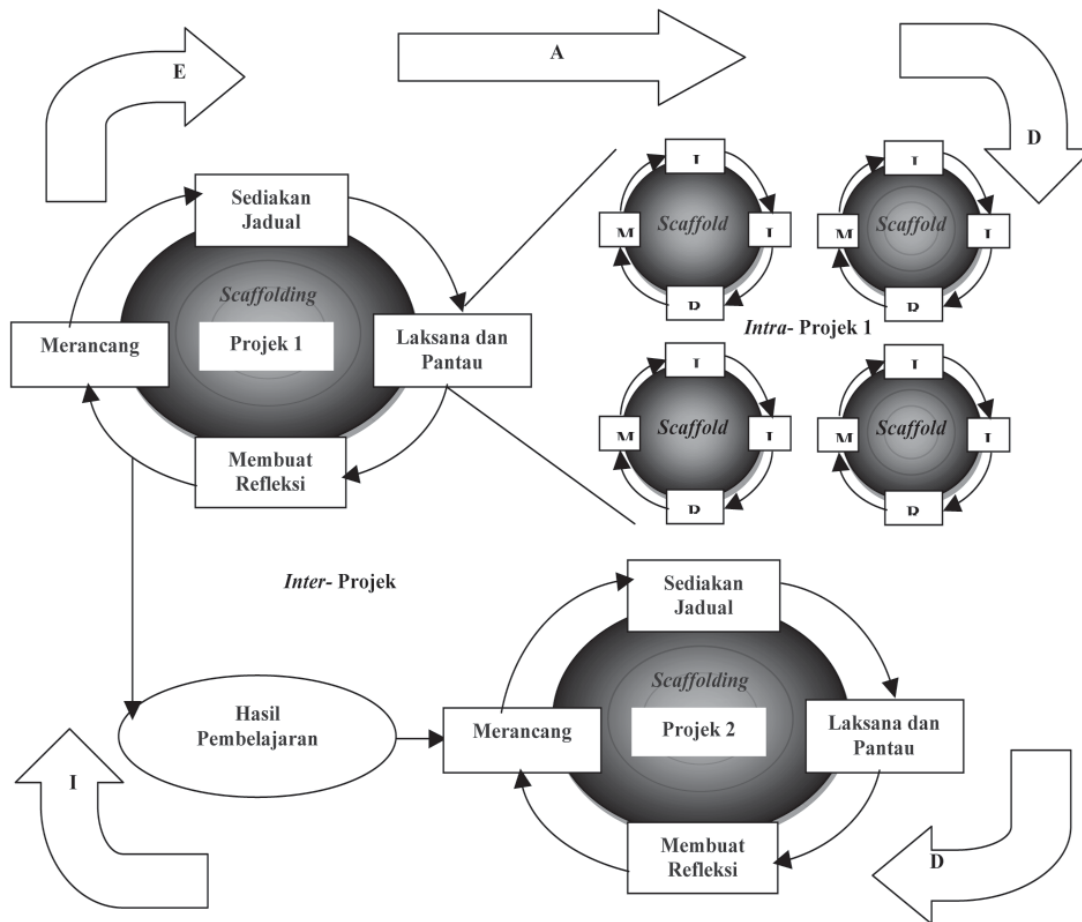
Fasa (Addie)	Aktiviti Konstruktivis (Hannafin & Hill 2007)	Fasa Pelaksanaan Projek (Model Gubahan)	Strategi <i>Scaffolding</i> (Alber 2011)	Perancangan Aktiviti (Modul Gubahan)	Jenis <i>Scaffolding</i> (Alibali 2006)
Menilai	- Bagaimana murid tahu - ketahui persekitaran	Refleksi	I 5. Gunakan bahan visual N G	Menyiapkan produk akhir - Membuat pembentangan - melengkapkan gambar rajah blok kitaran pemprosesan maklumat - sesi soal jawab antara pembentang dan audiens - kumpulan lain mentaksir pembentangan - Guru mentaksir produk akhir - pameran produk - Membuat refleksi - perbincangan dan berkongsi pengalaman - bertukar-tukar pendapat - memberikan pandangan dan cadangan	- gambar rajah - pokok soalan (ujian)



RAJAH 1. Model asal pengurusan projek: kitaran *Plan-Do-Study-Act* (PDSA)

Langkah-langkah dalam kitaran PBP adalah selari dengan langkah-langkah dalam kitaran asal PBP, iaitu PDSA (Rajah 2) (Kotnour 1999). Langkah *Plan* adalah sama dengan fasa merancang, manakala langkah *Do* dipadankan dengan fasa menyediakan jadual, langkah *Study* pula disesuaikan dengan fasa melaksana dan memantau, dan

langkah terakhir *Act* adalah disesuaikan dengan fasa membuat refleksi. Kesemua empat fasa pelaksanaan kerja projek iaitu merancang, membina jadual, melaksana dan memantau, dan membuat refleksi merupakan langkah-langkah pelaksanaan PBP di dalam modul Latihan Guru Bestari (KPM 2007).



RAJAH 2. Model gubahan: kitaran PBP

Hasil pembelajaran diperoleh setelah pelajar membuat refleksi tujuannya supaya hasil pembelajaran tersebut benar-benar memenuhi matlamat asal perancangan projek. Jika hasil pembelajaran dicapai, pelajar menggunakan pengetahuan baru tersebut dalam projek yang berikutnya. Jika berlaku sebaliknya, pelajar perlu melihat semula gegelung fasa pelaksanaan projek bagi mengenal pasti kelemahan dan melakukan penambahbaikan supaya kesilapan yang dilakukan tidak berlanjutan kepada projek berikutnya. Konsep intra-projek dalam kitaran tersebut merujuk kepada interaksi yang berlaku antara individu sesama ahli sepasukan manakala, konsep *inter*-projek pula merujuk kepada interaksi antara kumpulan dengan kumpulan yang lain. Model reka bentuk pengajaran ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, & Evaluation) (Peterson 2003), digunakan sebagai satu kerangka untuk mereka bentuk dan membangunkan modul PBP dengan *scaffolding*.

Menurut Kwok dan Tan (2004), perhatian yang semakin meningkat diberikan oleh kementerian pendidikan bagi mengintegrasikan pendekatan PBP ke dalam kurikulum sekolah-sekolah di Asia kerana sifat semula jadi persekitaran pekerjaan dan masyarakat yang sentiasa berubah. Hal yang sedemikian mendorong pelajar bekerja dan berkolaborasi antara satu sama lain supaya mereka

berupaya untuk belajar sesuatu yang baharu daripada pelbagai sumber dan manusia, menyelidiki soalan, dan mengaitkan pembelajaran mereka dengan komuniti yang dinamik (Kwok & Tan 2004).

