

PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH BAGI MATA PELAJARAN ELEKTRONIK: SATU KAJIAN TINDAKAN DI SEKOLAH MENENGAH TEKNIK

RAMLEE MUSTAPHA¹ & ZAHARATUL LAILI ABDUL RAHIM²

Abstrak. Tujuan kajian tindakan ini ialah untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (PKEE) dalam topik transistor dan seterusnya melihat sikap pelajar terhadap Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM). PBM dikatakan dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar terhadap pembelajaran dan menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna kepada pelajar. Kajian tindakan ini menggunakan model Kemmis dan Mc Taggart (1998). Teknik *jigsaw* juga digunakan pada gelung pertama dan kedua manakala teknik perbincangan dalam kumpulan digunakan pada gelung ketiga. Kajian tindakan ini dilakukan secara kolaboratif antara pengkaji dan guru PKEE serta 30 orang pelajar Tingkatan 5E3 di Sekolah Menengah Teknik Bukit Piatu, Melaka yang dilaksanakan selama sembilan minggu. Pengumpulan data dilakukan melalui penilaian rakan kumpulan, pemerhatian, ujian pencapaian pra dan pos, soal selidik untuk mengukur sikap pelajar terhadap PBM. Statistik deskriptif seperti kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai digunakan bagi menjawab persoalan kajian. Hasil kajian mendapati kemahiran berkolaborasi pelajar meningkat di setiap gelung, pencapaian pelajar semakin baik dan sikap pelajar positif terhadap PBM. Soalan terbuka mendapati aspek bekerjasama dan aspek penyelesaian masalah paling diminati dalam PBM.

Kata kunci: Kajian tindakan; pembelajaran berasaskan masalah; teknik *Jigsaw*; kejuruteraan elektrik dan elektronik; sekolah menengah teknik

Abstract. The purpose of this action research was to identify the problems faced by electrical and electronic engineering students studying a difficult topic transistor. This study was also aimed at examining students' attitude towards Problem-based Learning (PBL). PBL is said to enhance student's understanding and make the learning more meaningful. This action research was based on Kemmis and Mc Taggart (1998) model. Jigsaw technique was also used in the first and second rounds of the study whereas the discussion technique was used in the third round. A random sample of 30 Form 5E3 students at Sekolah Menengah Teknik Bukit Piatu, Melaka was selected. The treatment was given for a duration of nine weeks. Data were obtained from peer assessment, observation, and pre and post tests. Descriptive statistics used in this study include frequency, mean, and standard deviation. The study found that the collaboration skill of students increases in each round and their achievements also showed better results. Students' attitude became more positive with regard to PBL. In the open-ended questions, the study indicated that they liked collaborative and problem solving elements.

Keywords: Action research; problem-based learning; Jigsaw technique; electrical and electronic engineering; technical school

^{1&2}Jabatan Perkaedahan dan Amalan Pendidikan, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor Darul Ehsan

1.0 PENGENALAN

Mata pelajaran Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (PKEE) adalah salah satu daripada mata pelajaran elektif dalam program Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) di peringkat menengah atas. Pelajar-pelajar yang dipilih ke aliran ini adalah berdasarkan keputusan peperiksaan Penilaian Menengah Rendah (PMR). Mata pelajaran ini dirancang untuk diajar dalam empat (4) waktu seminggu selama empat puluh (40) minit bagi satu waktu. Jadual waktu untuk mata pelajaran ini boleh disusun dalam blok empat waktu seminggu mengikut kesesuaian sekolah kerana pembelajarannya melibatkan teori dan juga kerja amali (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2003).

Tujuan ditawarkan mata pelajaran ini di Sekolah Menengah Teknik, adalah untuk mendedahkan pelajar yang meminati bidang ini kepada asas PKEE secara umum supaya dapat memupuk dan memperkembangkan minat dan kecenderungan mereka sebelum menceburi atau memilih bidang ini sebagai kerjaya atau pengkhususan di peringkat lebih tinggi. Sukatan pelajaran PKEE yang digubal adalah bersesuaian dengan tahap pengajian di peringkat Tingkatan 4 dan 5 yang mana wujud kesinambungan pembelajaran dari peringkat menengah rendah, iaitu mata pelajaran Kemahiran Hidup. Mata pelajaran ini juga ada hubung kait dengan mata pelajaran Matematik dan Sains (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001). Jika dilihat huraian sukatan pelajaran PKEE, mata pelajaran Fizik mempunyai kaitan yang kuat dengan subjek PKEE.

Kaedah pengajaran tradisional masih menjadi pilihan guru kerana faktor kesuntukan masa dan terikat dengan sistem peperiksaan. Menurut Diaz dan Cartnal (1999), ramai guru berpendapat kaedah pengajaran tradisional sesuai, kerana bilangan pelajar yang ramai serta lebih berorientasikan peperiksaan daripada strategi pembelajaran aktif. Pusat Perkembangan Kurikulum (2001) mengesan antara kelemahan dalam proses pengajaran dan pembelajaran tradisional di sekolah ialah kegagalan untuk membantu murid mencari perkaitan antara maklumat baru dengan pengalaman sedia ada dan di antara dunia sekolah dengan kehidupan seharian. Guru yang berkesan dapat menggunakan pelbagai strategi pembelajaran supaya pengajarannya menjadi lebih menarik. Pada umumnya, strategi pengajaran yang berpusatkan pelajar seperti perbincangan, sumbangsaran, main peranan, simulasi, permainan dan penyelesaian masalah adalah lebih interaktif (Burden & Byrd, 1994). Pemilihan strategi pengajaran yang sesuai untuk sesuatu pengajaran dipengaruhi oleh perubahan zaman, kehendak masyarakat, persekitaran, budaya sekolah, situasi pelajar juga guru yang mengaplikasikannya. Menurut Graaff dan Kolmos (2003), dalam mempelbagaikan pengajaran supaya dapat memenuhi gaya pembelajaran pelajar, pembelajaran berasaskan masalah (PBM) merupakan salah satu alternatif daripada pembelajaran aktif.