PBP ialah aktiviti-aktiviti yang melibatkan individu atau kumpulan yang berlaku dalam satu tempoh masa, penghasilan produk, atau persembahan yang pada kebiasaannya mengandungi garis masa, penanda aras, dan penilaian formatif (Moursund 2012). Guru menyediakan *scaffolding* supaya pelajar dapat menyiapkan tugas (dengan bantuan) yang jika tidak, maka tidak dapat disiapkan (Van Der Stuyf 2002). Aspek penting bagi strategi pengajaran *scaffolding* ialah sifatnya yang sementara. Sebaik sahaja kebolehan pelajar meningkat *scaffolding* yang disediakan oleh guru berkurangan secara berperingkat-peringkat hingga pada akhirnya, mereka mampu untuk menyiapkan tugas atau mahir tentang sesuatu konsep secara berdikari (Van Der Stuyf 2002).

Pengaplikasian pendekatan PBP di dalam persekitaran bilik darjah menyumbang banyak kebaikan kepada pelajar kerana mereka dilatih dan digalakkan untuk membina kemahiran bekerja secara koperatif dan produktif dengan pelajar lain, guru, dan juga ahli masyarakat. Pelajar juga belajar untuk mendengar, bercakap, dan mencapai keputusan semasa membuat ketetapan dalam kumpulan.

Pengaplikasian pendekatan PBP di dalam bilik darjah juga dapat membina kemahiran-kemahiran seperti kemahiran merancang, mengurus, menyelidik, dan mengurus masa yang penting kepada pencapaian akademik pelajar (Intel 2006; GLEF 2001). Pendekatan PBP didapati lebih berkesan daripada pengajaran tradisional terutama dalam meningkatkan pencapaian akademik pelajar (Baran & Maskan 2010; Kanter & Konstantopoulos 2010; Mergendoller, Maxwell & Bellissimo 2006). Pendekatan PBP juga merupakan satu pendekatan yang sesuai untuk mengajar tentang kemahiran Komputer (Baran & Maskan 2010), aplikasi TMK (Gerogiannis 2006), Multimedia (Du, Havard & Adams 2008), Sistem Maklumat (Guthrie 2008) dan bidang-bidang TMK yang lain. Walaupun berlaku perubahan yang positif terhadap pencapaian apabila menggunakan pendekatan PBP, namun Boaler (1997) mendapati bahawa pencapaian pelajar dari segi akademik boleh jadi sama atau lebih baik daripada pendekatan yang lain disebabkan oleh faktor ekonomi, psikologi, keluarga dan pihak sekolah.

PERNYATAAN MASALAH

Tahap pencapaian pelajar TMK di Sekolah Menengah Kebangsaan Kuala Kurau (SMKKK) masih berada dalam kelompok terendah dalam tempoh antara 2007-2012 berbanding sekolah-sekolah yang lain dalam negeri Perak, umumnya dan dalam daerah Kerian khususnya. Rumusan ini dibuat berdasarkan analisis keputusan peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) tahun 2007 hingga 2012 (Panitia TMK 2010).

Gred Purata Sekolah (GPS) SPM bagi subjek TMK, di SMKKK bagi tempoh 2007-2012 adalah di antara 4.03 ke 5.46. Hal ini menunjukkan bahawa julat skor yang diperolehi oleh pelajar adalah antara 55% - 33% sahaja (KPM 2010). Walau bagaimanapun, pencapaian keseluruhan bagi subjek TMK daripada aspek kuantiti telah berjaya mencecah sehingga 100% bagi tahun 2007, 2008, 2010, 2011 dan 2012. Sebagaimana jangkaan awal pada tahun 2009, peratus kelulusan keseluruhan bagi subjek ini menurun kepada 97.37%.

Pencapaian dari aspek kuantiti bagi subjek TMK di peringkat SPM sepanjang tempoh 2007-2012, menunjukkan bahawa sasaran pihak sekolah tercapai berbanding dengan aspek kualiti. Dari segi kualiti, didapati bahawa tidak ada seorang pun pelajar yang memperoleh keputusan cemerlang, sama ada A+, A, atau A-. Kesan daripada pencapaian pelajar bagi subjek TMK dalam peperiksaan SPM, 2009 khususnya telah menyebabkan sekolah tersebut berada pada kedudukan antara yang terendah daripada tujuh buah sekolah di dalam daerah Kerian. Seterusnya, meletakkan sekolah tersebut di tangga ke-20 daripada 45 buah sekolah yang menawarkan subjek TMK di seluruh negeri Perak (Unit Peperiksaan 2010).

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kejatuhan peratusan kuantiti bagi tahun 2009, antaranya

ialah faktor pelajar yang sering ponteng kelas dan tidak dapat menyiapkan kerja kursus sepenuhnya (Panitia TMK 2010). Namun, tidak ada kajian khusus yang dijalankan terhadap faktor yang menyebabkan pencapaian pelajar TMK di SMKKK masih rendah dari segi kualiti. Justeru, untuk meningkatkan pemahaman yang mendalam hingga berlaku perubahan yang lebih baik terhadap pencapaian dalam bidang Sains dan Teknologi, maka guru boleh menggunakan pendekatan PBP (Wilhem 2014; Thomas 2000). Bagi melaksanakan pendekatan PBP yang berkesan, guru perlu membantu dan menyokong aktiviti pembelajaran pelajar dengan menyediakan mereka dengan pelbagai bentuk *scaffolding* (Henning et al. 2011; Zhang 2011; Chang & Sun 2009; Anghileri 2006).

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti sama ada terdapat perubahan kepada pencapaian bagi mata pelajaran TMK melalui pendekatan PBP dengan *scaffolding* dalam kalangan pelajar di SMKKK. Hipotesis kajian Hipotesis kajian dalam penyelidikan ini pula adalah seperti berikut:

H₀: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara pelajar yang menerima rawatan menggunakan pendekatan PBP dengan *scaffolding* dengan pelajar yang menerima rawatan menggunakan pendekatan PBP sedia ada (program Intel Teach) dari segi tahap pencapaian mata pelajaran TMK.

METODOLOGI

REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini menggunakan kaedah kajian kuasi eksperimen dengan reka bentuk ujian pra-pasca kumpulan kawalan tidak seimbang (Gall et al. 2010; Fraenkel & Wallen 2009; McMillan 2008; Campbell & Stanley 1963). Jadual 2 meringkaskan reka bentuk kajian kuasi eksperimen yang dijalankan dalam kajian ini (McMillan 2008).

JADUAL 2. Reka bentuk kajian

Kumpulan	Ujian Pra	Pendekatan Pengajaran	Ujian Pasca
Kumpulan Rawatan	O ₁	X ₁ PBP dengan <i>Scaffolding</i>	O ₂
Kumpulan Kawalan	O ₃	X ₂ PBP Sedia Ada (Unit Intel)	O ₄

Petunjuk:
 O₁, O₃ = ujian pra
 O₂, O₄ = ujian pasca
 X₁ = PBP dengan *Scaffolding*
 X₂ = PBP Sedia Ada (Unit Intel)

SAMPEL KAJIAN

Kajian ini melibatkan dua daripada tujuh buah sekolah yang mempunyai kelas TMK tingkatan 4, di daerah Kerian, iaitu SMKKK dan Sekolah Menengah Abu Bakar Al-Baqir (SABAR). Pemilihan sekolah-sekolah menengah ini adalah juga berdasarkan syarat-syarat berikut, iaitu: (1) pencapaian GPS bagi subjek TMK dalam peperiksaan SPM bagi tempoh lima tahun, iaitu di antara tahun 2007 hingga 2012 adalah di antara 4.0 ke 6.0, (2) mempunyai sekurang-kurangnya seorang guru beropsyen TMK yang bertauliah yang mempunyai pengalaman lebih daripada lima tahun dalam P&P TMK dan telah mengikuti kursus Latihan Guru Bestari.

Melalui kaedah rawak, peserta dari SMKKK diletakkan dalam kumpulan rawatan dan peserta dari SABAR diletakkan dalam kumpulan kawalan. Bilangan sampel dalam kumpulan rawatan seramai 27 orang ($n_1 = 27$) dan sampel dalam kumpulan kawalan seramai 20 orang ($n_2 = 20$). Saiz minimum sampel yang sesuai dalam penyelidikan kuantitatif jenis eksperimen ialah 15 orang (McMillan & Schumacher 2010; Creswell 2008; Gay 1987). Setengah eksperimen hanya memerlukan 8-10 peserta kajian sahaja dengan syarat eksperimen tersebut mempunyai kawalan yang tinggi (McMillan & Schumacher 2010). Terdapat kajian yang menggunakan reka bentuk ujian pra-pasca kumpulan kawalan tidak seimbang dengan saiz sampel kecil, iaitu $n < 30$ (Tanious 2012; Yalçınkaya et al. 2012; Hmelo et al. 1997).

INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen kajian terdiri daripada satu set soalan ujian pra dan satu set soalan ujian pasca. Ujian pencapaian digunakan untuk mengukur pengetahuan atau kemahiran individu dalam sesuatu bidang atau subjek (Noraini 2010). Tujuan ujian pencapaian digunakan di sekolah adalah untuk menilai keberkesanan pembelajaran atau pengajaran. Dalam konteks kajian ini, ujian pencapaian yang digunakan ialah kategori ujian pencapaian yang khusus yang menilai kemahiran individu dalam mata pelajaran yang spesifik, iaitu TMK.

KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN

Bagi menentukan kesahan kandungan ujian, maka instrumen telah disemak oleh empat orang pakar dalam bidang masing-masing, iaitu pensyarah di jabatan Penyelidikan dan Inovasi, pensyarah Pengajian Melayu, Jurulatih Utama peringkat negeri Perak, dan guru TMK yang berpengalaman. Berdasarkan analisis persetujuan pakar, nilai ujian Cohen Kappa yang diperoleh ialah 0.975. Maka, ujian pencapaian ini sesuai dijadikan instrumen kajian kerana nilai atas daripada 0.75 dianggap cemerlang (Fliese 1981 dipetik dalam McMillan 2008). Bagi meningkatkan

kesahan kandungan ujian pencapaian, item ujian dibina berpandukan kepada Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) yang mencakupi keseluruhan topik TMK yang berkenaan iaitu Perkakasan Komputer.

Bagi mentaksir kebolehppercayaan instrumen, ujian rintis dikendalikan terhadap 18 orang pelajar yang memiliki ciri yang hampir sama dengan sampel kajian sebenar. Prosedur ujian bentuk setara ditadbir kepada kumpulan individu yang sama, tetapi pada selang masa yang berbeza. Penyelidik menjarakkan masa mentadbir antara satu ujian dengan ujian berikutnya bagi mengelakkan timbulnya kesan latihan dan ingatan dalam kalangan peserta kajian rintis. Kemudian, menggunakan prosedur statistik pekali alfa, iaitu ujian Kuder Richardson KR20 untuk mendapatkan nilai pekali kebolehppercayaan. Pemilihan ujian KR20 dibuat kerana data yang digunakan ialah jenis dikotomi atau nominal (Creswell 2008). Analisis menunjukkan bahawa nilai pekali kebolehppercayaan bagi kedua-dua ujian adalah konsisten, iaitu ujian pertama 0.60, dan ujian ke-2 pula 0.65. Pekali kebolehppercayaan yang lebih daripada 0.60 boleh digunakan untuk menentukan kebolehppercayaan instrumen yang dibina (Best & Kahn 1986). Oleh kerana instrumen tersebut telah memenuhi syarat kesahan dan kebolehppercayaan item, maka ujian pencapaian TMK yang dibangunkan sesuai dijadikan instrumen bagi mengukur tahap pencapaian pelajar.

PROSEDUR KAJIAN

Seminggu sebelum rawatan, kesemua peserta dalam kedua-dua kumpulan diberikan ujian pra dan penerangan tentang pelaksanaan kerja projek. Kemudian, rawatan dijalankan kepada kedua-dua kumpulan selama empat minggu. Peserta melaksanakan aktiviti yang dirancang dalam kedua-dua modul sebagai panduan untuk menyiapkan kerja projek dengan jayanya, sambil dipantau oleh guru dari semasa ke semasa. Pada minggu yang ke-5, kedua-dua kumpulan diberikan ujian pasca yang disetarakan kandungannya dengan ujian pra bagi mengekalkan tahap kebolehppercayaan (Lim 2007). Skor-skor daripada ujian pra dan pasca dikumpulkan dan dibandingkan bagi mengkaji perubahan yang berlaku terhadap tahap pencapaian peserta dalam kedua-dua kumpulan sebelum dan selepas menerima rawatan.

ANALISIS DATA

Data skor ujian pra dan pasca diperoleh berdasarkan respons betul yang diberikan oleh pelajar kepada setiap soalan yang dikemukakan. Set soalan pra dan pasca ditadbirkan pada masa yang sama, iaitu ujian pra ditadbir sebelum projek bermula, manakala ujian pasca ditadbir selepas pelajar menyiapkan projek akhir.