Pembelajaran berasaskan masalah merupakan satu kaedah pembelajaran yang menggunakan masalah sebenar yang relevan serta bermakna sebagai fokus dalam

proses pembelajaran. Ianya didapati sesuai digunakan bukan sahaja dalam meningkatkan pengetahuan dan kemahiran pelajar tetapi juga mampu menyokong kepada pembangunan kemahiran generik seperti kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran bekerja dalam kumpulan, kemahiran berkomunikasi dan sebagainya (Universiti Teknologi Malaysia, 2005). Hall (2006) menyatakan bahawa PBL adalah teknik yang terbentuk daripada perkara-perkara tanpa sedar yang berlaku dalam kehidupan seharian kita. Bagi Torp dan Sage (2002) pula, PBL berfokus kepada pengalaman pembelajaran yang melibatkan *mind-on* dan *hands-on* yang disediakan melalui penyiasatan dan keputusan daripada masalah yang sebenar. Dalam PBM, para pelajar diberikan suatu masalah atau situasi sebenar dan dikehendaki menyelesaikannya dengan mencari input-input daripada buku, jurnal, surat khabar, risalah, internet dan organisasi-organisasi yang terlibat. Di sini, guru bertindak sebagai pembimbing atau penggerak kepada penyelesaian yang dilakukan oleh para pelajar.

2.0 PERNYATAAN MASALAH

Laporan Prestasi Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) 2003 (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2004) pula menyatakan bahawa keseluruhan prestasi calon adalah sederhana dalam menjawab kertas 2 subjek PKEE. Kesilapan meringkaskan rumus menyebabkan calon dalam kumpulan tinggi memberikan jawapan yang salah. Bagi calon kumpulan sederhana, sebahagian sahaja menjawab mengikut kehendak soalan. Contohnya, calon hanya menuliskan rumus sahaja bagi soalan pengiraan dan kesilapan juga berlaku ketika menulis unit pada setiap jawapan. Manakala calon kumpulan rendah pula, kebanyakan calon agak sukar memberikan jawapan mengikut skema pemarkahan. Konsep, fakta dan huraian yang dikehendaki tidak ditulis dengan jelas dan tersusun. Rajah yang dilakar salah, penerangan kendalian litar salah dan calon hanya menuliskan rumus sahaja bagi soalan pengiraan. Bagi subjek PKEE kertas 1 pula, calon dalam kumpulan sederhana gagal menjawab dengan memuaskan bagi soalan jenis pengiraan dan berstruktur. Ada antara calon yang mencuba meneka jawapan terutama yang menghendaki pernyataan nama bahan atau komponen. Manakala bagi calon kumpulan rendah pula, gagal menunjukkan kebolehan menjawab soalan jenis aneka pilihan dan menyenarai bahan. Bagi soalan berstruktur, kebanyakan calon gagal melakukan pengiraan dengan tepat serta melakarkan gambar rajah yang salah. Terdapat juga sebilangan kecil calon yang tidak mencuba untuk menjawab sama sekali. Jadual 1 menunjukkan hanya segelintir pelajar sekolah menengah teknik yang memperolehi keputusan yang cemerlang (A1 dan A2) dalam subjek PKEE. Analisis keputusan peperiksaan SPM subjek PKEE lima tahun berturut-turut mendapati calon yang mendapat cemerlang didapati kurang daripada 15%.

Bagi topik transistor pula, soalan ini bukanlah menjadi pilihan calon jika calon diberi pilihan. Hanya calon yang benar-benar yakin dan berkemahiran sahaja yang

Jadual 1 Analisis pencapaian SPM subjek PKEE tahun 2001 hingga 2005

SPM	A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	E8	G9	Bil Lulus	Gred Purata
2005	189 (2.84)	499 (7.49)	968 (14.53)	1110 (16.67)	1357 (20.38)	1284 (19.28)	865 (12.99)	309 (4.64)	79 (1.19)	6581 98.81%	4.84
2004	267 (5.48)	414 (8.50)	776 (15.93)	1003 (20.60)	973 (19.98)	719 (14.76)	554 (11.38)	121 (2.48)	43 (0.88)	4827 99.12%	4.49
2003	241 (4.82)	361 (7.22)	694 (13.88)	858 (17.16)	964 (19.28)	874 (17.58)	688 (13.76)	250 (5.00)	70 (1.40)	49309 8.60%	4.80
2002	183 (2.77)	408 (6.18)	734 (11.12)	967 (14.66)	1368 (20.73)	1239 (18.78)	1182 (17.91)	420 (6.37)	97 (1.47)	6501 98.53%	5.13
2001	170 (4.64)	200 (5.46)	368 (10.04)	510 (13.92)	592 (16.15)	662 (18.06)	680 (18.55)	368 (10.04)	115 (3.14)	3550 96.86%	5.29

Sumber: Jabatan Pendidikan Teknikal, Kementerian Pelajaran Malaysia (2006)

menjawab soalan mengenai transistor. Laporan Prestasi SPM 2003 untuk mata pelajaran PKEE (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2004) menunjukkan tidak ramai calon menjawab soalan transistor dan bagi segelintir yang memilih soalan transistor tersebut, masih tidak dapat menggunakan formula dengan betul, tidak tahu menukarkan nilai miliampiar kepada ampier, menganggap $I_c = I_e$, menggunakan rumus yang salah, tidak melabelkan garis beban yang dilakarkan, salah melabelkan takat tepu, takat alihan dan sering berlaku kedudukan takat tepu dan takat alihan bertukar tempat.

3.0 TUJUAN DAN OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan kajian ini dilakukan untuk melihat pemahaman pelajar terhadap topik transistor dalam subjek PKEE melalui kaedah PBM. Di samping itu, kajian ini bertujuan untuk melihat sikap pelajar terhadap pembelajaran berasaskan masalah serta persepsi pelajar terhadap fasilitator. Secara khasnya objektif kajian ini ialah untuk:

- (i) mengenal pasti punca-punca kesukaran pelajar dalam tajuk transistor bagi subjek PKEE.
- (ii) melihat sejauh mana pencapaian pelajar setelah menjalani proses PBM dalam topik transistor bagi subjek PKEE.
- (iii) melihat sejauh mana ahli-ahli kumpulan dalam PBM bekerja secara kooperatif bagi mencapai kemahiran berkolaborasi.
- (iv) melihat sikap pelajar terhadap PBM dalam topik transistor bagi subjek PKEE.

4.0 TINJAUAN LITERATUR

4.1 Pembelajaran Berasaskan Masalah

Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) merupakan satu kaedah pembelajaran yang menggunakan masalah sebenar yang relevan serta bermakna sebagai fokus dalam proses pembelajaran (Universiti Teknologi Malaysia, 2005). Menurut Graaff dan Kolmos (2003), konsep PBM bersandarkan kepada pelbagai teori seperti Teori Kolb yang memperkenalkan teori pembelajaran berasaskan pengalaman dan Schon yang memperkenalkan teori pembelajaran berdasarkan refleksi manakala Piaget, Vygotsky, Lave dan Wenger pula memperkenalkan teori konstruktivisme dan teori pembelajaran sosial. Bertitik tolak daripada teori-teori ini, maka konsep PBL dibentuk. Dalam PBM, para pelajar diberikan suatu masalah atau situasi dan dikehendaki menyelesaikannya dengan mencari input-input daripada buku, jurnal, surat khabar, risalah, internet dan organisasi-organisasi yang terlibat. Di sini, guru bertindak sebagai pembimbing atau fasilitator kepada para pelajar berkenaan.

Boud dan Felitti (Ousey, 2003) menyatakan bahawa PBM merupakan satu falsafah baru dalam pengajaran dan pembelajaran. Hal ini bermaksud guru bukanlah satu-satunya sumber ilmu atau rujukan oleh pelajar. Justeru, pelajar boleh mendapatkan pengetahuan dan maklumat dari sumber-sumber lain. Menurutnya, PBM membantu pelajar mencapai tahap pembelajaran yang spesifik untuk menjadikan mereka berkebolehan dan berkemampuan. Contohnya, pelajar dapat menyesuaikan diri dengan perubahan, dapat menyelesaikan masalah dengan pemikiran kritis dan kreatif serta mencari sebab dan akibat mengenai sesuatu fenomena. Selain itu, pelajar juga dapat mengenal pasti kekuatan dan kelemahan mereka serta dapat bekerjasama secara berkesan dalam kumpulan. Rentetan itu, PBM dikatakan dapat membantu meningkatkan pembelajaran mereka dengan lebih berkesan. Menurut Finley dan Torp (Barrows, 1999), PBM juga merupakan satu sistem pengajaran dan pembelajaran yang membina secara serentak antara strategi penyelesaian masalah dan asas bidang pengetahuan serta kemahiran yang mana pelajar memainkan peranan yang aktif dalam penyelesaian masalah. Biasanya, masalah yang dikemukakan adalah masalah kurang berstruktur (*ill-structured problems*) yang diambil daripada masalah sebenar dalam kehidupan.

PBM dapat melatih pelajar supaya lebih bertanggungjawab dan aktif terhadap pembelajaran dan menjadikan mereka lebih berdikari. Dalam kata lain, guru hanyalah sebagai fasilitator atau pembimbing. Di sini, pelajar menyedari bahawa dalam PBM mereka perlu aktif dalam memikirkan bagaimana untuk menyelesaikan masalah serta tidak bergantung kepada guru untuk memberikan jawapan (Barrows, 1999). Graaff dan Kolmos (2003) menyatakan PBL merupakan satu pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang mana masalah merupakan titik tolak kepada proses pembelajaran. Selalunya, masalah yang dipilih mestilah berasaskan masalah sebenar yang dihadapi dan disesuaikan dengan kriteria dan objektif pembelajaran guru.

Secara keseluruhannya, PBM boleh dikatakan satu falsafah, kurikulum atau pendekatan yang dapat memperbaiki amalan guru dan pelajar apabila melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Dalam konsep PBM, para pelajar didedahkan kepada suatu masalah, dikehendaki menyelidik, meneroka dan mencari maklumat yang relevan dengan permasalahan tersebut dan seterusnya menyelesaikan masalah tersebut dengan pelbagai alternatif jawapan.