Apabila subjek tidak boleh dipilih secara rawak kepada kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan, maka

skor ujian pra digunakan sebagai kovariat. Tujuannya bagi mengurangkan ancaman kepada kesahan dalaman dengan menyetarakan perbezaan awalan yang wujud antara kumpulan dengan menggunakan prosedur statistik ANCOVA (Analysis of Covariance) dalam mentaksir kesan rawatan (Gall et al. 2010; Noraini 2010; Fraenkel & Wallen 2009; Creswell 2008; McMillan 2008; Best & Kahn 2006). Teknik ANCOVA digunakan bagi melaraskan secara statistik min skor ujian pasca untuk apa-apa perbezaan awalan antara kumpulan dari segi skor ujian pra. ANCOVA menyingkirkan bahagian skor ujian pasca setiap pelajar yang dikongsi dengan skor ujian pra dan yang tinggal adalah skor ujian pasca yang dipengaruhi rawatan sahaja (Noraini 2010; McMillan 2008; Lim 2007).

Penglibatan guru yang berbeza dalam sesuatu eksperimen merupakan suatu ancaman hingga boleh mempengaruhi kesan rawatan kerana terdapat perbezaan sifat semula jadi yang dipunyai oleh setiap daripada mereka. Bagi mengurangkan ancaman tersebut, penyelidik mengambil langkah bekerjasama dengan guru untuk menjalankan rawatan kepada peserta pada setiap masa. Tujuannya adalah untuk mengelakkan guru daripada sentiasa mengingatkan pelajar agar memberikan perhatian kepada rawatan yang boleh memberi kesan terhadap dapatan kajian.

Bagi mengelakkan berlakunya interaksi antara kumpulan dengan berkongsi apa-apa yang dipelajari dengan rakan-rakan mereka dalam kumpulan lainnya sehingga menyebabkan min skor ujian pasca lebih kurang sama, peserta dipilih daripada dua buah sekolah yang berada di lokasi yang berbeza. Kesahan dalaman penting dalam reka bentuk kajian kuasi bagi mengawal pemboleh-pemboleh ubah lain seperti pengetahuan sedia ada pelajar, faktor guru, dan interaksi antara peserta kajian hingga boleh memberi kesan kepada keputusan dalam eksperimen.

DAPATAN KAJIAN

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Program for the Social Sciences* (SPSS) *Version* 20.0. Huraian adalah berdasarkan kepada statistik deskriptif yang menyentuh aspek pembahagian peserta, andaian ANCOVA, kesan saiz dan analisis kovarian (ANCOVA).

PEMBAHAGIAN PESERTA

Seramai 47 orang pelajar tingkatan 4 telah terlibat dengan kajian ini. Ringkasan maklumat pembahagian peserta adalah berdasarkan bilangan bagi setiap kumpulan mengikut rawatan atau pendekatan yang digunakan iaitu PBP dengan *scaffolding* dan PBP sedia ada (Unit Intel). Jadual 3 menunjukkan bahawa seramai 27 (57.4%) peserta adalah daripada kumpulan eksperimen dan 20 (42.6%) peserta adalah daripada kumpulan kawalan.

JADUAL 3. Pembahagian peserta mengikut kumpulan

Kumpulan	Kaedah	Bilangan Murid (Kekerapan %)
Rawatan	PBP dengan <i>scaffolding</i>	27(57.4%)
Kawalan	PBP sedia ada	20(42.6%)
Jumlah	47(100%)	

ANDAIAN ANCOVA

Di samping andaian ANOVA, iaitu skor ujian tidak bersandar, bertaburan normal, dan kehomogenan varian (Mann 2004), terdapat dua lagi andaian utama yang mendasari penggunaan ANCOVA (Kutner et al. 2005), iaitu: (1) kehomogenan regresi; (2) hubungan kedua-dua pemboleh ubah adalah linear. Kegagalan untuk memenuhi andaian ini menunjukkan bahawa terdapat interaksi antara kovariat dan rawatan.

KESAN SAIZ SAMPEL

Kesan saiz ialah satu cara mudah untuk mengukur saiz perbezaan antara dua kumpulan yang digunakan bagi mengukur keberkesanan intervensi tertentu (Nandi 2012). Kesan saiz juga merupakan satu cara yang standard untuk melaporkan kekuatan bagi sesuatu hubungan (Ai-therapy Statistic 2013). Prosedur yang digunakan untuk mengira kekuatan hubungan antara pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar bagi ujian statistik ANCOVA ialah Omega kuasa dua (ω^2) (Olejnik & Algina 2000).

ANALISIS SKOR PENCAPAIAN

Berdasarkan Jadual 4, satu analisis awal dijalankan bagi menilai andaian tentang kehomogenan regresi. Dapatan menunjukkan bahawa yang hubungan antara kovariat dan pemboleh ubah bersandar tidak berbeza secara signifikan sebagai fungsi oleh pemboleh ubah tidak bersandar, $F(1,43) = 0.002$, $P = 0.964$ di mana $P(0.964) > \alpha(0.05)$. Hasil dapatan menunjukkan bahawa interaksi adalah tidak signifikan iaitu regresi populasi ialah homogeneous. Analisis ANCOVA boleh diteruskan kerana pelajar dalam kedua-dua kumpulan ialah homogen dari segi pengetahuan sedia ada tentang isi kandungan mata pelajaran TMK.

Jadual 5 menunjukkan bahawa ANCOVA yang dikendalikan untuk menilai hubungan antara kovariat dan pemboleh ubah bersandar, mengawal faktor mana-mana kumpulan. Dapatan menunjukkan bahawa hubungan antara ujian pra dan pendekatan ialah signifikan, $F(1,44) = 4.082$, $P < 0.05$. Hal ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan antara kovariat dan pemboleh ubah bersandar yang memenuhi syarat kovariat mestilah berhubung dengan secara linear dengan pemboleh ubah bersandar. Lajur sumber yang berlabel pendekatan pula menilai hipotesis nol, iaitu min populasi yang diselaraskan adalah sama. Dapatan daripada analisis menunjukkan bahawa hipotesis

JADUAL 4. Ujian kesan hubungan antara pendekatan dan skor ujian pra

Sumber	Jumlah kuasa dua	Darjah kebebasan	Min kuasa dua	F	Sig.
Pendekatan	348.335	1	348.335	3.209	.080
Ujian Pra	274.170	1	274.170	2.526	.119
Pendekatan* Ujian Pra	.227	1	.227	.002	.964
Kesilapan	4668.006	43	108.558		
Total	130960.000	47			
Jumlah Dibetulkan	12859.234	46			

JADUAL 5. Analisis kovarian antara ujian pra dan pendekatan

Sumber	Jumlah kuasa dua	Darjah kebebasan	Min kuasa dua	F	Sig.
Ujian Pra	433.041	1	433.041	4.082	.049
Pendekatan	7583.596	1	7583.596	71.478	.000
Kesilapan	4668.233	44	106.096		
Jumlah	12859.234	46			

nol ditolak, iaitu analisis ANCOVA ialah signifikan, $F(1,44) = 71.48$, $P < 0.05$, $\omega^2 = 0.58$. Kesan saiz sampel 0.58 berada pada tahap sederhana (Cohen & Manion 1994). Hal ini menunjukkan bahawa min kumpulan rawatan mengatasi sebanyak 58% daripada min kumpulan kawalan.