4.2 Prinsip dan Model Pembelajaran Berasaskan Masalah

Menurut Graaff dan Kolmos (2003), antara prinsip PBL termasuklah:

- (i) PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang mana masalah merupakan titik tolak dalam proses pembelajaran.
- (ii) Pembelajaran berpusatkan pelajar. Pelajar hanya diberi panduan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru.
- (iii) Guru harus kreatif dalam menghasilkan sesuatu masalah yang bersesuaian dengan topik yang diajar.
- (iv) Masalah berdasarkan situasi yang sebenar.
- (v) Secara implisitnya, pelajar menggunakan minat dan pengalaman yang ada pada mereka semasa proses P&P.
- (vi) Aktiviti-aktiviti pembelajaran merupakan asas kepada proses dalam PBL.
- (vii) Pelajar memahami secara mendalam tentang sesuatu topik.
- (viii) Pembelajaran berasaskan kerjasama dalam kumpulan.
- (ix) PBL merupakan proses pembelajaran aktif dan reflektif.

Menurut Wee (2004), terdapat pelbagai model untuk melaksanakan proses PBM. Jadual 2 memaparkan contoh-contoh model proses PBM yang diguna pakai oleh beberapa buah institusi pendidikan:

Jadual 2 Contoh model-model proses Pembelajaran Berasaskan Masalah

Institusi	Proses PBL
Politeknik Temasek, Singapura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan kumpulan pembelajaran 2. Mengenal pasti masalah 3. Menjana idea 4. Menghasilkan isu pembelajaran 5. Pembelajaran secara sendiri 6. Mensintesis dan mengaplikasikan pengetahuan 7. Refleksi dan maklum balas
Politeknik Republik, Singapura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempersembahkan masalah kurang berstruktur 2. Percambahan pemikiran dan mengaktifkan pengetahuan lepas 3. Mengenal pasti apa yang diketahui dan telah diketahui

Jadual 2 (Sambungan)

Institusi	Proses PBL
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Fasilitator memandu pelajar kepada soalan penting dan objektif pembelajaran. Kemudian, pelajar belajar secara sendiri 5. Berkongsi pembelajaran dengan ahli-ahli kumpulan 6. Kefahaman bersama terhadap pengetahuan digunakan untuk merujuk semula kepada masalah. Menyelesaikan masalah 7. Melakukan refleksi
Sekolah Perubatan, Universiti Southern Illinois, Amerika Syarikat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperkenalkan ahli kumpulan 2. Menetapkan persekitaran 3. Menetapkan objektif 4. Bertemu masalah 5. Mengenal pasti fakta 6. Menjana dan meneroka idea 7. Mengenal pasti isu pembelajaran 8. Mencadangkan pelan tindakan 9. Memberi tumpuan terhadap hasil pembelajaran 10. Mengenal pasti sumber 11. Mengendalikan pembelajaran secara sendiri 12. Mengkritik sumber 13. Mentaksir masalah berdasarkan pengetahuan baru yang diperolehi 14. Menyelesaikan masalah 15. Mentaksir secara sendiri dan melalui rakan sebaya
Universiti Samford, Amerika Syarikat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelajar berhadapan dengan masalah 2. Dalam kumpulan, pelajar menentukan pengetahuan lepas dan mengenal pasti sifat masalah 3. Pelajar menimbulkan soalan apa yang tidak diketahui oleh mereka 4. Pelajar merangka tindakan untuk menyelesaikan masalah dan mengenalpasti sumber yang diperlukan 5. Pelajar mula mengumpul maklumat untuk menyelesaikan masalah 6. Fasilitator memandu dengan bertanya soalan
Sekolah Kejuruteraan Kimia, Universiti McMaster, Kanada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meneroka masalah, menjana hipotesis dan mengenal pasti isu pembelajaran 2. Cuba menyelesaikan masalah berdasarkan apa yang pelajar ketahui 3. Mengenal pasti kekurangan pengetahuan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah 4. Menentukan keperluan pembelajaran utama, menetapkan matlamat pembelajaran dan mengenal pasti sumber untuk pembelajaran sendiri 5. Berkongsi pengetahuan dengan ahli kumpulan yang lain 6. Menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah 7. Menyediakan maklum balas

Jadual 2 (Sambungan)

Institusi	Proses PBL
Universiti Maastricht, Netherlands	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal pasti terminologi yang tidak diketahui dan konsep masalah 2. Mendefinisikan masalah 3. Menganalisis masalah, menghasilkan penjelasan dan mengaktifkan pengetahuan lepas 4. Mengkritik cadangan penjelasan dan menghasilkan huraian tentang proses yang terkandung dalam masalah 5. Merangka isu pembelajaran 6. Mengendalikan pembelajaran sendiri 7. Berkongsi dapatan dengan kumpulan bagi membentuk penjelasan yang komprehensif
Universiti Newcastle, Australia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelajar diberikan masalah 2. Memahami masalah melalui sumber dalam talian 3. Mengenal pasti masalah 4. Mengenal pasti isu pembelajaran 5. Mengendalikan pembelajaran sendiri 6. Mengaplikasikan pengetahuan dan menyerahkan laporan bertulis 7. Menghasilkan senarai semak penilaian sendiri dengan kriteria kepada “apa”, “kenapa” dan “bagaimana” masalah diselesaikan. Serahkan laporan 8. Fasilitator memberikan maklum balas 9. Pelajar menyerahkan semula berdasarkan maklum balas
Universiti Teknologi Queensland, Australia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis masalah dengan menentukan respons awal terhadap masalah, mengesahkan terminologi dan konsep, mendefinisikan masalah dan mengesahkan skop masalah 2. Mengaktifkan pengetahuan lepas 3. Merangka objektif pembelajaran 4. Melakukan kajian terhadap objektif pembelajaran-pembelajaran secara sendiri 5. Melapor semula-mensintesis dan menguji maklumat yang diperolehi 6. Menganalisis isu tambahan 7. Mengulas semula, mensintesis dan menyimpulkan
Universiti Gimmer, United Kingdom	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dua kumpulan pelajar diberikan masalah yang sama 2. Satu kumpulan bertindak sebagai jururunding dan satu lagi diperlukan untuk menyelesaikan masalah 3. Satu kumpulan lagi bertindak sebagai klien dan menggunakan kriteria untuk menilai isu masalah 4. Klien dan pakar runding menyediakan kritikan masing-masing 5. Pertemuan antara klien dengan pakar runding