Jadual 6 menunjukkan tentang ujian statistik yang dijalankan bagi menilai perbezaan min yang diselaraskan bagi kedua-dua pendekatan. Dapatan menunjukkan bahawa min pendekatan PBP dengan *scaffolding* ialah 62.64 dan min pendekatan PBP sedia ada ialah 33.24.

JADUAL 6. Anggaran min marginal bagi pendekatan

Pendekatan	Min	Kesilapan Standard	95% CI	
			LL	UL
PBP dengan <i>Scaffolding</i>	62.64	2.11	58.9	66.89
PBP Sedia Ada	33.24	2.50	28.20	38.28

Catatan. CI= Confidence Interval; LL = lower limit, UL = upper limit

Rajah 3 menunjukkan gambaran secara visual tentang dapatan kajian ini. Garisan adalah mewakili anggaran min marginal bagi skor ujian pasca bagi setiap kumpulan, iaitu kumpulan yang menerima rawatan dengan pendekatan PBP dengan *scaffolding* dan kumpulan kawalan yang menerima rawatan dengan pendekatan PBP sedia ada.

Kesimpulannya, dapatan menunjukkan bahawa min skor pencapaian TMK pelajar bagi kumpulan yang menggunakan pendekatan PBP dengan *scaffolding* dan kumpulan yang menggunakan pendekatan PBP sedia ada adalah berbeza. Min skor pencapaian TMK pelajar yang menerima rawatan menggunakan pendekatan PBP dengan *scaffolding* ($M = 62.64$) secara signifikan lebih

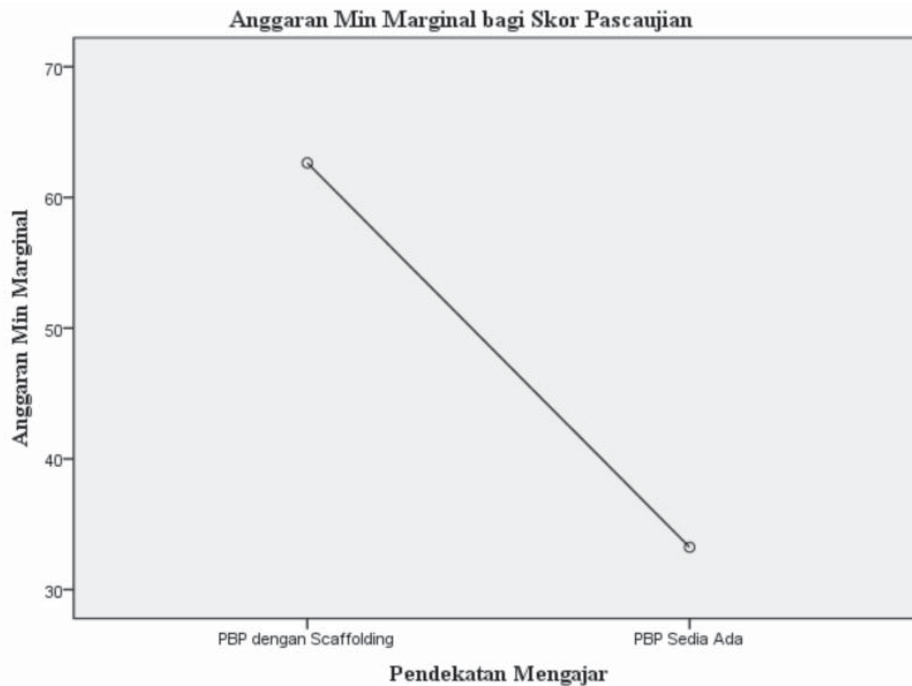
tinggi berbanding dengan pelajar yang menerima rawatan menggunakan pendekatan PBP sedia ada ($M = 33.24$).

PERBINCANGAN

Hasil daripada rawatan yang dijalankan, dapatan kajian menunjukkan bahawa pencapaian mata pelajaran TMK pelajar bagi kumpulan yang menerima rawatan menggunakan pendekatan PBP dengan *scaffolding* adalah lebih baik berbanding dengan kumpulan kawalan yang menggunakan pendekatan PBP sedia ada.

Menyedari tentang terhadnya bahan penyelidikan yang berkaitan dengan pengurusan bilik darjah dan perancangan yang terperinci terhadap PBP (Mergendoller & Thomas 2005) dan boleh pula dilaksanakan dalam beberapa bentuk seperti penyelidikan intervensi yang menguji ciri-ciri yang dicadangkan atau melakukan sedikit modifikasi terhadap pendekatan PBP (Boaler 2002), maka satu strategi pengajaran *scaffolding* diterapkan dalam pendekatan PBP sedia ada. Strategi pengajaran *scaffolding* yang distrukturkan dengan rapi merupakan satu cara untuk mengatasi kesukaran pelajar dalam proses melaksanakan kerja projek, menjadikan data bermakna, dan mengakses teknologi kerana didapati pelajar kurang berpengetahuan dan kemahiran tentang proses pelaksanaan kerja projek Edelson et al. (Mergendoller & Thomas 2005).

Ternyata, intervensi yang dilaksanakan ke atas pendekatan PBP, iaitu merancang dengan teliti strategi pengajaran *scaffolding* telah menyumbang kepada peningkatan tahap pencapaian TMK pelajar yang berada dalam kumpulan rawatan. Bentuk *scaffolding* yang diaplikasikan kepada pelajar dalam kumpulan rawatan ialah menunjuk dan memberi tahu, meneroka pengetahuan sedia ada, memberikan pelajar ruang untuk bercakap,



RAJAH 3. Anggaran min marginal skor praujian

menyediakan perbendaharaan kata berkaitan dan menggunakan bahan visual yang sesuai (Alber 2011). Guru juga menyusun atur pelbagai jenis *scaffolding* pada setiap fasa seperti mengagihkan tugas kepada bahagian-bahagian kecil, menyediakan garis panduan, cadangan, penerangan bertulis, penerangan lisan, contoh, senarai semak, peta minda, log pengurusan, dan kalendar projek (Alibali 2006).

Pelbagai bentuk dan jenis *scaffolding* yang dirancang dengan rapi telah menunjukkan bahawa berlakunya perubahan kepada pencapaian TMK pelajar tingkatan 4 yang telah menerima rawatan. Didapati bahawa tahap pencapaian pelajar yang menggunakan pendekatan PBP dengan *scaffolding* lebih baik berbanding dengan kumpulan kawalan yang menggunakan pendekatan PBP sedia ada. Pengintegrasian *scaffolding* dalam PBP di sekolah menengah telah memudahkan pelajar untuk melaksanakan kerja projek (Mergendoller & Thomas 2005), walaupun dalam persekitaran pembelajaran yang kompleks (Puntambekar & Hübscher 2005). Namun begitu, ciri *scaffolding* yang bersifat sementara membolehkan pelajar menyetepikannya secara berperingkat-peringkat sebaik sahaja kebolehan mereka meningkat (Van Der Stuyf 2002).

Kebanyakan daripada dapatan kajian menunjukkan bahawa pendekatan PBP lebih berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar berbanding dengan pendekatan tradisional (Mert Uyangör 2012; Abdulaal et al. 2011; Baran & Maskan 2010; Kanter & Konstantopoulos 2010; Mergendoller & Thomas 2005; Thomas 2000). Namun, terdapat juga kajian yang menunjukkan bahawa skor pencapaian pelajar adalah sama walaupun, pendekatan PBP digunakan dalam persekitaran bilik darjah (Batool 2011;

Boaler 1997). Kajian ini pula mendapati bahawa pendekatan PBP yang diintegrasikan dengan strategi pengajaran *scaffolding* dapat membantu pelajar memperoleh skor pencapaian yang lebih tinggi berbanding dengan kumpulan kawalan. Hal ini sedemikian kerana melalui pendekatan PBP dengan *scaffolding*, pelajar berpeluang untuk mendapatkan kefahaman yang lebih mendalam dan mahir tentang sesuatu topik (Wilhem Sherrod & Walters 2008).

KESIMPULAN

PBP dengan *scaffolding* dapat meningkatkan pencapaian TMK pelajar Tingkatan 4, di SMKKK. Guru yang ingin menambah baik pencapaian pelajar perlu menambah baik proses P&P, iaitu dengan cara meneroka pendekatan pengajaran yang berkesan dan menyesuaikan pendekatan tersebut dengan tahap pelajar dan subjek yang diajar oleh mereka (Batool 2011). Usaha guru tersebut pula perlu mendapat kerjasama dan sokongan daripada pihak pentadbir supaya pendekatan PBP dapat dilaksanakan dengan berkesan (Tiong et al. 2004). Pihak KPM juga boleh membantu guru dengan mengendalikan program pembangunan profesional (Verma et al. 2011) supaya dapat memberikan latihan dan pengetahuan kepada mereka untuk melaksanakan pendekatan PBP dengan berkesan. Di samping itu, dapat memberikan kesedaran kepada guru untuk mengubah amalan pedagogi mengikut keperluan sekolah masing-masing (Verma et al. 2011). Guru pra-perkhidmatan juga perlu diberikan pendedahan dengan pengetahuan dan kemahiran untuk menggubal pendekatan PBP supaya dapat mengurangkan

cabaran kepada mereka untuk melaksanakannya di dalam bilik darjah kelak (Wilhem et al. 2008).

Kesimpulannya, PBP merupakan satu pendekatan yang inovatif yang melibatkan pelajar dalam proses pembelajaran serta menggalakkan pemahaman yang mendalam (Ravitz 2008), yang juga berkesan kepada pelajar yang berprestasi rendah. Ternyata, mereka bentuk dan melaksanakan projek secara berkesan boleh membantu guru untuk menyampaikan tugas yang berkualiti tinggi. Walaupun bahan-bahan pengajaran PBP direka bentuk dengan baik dan pembangunan profesional dapat membantu guru menangani beberapa cabaran seperti mengenal pasti situasi bagi menghasilkan projek yang baik, menstrukturkan masalah sebagai peluang pembelajaran, mengurus proses pembelajaran, mengintegrasikan teknologi mengikut kesesuaian pelajar serta membina pentaksiran yang autentik (Intel 2006), namun kajian lanjutan perlu dilaksanakan bagi menyokong guru dan pelajar untuk beralih kepada persekitaran pembelajaran tersebut (Alozie et al. 2010). Oleh itu, beberapa kajian terperinci tentang PBP perlu diteruskan, terutama dari segi pengurusan, penggabalan, intervensi, pengubahsuaian atau penambahbaikan strategi yang boleh diaplikasikan kepada pelbagai disiplin ilmu dan kumpulan sasaran.

PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada suami, anak-anak dan seluruh keluarga yang memberi sepenuh sokongan dan kesabaran sepanjang saya menyiapkan kertas kerja ini. Terima kasih juga diucapkan kepada penyelia-penyelia kajian Dr. Ramlah Mailok dan Prof. Madya Dr. Nor Hasbiah Ubaidullah di atas sokongan, cadangan, dan tunjuk ajar yang diberikan tanpa jemu. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan dan pelajar-pelajar yang terlibat, sama ada secara langsung atau tidak dalam kajian ini. Segala bentuk bimbingan dan sokongan yang diberikan amat saya hargai.