Jadual 2 (Sambungan)

Institusi	Proses PBL
Universiti Stange, United Kingdom (Diploma dalam Kerja Sosial)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paparkan pelajar dengan masalah dunia sebenar 2. Analisis masalah 3. Mengenal pasti isu pembelajaran 4. Mengendalikan pembelajaran sendiri 5. Bertemu untuk membincangkan 6. Menyelesaikan masalah
Universiti Lember, United Kingdom	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperkenalkan PBL - Pelajar mempunyai jurnal pembelajaran 2. Memberi tugas kepada pelajar dengan panduan kursus yang mengandungi rasional dengan isi kandungan kursus 3. Berurusan dengan masalah secara berkumpulan dan secara individu 4. Membuat persembahan secara lisan dan menghantar laporan 5. Menyediakan penilaian secara sendiri dan melalui rakan sebaya

Sumber: Wee (2004)

Merujuk kepada Jadual 2, dapat disimpulkan di sini bahawa kebanyakan model mempunyai rangka konseptual yang lebih kurang sama, iaitu memfokuskan kepada masalah, kecuali PBM yang diamalkan di Politeknik Temasek Singapura, Sekolah Perubatan Universiti Southern Illinois Amerika Syarikat, Universiti Gimmer United Kingdom dan Universiti Lember United Kingdom yang mana masing-masing menumpukan kepada penentuan kumpulan pembelajaran dan memperkenalkan PBL terlebih dahulu sebelum menyatakan permasalahan.

5.0 KAJIAN TINDAKAN

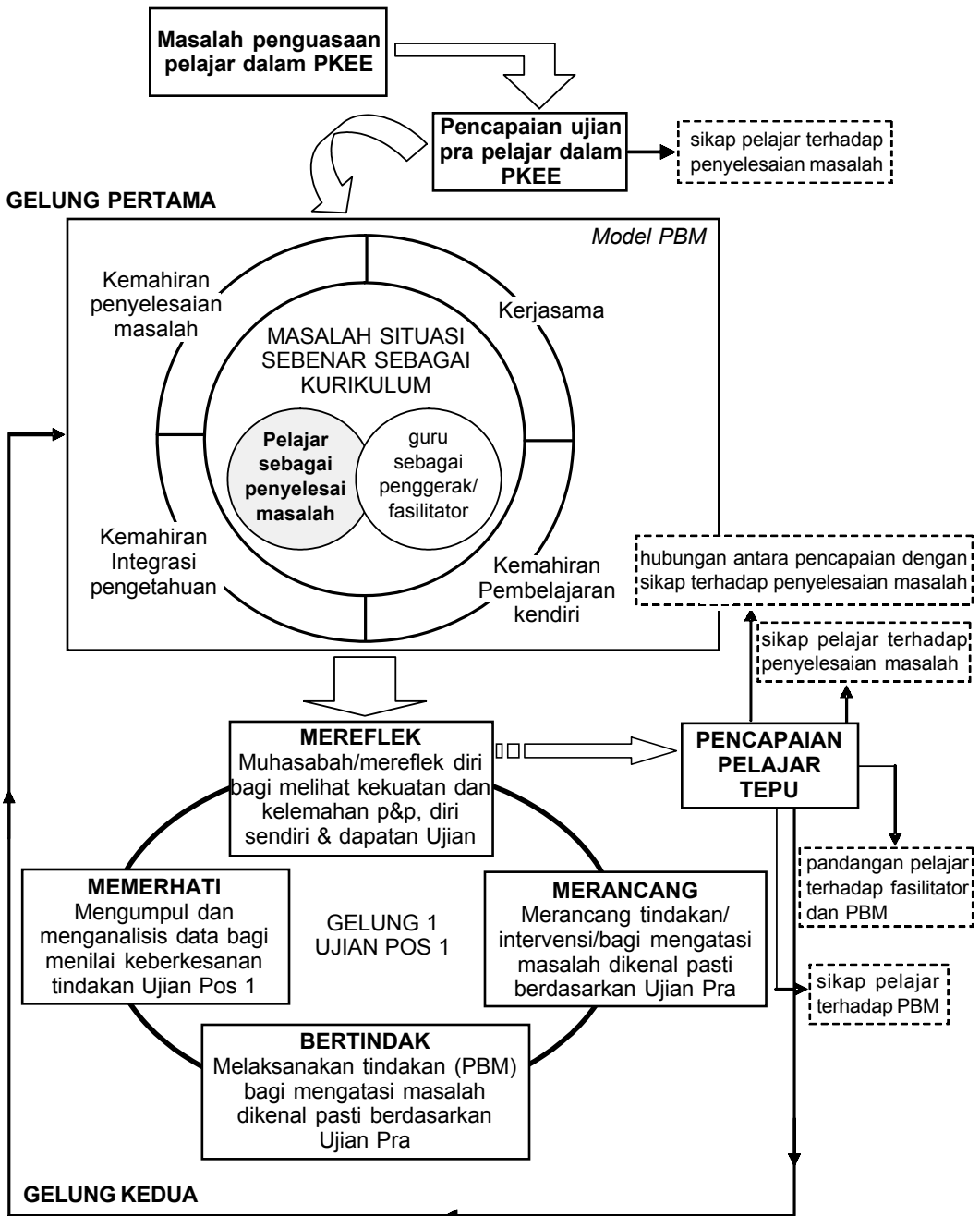
Mc Niff (1988) mendefinisikan kajian tindakan ini sebagai satu pendekatan untuk memperbaiki atau meningkatkan pendidikan melalui perubahan yang menggalakkan guru-guru menjadi lebih sedar tentang amalan-amalan mereka sendiri serta kritis terhadap amalan-amalan tersebut dan bersedia untuk mengubah amalan-amalan yang kurang berkesan. Lomax (1994) pula menegaskan konsep yang sama dengan McNiff apabila beliau menegaskan bahawa kajian tindakan adalah penyelidikan pendidikan (*educational research*) dan ia berbeza dengan penyelidikan dalam pendidikan (*research in education*) kerana yang menyelidik itu adalah guru sendiri yang ingin memperkembangkan dirinya serta profesionnya. Lomax juga menegaskan bahawa kajian tindakan adalah dasar yang penting untuk inovasi pendidikan sebab kajian tindakan merupakan kaedah yang membolehkan guru melakukan inovasi dan perubahan dalam pendidikan. Pendek kata, kajian tindakan adalah satu kajian terhadap situasi sosial yang melibatkan guru sebagai penyelidik dengan niat untuk memperbaiki kualiti amalan guru. Dalam usaha menyelidik, guru melakukan inovasi

dan perubahan secara refleksi dan inkuiri. Dalam kajian ini model Kemmis dan Mc Taggart (1998) dipilih. Rasional model ini dipilih kerana model ini antara model yang paling ringkas dan merupakan satu bentuk inkuiri refleksi sendiri yang dilakukan secara kolektif bagi meningkatkan kerasionalan di samping meningkatkan amalan-amalam dalam pendidikan (Zailah Zainuddin, 2005).

6.0 KERANGKA KONSEPTUAL

Kerangka konseptual kajian dalam Rajah 1 dibentuk berasaskan model PBL yang dibangunkan oleh Wee dan Kek (2002) serta model kajian tindakan oleh Kemmis dan Mc Taggart (1998). Kerangka konseptual kajian ini bermula dengan masalah pelajar dalam menguasai topik transistor. Bagi mengenal pasti masalah yang dihadapi pelajar dalam topik transistor, ujian pencapaian pra dilaksanakan untuk mengesan kefahaman pelajar. Melalui kaedah PBM, refleksi dilakukan untuk pembentukan enam kumpulan kecil yang heterogen (berdasarkan pencapaian ujian pra dan gender) di gelung pertama kajian tindakan. Merancang untuk menjalani sesi pembelajaran berasaskan masalah sekurang-kurangnya tiga minggu dalam satu gelung dengan menggunakan modul yang dibina. Bertindak dengan melaksanakan sesi pembelajaran berasaskan masalah dan pelajar menduduki ujian pos 1 setelah tiga minggu sekurang-kurangnya dalam proses tersebut. Memerhati dan menganalisis data terhadap pelaksanaan yang dilakukan dan kembali semula melakukan refleksi terhadap langkah yang telah diambil terhadap pembelajaran berasaskan masalah di gelung pertama (seperti melihat prestasi pelajar dalam ujian pencapaian transistor, kolaborasi pelajar, pemerhatian terhadap kompetensi dan interaksi pelajar serta modul yang dihasilkan) bagi membolehkan dibuat penambahbaikan di gelung yang berikutnya.

Penilaian semula untuk gelung yang kedua, dimulai dengan proses pembentukan enam kumpulan kecil yang heterogen dan urutan proses berlaku sebagaimana yang telah dinyatakan. Apabila pencapaian pelajar dalam topik transistor telah mencapai tahap tepu dari segi min pencapaian atau kajian telah melalui gelung yang ketiga maka kajian ini akan diberhentikan dan seterusnya sikap pelajar akan dilihat melalui soal selidik yang disediakan. Kaedah pembelajaran berasaskan masalah dianggap mempengaruhi sikap pelajar terhadap penyelesaian masalah, sikap pelajar terhadap PBM dan seterusnya mempengaruhi pencapaian pelajar dalam transistor bagi subjek PKEE. Pemboleh ubah bersandar dalam kajian ini adalah sikap pelajar terhadap penyelesaian masalah, sikap pelajar terhadap PBM, pencapaian pelajar, pandangan pelajar terhadap fasilitator dan PBM manakala pemboleh ubah bebas pula ialah kaedah PBM. Kaedah pembelajaran berasaskan masalah yang mengandungi elemen pembelajaran kolaboratif ini menggalakkan kemahiran komunikasi pelajar-pelajar dan kerja berkumpulan juga dapat menambahkan kemahiran pembelajaran pelajar-pelajar. Pembelajaran kolaboratif menggalakkan pelajar berbincang dan mengintegrasikan idea baru dengan idea lama supaya pelajar dapat mempelajari sesuatu



Rajah 1 Kerangka konseptual kajian

idea secara mendalam melalui eksploitasi konsep dan pengetahuan lama pelajar yang lain (Khoo Yin Yin & Zakaria Kassim, 2005).