RUJUKAN

- Abdulaal, R.M., Al-Bahi, A.M., Soliman, A.Y. & Iskanderani, F.I. 2011. Design and implementation of a project-based active/cooperative engineering design course for freshmen. *European Journal of Engineering Education* 36(4): 391-402. doi:10.1080/03043797.2011.598498.
- Ai-therapy web site. 2013. *Statistic*. (Online). <http://www.ai-therapy.com/psycholog-statistics/effect-size-calculator>. Accessed on Jan. 2, 2013.
- Alber, R. 2011. *6 Scaffolding Strategies to Use with Your Students*. (Online). <http://www.edutopia.org/blog/scaffolding-lessons-six-strategies-rebecca-alber>. Accessed on Dis.10, 2012.
- Alibali, M. 2006. *Does visual scaffolding facilitate students' mathematics learning? Evidence from early algebra*. (online). <http://ies.ed.gov/funding/grantsearch/details.asp?ID=54>. Accessed on Dis. 10, 2012.
- Alozie, N., Eklund, J., Rogat, A. & Krajcik, J. 2010. Genetics in the 21st Century: The benefits & challenges of incorporating a project-based genetics unit in biology classrooms. *American Biology Teacher (National Association of Biology Teachers)* 72(4): 225-230. doi:10.1525/abt.2010.72.4.5.
- Anghileri, J. 2006. Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education* 9(1): 33-52. doi:10.1007/s10857-006-9005.
- Atkinson, R. 1999. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management* 17(6): 337-342.
- Bahagian Teknologi Pendidikan Negeri (BTPN). 2007. *Laporan Pelaksanaan Projek Rintis*. Sabah: BTPN Bahagian Pendidikan Guru (BPG), (Jun, 2007).
- Baran, M. & Maskan, A. 2010. The effect of project-based learning on pre-service physics teachers' electrostatic achievements. *Cypriot Journal of Educational Science* 5: 243-257.
- Barak, M. & Shachar, A. 2008. Project in technology education and fostering learning: The potential and its realization. *Journal Sciences Education Technology* 17: 285-296.
- Baş, G. & Beyhan, Ö. 2010. Effects of multiple intelligences supported project-based learning on students' achievement levels and attitudes towards English lesson. *Education* 2(3). Page number???
- Batool, Q.M. 2011. Research in business effect of project and lecture methods of teaching on student achievement in social studies. *Interdisciplinary Journal of Contemporary*: 637-645.
- Bell, S. 2010. The future project-based learning for the 21st century: Skills for. *Leadership* 83(March, 2012): 39-43. doi:10.1080/00098650903505415.
- Best, J.W. & Kahn, J.V. 1986. *Research in Education*. London: Prentice Hall.
- Best, J.W. & Kahn, J.V. 2006. *Research in Education*, 10th Ed. USA: Pearson Education, Inc.
- Biggs, J. & Tang, C. 2011. *Teaching for Quality Learning at University: The society for Research into Higher Education*. 4th ed. England: McGraw Hill.
- Blumenfeld, P., Soloway, A., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M. & Palinscar, A. 1991. Motivating project based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist* 26(383): 369-398.
- Boaler, J. 1997. *Experiencing School Mathematics: Teaching Styles, Sex, and Settings*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Boaler, J. 2002. Learning from teaching: Exploring the relationship between reform curriculum and equity. *Journal for Research in Mathematics Education* 33(4): 239-258.
- Campbell, D. & Stanley, J. 1963. *Experimental and Quasi-experimental Designs for Research*. Chicago, IL: Rand-McNally.
- Cennamo, K. & Kalk, D. 2005. *Real World Instructional Design*. Australia: Thomson Wadsworth.
- Chinowsky, P.S., Brown, H., Szajman, A. & Realph, A. 2006. Developing knowledge landscape through project-based learning. *Issues in Engineering* (April): 118-125.
- Chang, W.-L. & Sun, Y.-C. 2009. Scaffolding and web concordancers as support for language learning. *Computer Assisted Language Learning* 22(4): 283-302. doi:10.1080/09588220903184518.
- Cohen, L. & Manion, L. 1994. *Research Methods in Education*. London: Routledge.

- Cresswell, J.W. 2008. *Educational Research: Planning Conducting and evaluating Quantitative and Qualitative Research*. 3rd ed. Perason: Merrill Prentice Hall.
- Driscoll. 2000. *Theories of Learning in Educational Psychology Lev Vygotsky: Social Constructivist*. (online). <http://pdts.uh.edu/~ichen/ebook/ET-IT/social.htm>. Accessed on Oct. 11, 2011.
- Du, J., Havard, B. & Adams, J. 2008. Chapter 2.42: A project-based learning approach: Online group collaborative learning. In *information Communication Technologies: Concepts, Methodologies, Tools and Applications* 1143-1152, edited by Craig, V.S. USA: IGI Global.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. 2009. *How to Design and Evaluate Research in Education*. 7th ed. Boston: Mc. Graw. Hill, Inc.
- Fund, Z. 2007. The effects of scaffolded computerized science problem-solving on achievement outcomes : a comparative study of support programs, 410-424. doi:10.1111/j.1365-2729.2007.00226.x.
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2010. *Applying Educational Research: How to Read, Do, and Use Research to Solve Problems of Practice*. 10th ed. Boston: Pearson Education, Inc.
- Gay, L.R. 1987. *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications*. Colombus: Merrill.
- George Lucas Educational Foundation (GLEF) website. 2001. *Project-Based Learning Research*. (online). <http://www.edutopia.org>. Accessed on Dis. 10, 2011.
- Gerogiannis, V. 2006. A project-based learning approach for teaching ERP concepts. *International Journal* 12(8): page number???
- Gülbahar, Y. & Tinmaz, H. 2006. Implementing project-based learning and e-portfolio Assessment in an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education* 5191: 309-327.
- Guthrie, C. 2008. Towards greater learner control : Web supported project-based learning. *Journal of Information Systems* 21(1): 121-131.
- Hannafin, M.J. & Hill, J. 2007. *Chapter 40: Resource-Based Learning*. (online book) http://faculty.ksu.edu.sa/Alhassan/Hand%20book%20on%20research%20in%20educational%20communication/ER5849x_C040.fm.pdf. Accessed on Mac 12, 2011.
- Henning, J.R., Verhaegh, J. & Resing, W.C.M. 2011. Electronic series completion task. *Educational & Child Psychology* 28(2): 85-100.
- Hmelo, C.E., Gotterer, G.S. & Bransford, J.D. 1997. A theory-driven approach to assessing the cognitive effects of PBL. *Educational Research* 1: 387-408.
- Intel Corporation. 2006. *Harnessing the Power of Project-Based Learning. Intel: Intel Teach to the Future* (online) http://schoolnet.org.za/twt/02/M2_harnessing_the_power.pdf. Accessed on Oct. 18, 2011.
- Kanter, D.E. & Konstantopoulos, S. 2010. The impact of a project-based science curriculum on minority student achievement, attitudes, and careers: The effects of teacher content and pedagogical content knowledge and inquiry-based practices. *Science Education* (issue???): Page number???.doi:10.1002/sce.20391.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2001. *Pembelajaran Secara Konstruktivisme*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum (online). <http://www.moe.gov.my/bpk/bsk/bpanduan/konstruktivisme.pdf>. Accessed on March 28, 2012.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2006. *Project-Based Learning Handbook*. Kuala Lumpur: Bahagian Teknologi Pendidikan (online) <http://www.moe.edu.my/btp/wp-content/uploads/2011/07/Project%20Based%20Learning%20Handbook/2%20-%20Project%20Based%20Learning%20Handbook.pdf> . Accessed on Nov. 23, 2011.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2007. *Modul Latihan Guru Bestari Program Intel Teach® Intel Malaysia, Pembelajaran Berasaskan Projek*. Putrajaya: Bahagian Pendidikan Guru. [Slaid PowerPoint].
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2010. *Standard Kualiti Pendidikan Malaysia, Jemaah Nazir dan Jaminan Kualiti*. (online). http://ppdkerian.edu.my/download/Standard_Kualiti_Sekolah.pdf. Accessed on Nov. 23, 2011.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2012. *Pelan Pembangunan Pendidikan 2013-2025*. Kuala Lumpur: (online). <http://www.moe.gov.my/userfiles/file/PPP/Preliminary-BlueprintBM.pdf> . Accessed on Nov. 23, 2013.
- Kotnour, T. 1999. A learning framework for project management. *Project Management Journal* (June): page number???
- Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., Neter, J. & Li, W. 2005. *Applied Linear Statistical Model*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Kwok, P.L.Y. & Tan, C.Y.G. 2004. *Scaffolding Supports in Project-based Learning through Knowledge Community (KC): Collaborative Learning Strategies and Pedagogical Facilitation*. 8th GCCCE2004 Conference Proceeding.
- Lim Chong Hin. 2007. *Penyelidikan Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Malaysia: Mc Graw Hill. SDN. BHD.
- Mann, P.S. 2004. *Introductory Statistic*. United State of America: Wiley & Son Inc.
- Marx, R.W., Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S. & Soloway, E. 1997. Enacting project-based science: Challenges for practice and policy. *Elementary School Journal* (97): 341-358.
- McLeod, S.A. 2007. *Simply Psychology: Vygotsky* (online). <http://www.simplypsychology.org/vugotsky.htm>. Accessed on Jan. 12, 2012.
- McMillan, J.H. 2008. *Educational Research: Fundamentals for the Consumer*. Boston: Allyn and Bacon.
- McMillan, J.H. & Schumacher, S. 2010. *Research in Education: Evidence Based Inquiry*. 7th ed. New Jersey: Pearson. Education Incorporated.
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L., & Bellisimo, Y. 2006. The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics, *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 1(2): 49-69.
- Mergendoller, J.R. & Thomas, J.W. 2005. *Managing Project Based Learning: Principles from the Field*. (online). <http://bie.org/images/uploads/general/f6d0b4a5d9e37c0e0317acb7942d27b0.pdf>. Accessed on Oct. 22, 2011.
- Mert Uyangör, S. 2012. The effect of project-based learning on teaching of polygon and plane geometry unit. *New Educational Review* 29(3): 212-223.
- Minter, M.K. 2011. Learner-centered (LCI) vs. teacher-centered (TCI) instruction : A classroom management perspective. *Journal of Business Education* 4(5): 55-63.

- Moursund, D. 2012. *Outline of the Workshop or Short Course*. (online). uoregan.edu: <http://pages.uoregan.edu/moursund/PBL/index.html>. Accessed on Mac 28, 2012.
- Nandi, K. 2012. *Understanding and Quantifying Effect Size*. (online). <http://nursing.ucla.edu/workfiles/research/Effect%20Size%204-9-2012.pdf>. Accessed on Jan. 3, 2013.
- Noraini Idris. 2010. *Penyelidikan dalam Pendidikan*. Malaysia: Mc Graw Hill. SDN. BHD.
- Olejnik, S. & Algina, J. 2003. Effect sizes are computed using the methods outlined in the paper. Generalized Eta and Omega Squared Statistics: Measures of Effect Size for Some Common Research Designs. *Psychological Methods* 8(4): 434-447. (online). <https://www.ai-therapy.com/psychology-statistics/effect-size-calculator>. Jan 12, 2013.
- Panitia TMK. 2010. Analisis Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT). *Laporan Panitia SMK Kuala Kurau*.
- Peterson, C. 2003. Bringing ADDIE to life: Instructional design at its best. *Journal of Multimedia and Hypermedia* 12(3): 227-241.
- Pol, J. Van De, Volman, M. & Beishuizen, J. 2010. Scaffolding in teacher – student interaction : A decade of research. *Educational Psychology Review* 271–26. doi:10.1007/s10648-010-9127-6.
- Puntambekar, S. & Hübscher, R. 2005. Scaffolding in complex learning environments: What we have gained and what we have missed Scaffolding in complex learning environments: What we have gained and what we have missed. *Learning* 860: 1-39.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK). 2006. Huraian Sukatan Pelajaran ICT. *Dokumen Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM)*.
- Ravitz, J. 2008. *Does Project Based Learning Help Foster Communities of Learners in Small US High Schools?* Jason Ravitz Buck Institute for Education Novato, CA USA Note.
- Robinson, J. 2013. Project-based learning: improving student engagement and performance in the laboratory. *Analytical & Bioanalytical Chemistry* 405(1): 7-13. doi:10.1007/s00216-012-6473-x.
- Stripling, B., Commitante, A. & Abrahams, C. 2009. Project based learning: Inspiring middle school students to engage in deep and active learning. *Resources for Social Studies and Science Exit Projects Guide*. Chambers Streert, New York. (online). http://schools.nyc.gov/documents/teachandlearn/project_basedfinal.pdf. Dis 5, 2011.
- Tanious, C. M. 2012. Mindful strengths development: Leveraging students' strengths for 21st century learning and leadership. *ProQuest LLC*.
- Thomas, J.W. 2000. *A Review Research on Project-Based Learning*. (online) <http://www.autodesk.com/foundation>. Accessed on October 11, 2011
- Tiong, H.B., Netto-Shek, J. & Cheong, C.S. 2004. *Managing Project Work in Schools: Issues and Innovative Practices*. Singapore: Prentice Hall.
- Unit Peperiksaan. 2010. *Analisis Keputusan Sijil Pelajaran Malaysia*. Laporan Jabatan Pelajaran Negeri, Perak.
- Van Der Stuyf, R.R. 2002. Scaffolding as a teaching strategy. *Adolescent Learning and Development*: 1-14.
- Vega, A. & Brown, C. 2013. The implementation of project based learning. *National Forum Of Educational Administration & Supervision Journal* 30(2): 4-29.
- Verma, A.K., Dickerson, D. & McKinney, S. 2011. Engaging Students in STEM careers with Project-Based Learning — MarineTech Project. *Technology and Engineering Teacher* (September): 25-32.
- Wang, Q. 2008. A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International* 45(4): 411-419. doi:10.1080/14703290802377307.
- Wilhelm, J. 2014. Project-based instruction with future STEM educators: An interdisciplinary approach. *Journal of College Science Teaching* 43(4): 80-90.
- Wilhelm, J., Sherrod, S. & Walters, K. 2008. Project-based learning environments: Challenging preservice teachers to act in the moment. *Journal of Educational Research* 101(4): 220-233.
- Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. 1976. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines* 17(2): 89-100. doi:10.1111/1469-7610.ep11903728.
- Yalçınkaya, E., Taştan-Kırık, Ö., Boz, Y. & Yıldırım, D. 2012. Is case-based learning an effective teaching strategy to challenge students' alternative conceptions regarding chemical kinetics? *Research In Science & Technological Education* 30(2): 151-172. doi:10.1080/02635143.2012.69860.
- Zhang, Y. 2011. Supporting adult learners' use of reading strategies through effective literacy scaffolding. *International Forum of Teaching and Studies* 7(2): 7-8.

Faridah Salam*
SMK Kuala Kurau
34350 Kuala Kurau, Perak
Malaysia

Ramlah Mailok & Norhasbiah Ubaidullah
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak
Malaysia

*Pengarang untuk surat-menyurat; email: iedasalam@yahoo.com

Diserahkan: 5 Mac 2014
Diterima: 1 November 2014