7.0 METODOLOGI KAJIAN

7.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian tindakan bagi melihat perubahan pencapaian pelajar dalam topik transistor bagi subjek PKEE melalui Pembelajaran Berasaskan Masalah. Pemerhatian dan temu bual digunakan kerana dalam proses pengumpulan data semasa melakukan kajian tindakan di setiap gelung memerlukan kedua kaedah tersebut bagi mendapatkan maklumat agar pembaikan dapat dilakukan di gelung yang berikutnya. Proses menjalankan setiap gelung bagi kajian tindakan adalah mengikut Model Kemmis dan Mc Taggart (1998). Menurut model ini, kajian tindakan bergerak dalam satu kitaran yang berterusan melibatkan empat peringkat atau langkah, iaitu:

- Peringkat I : Mereflek
- Peringkat II : Merancang
- Peringkat III : Bertindak
- Peringkat IV : Memerhati

7.2 Peserta Kajian

Peserta kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar Tingkatan 5E3 berjumlah 30 orang, 21 pelajar lelaki dan 9 pelajar perempuan. Menurut Lomax (1994), kajian tindakan yang dilakukan oleh guru-guru bukanlah bertujuan untuk membuat generalisasi melainkan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh guru-guru berkaitan. Rasional kelas 5E3 ini dipilih kerana menurut ketua panitia PKEE, pencapaian mereka dalam Ujian Berkala 1 yang tidak memberangsangkan sedangkan keaktifan pelajar-pelajar di kelas ini serta pencapaian yang baik ketika di tingkatan 4 mengatasi dua kelas yang lain.

7.3 Instrumen Kajian

Menurut Mohd. Majid Konting (2004), instrumen kajian adalah penting bagi mencapai objektif sesuatu kajian dan ia juga merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur pemboleh ubah yang dikaji. Menurutnya lagi, alat ukur yang baik akan mengukur dengan tepat sesuatu pemboleh ubah yang hendak diukur. Dalam kajian ini, instrumen kajian yang digunakan ialah penilaian rakan kumpulan, pemerhatian interaksi pelajar, temu bual tidak berstruktur, ujian pencapaian pra dan pos topik transistor bagi subjek PKEE, soal selidik sikap pelajar terhadap

pembelajaran berasaskan masalah, soal selidik pandangan pelajar terhadap fasilitator dan pembelajaran berasaskan masalah dan soal selidik sikap terhadap penyelesaian masalah.

8.0 DAPATAN KAJIAN

Kajian tindakan ini telah dijalankan di Sekolah Menengah Teknik Bukit Piatu, Melaka selama sembilan minggu, iaitu 36 waktu sesi pengajaran dalam masa 80 minit bagi satu pertemuan. Tujuan kajian ini dilakukan untuk melihat pemahaman pelajar terhadap topik transistor dalam subjek PKEE melalui kaedah PBM. Di samping itu, kajian ini bertujuan untuk melihat sikap pelajar terhadap pembelajaran berasaskan masalah serta persepsi pelajar terhadap fasilitator. Kajian tindakan ini telah mencapai tahap tepu pada gelung yang ketiga dari segi min skor pencapaian.

8.1 Profil Subjek Kajian

Daripada 30 orang pelajar 5E3 yang dipilih sebagai subjek kajian, 21 orang (70%) adalah pelajar lelaki dan 9 orang (30%) adalah pelajar perempuan. Seramai 16 orang (8 lelaki dan 8 perempuan) atau 53% dari peserta kajian tinggal di asrama sekolah.

Dapatan Kajian 1: Punca-punca kesukaran pelajar untuk menguasai topik transistor bagi subjek PKEE

Dapatan ujian pra menunjukkan punca-punca kesukaran pelajar dalam menguasai topik transistor bagi subjek PKEE mungkin disebabkan pelajar tidak memahami rumus sama ada litar pincang arus tetap atau litar pembahagi voltan; tidak ingat rumus; tidak dapat mengaplikasikan rumus dengan soalan; tidak menguasai konsep; tidak tahu menggunakan maklumat daripada garis beban AT; tidak dapat menguasai soalan aplikasi; pengetahuan mengenai tajuk ini amat terbatas; keliru dengan nilai dan simbol mikroampiar (μ), miliampiar (m) serta salah dalam menukarkan nilai miliampiar kepada ampiar; penyelesaian matematik yang salah dan nilai β dianggap I_C dan sering mengaggap $I_C = I_e$. Dapatan ini selari dengan Laporan Prestasi SPM 2003 bagi topik transistor yang dikeluarkan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (2004) yang menyatakan bahawa sebahagian besar calon tidak ingat rumus, tidak dapat menggunakan formula dengan betul, tidak tahu menukarkan nilai miliampiar kepada ampiar, anggapan $I_C = I_e$ tidak boleh dibuat untuk soalan yang diberi pada tahun tersebut, calon menggunakan rumus yang salah, calon tidak melabelkan garis beban yang dilakarkan dan sering berlaku kedudukan takat tepu dan takat alihan berubah tempat.

Merujuk kepada analisis yang dibuat oleh pelajar melalui catatan peribadi menunjukkan punca-punca kesukaran pelajar dalam menguasai topik transistor mengikut kekerapan yang paling tinggi, iaitu (a) tidak memahami rumus, (b) guru mengajar terlalu laju, (c) sukar menghafal rumus, (d) sesi pengajaran kurang

berkomunikasi dan interaksi, (e) susah hendak memahami topik transistor (f) tidak faham hendak selesaikan masalah (g) kurang latihan dan tidak membuat latihan. Dapatan ini ada sedikit persamaan dengan kajian Al Mukmin Hj Al Kanta (2003) mengenai kesukaran pelajar dalam memahami proses pembahagian yang berlaku dalam sel (mitosis dan meiosis). Senin bin Khamis (2004) pula mengkaji tentang punca kesukaran pelajar untuk menguasai fakta sains dalam bahasa Inggeris mendapati sikap pelajar yang tidak suka membaca buku atau membuat rujukan sebelum pengajaran bermula menjadi punca pencapaian rendah dalam subjek tersebut.

Dapatan Kajian 2: Pencapaian pelajar setelah menjalani proses pembelajaran berasaskan masalah dalam tajuk transistor bagi subjek PKEE

Sebelum mengikuti proses PBL didapati pencapaian pelajar bagi ujian pra ialah sebanyak 19% dengan gred purata 8.93. Setelah mengikuti proses pembelajaran PBL didapati pada gelung pertama, ujian pos 1 menunjukkan markah purata 34% dengan gred purata 7.67 manakala bagi gelung kedua pula ujian pos menunjukkan markah purata sebanyak 64% dengan gred purata 4.20 dan bagi gelung ketiga markah purata ialah 62% dengan gred purata 4.37. Dapatan ini menunjukkan terdapat peningkatan yang agak ketara pencapaian pelajar daripada ujian pra dengan gelung pertama, gelung kedua dan gelung ketiga. Dapatan ini juga menunjukkan terdapat peningkatan pencapaian pelajar setelah mengikuti pembelajaran berasaskan masalah melalui kajian tindakan. Walaupun markah purata menurun 2% dan gred purata menurun sebanyak 0.17 pada gelung ketiga tetapi bilangan pelajar yang mendapat gred A meningkat sebanyak 50% pada gelung ketiga berbanding 40% pada gelung kedua. Dapatan ini mengatasi tiga keputusan SPM bagi subjek PKEE yang terdahulu, iaitu SPM 2005 dengan gred purata 4.84, SPM 2004 dengan gred purata 4.49 dan SPM 2003 dengan gred purata 4.85. Dapatan ini menyokong kajian Farah Nini Dusuki (2005) yang mendapati apabila PBM dilaksanakan bilangan pelajar mendapat A meningkat dan ia meningkatkan pencapaian pelajar dari C kepada B bagi pelajar fakulti undang-undang.

Jika dilihat analisis pencapaian daripada kertas jawapan pelajar, terdapat peningkatan penguasaan pelajar dalam topik transistor apabila bilangan pelajar melakukan kesalahan berkurangan di antara gelung pertama, gelung kedua dan gelung ketiga. Ini menunjukkan pembelajaran berasaskan masalah yang dibuat melalui kajian tindakan dapat dimanfaatkan sepenuhnya apabila majoriti pelajar menunjukkan peningkatan kefahaman mereka dalam topik transistor. Dapatan ini dapat dikaitkan dengan teori Vygotsky (1978) tentang zon perkembangan proksimal yang menyatakan kolaborasi seseorang pelajar dengan rakan sebaya yang lebih berkeupayaan membolehkannya menyelesaikan masalah yang susah dan kompleks. Kajian ini menunjukkan penglibatan pelajar dan interaksi rakan kumpulan telah dapat meningkatkan penguasaan pelajar dalam topik transistor.

Dapatan Kajian 3: Sejauhmanakah ahli-ahli kumpulan dalam Pembelajaran Berasaskan Masalah bekerja secara koperatif bagi mencapai kemahiran berkolaborasi?

Pemerhatian telah dibuat bagi setiap gelung untuk item-item berkongsi idea, mendengar pendapat orang lain, mengurus masa dengan baik, memberi komitmen kepada kumpulan, meneruskan kerja-kerja yang diamanahkan dan menyumbang ilmu/maklumat kepada kumpulan. Secara keseluruhan bekerja secara koperatif bagi mencapai kemahiran berkolaborasi pada gelung pertama dapatan menunjukkan peningkatan sebanyak 70% manakala bekerja secara koperatif bagi mencapai kemahiran berkolaborasi pada gelung kedua menunjukkan peningkatan sebanyak 84% dan di gelung yang terakhir, iaitu pada gelung ketiga, bekerja secara koperatif bagi mencapai kemahiran berkolaborasi menunjukkan peningkatan sebanyak 88%. Jelas sekali dapatan ini menunjukkan peningkatan dari gelung pertama, kedua dan ketiga di mana pada gelung pertama kemahiran berkolaborasi berada di tahap positif tetapi meningkat ke tahap sangat positif pada gelung kedua dan gelung ketiga. Ini bermaksud PBL telah dapat membantu pelajar mempertingkatkan kemahiran berkolaborasi dalam proses pembelajaran mereka. Dapatan ini selari dengan pendapat Barrows (1999), Torp dan Sage (2002), Wee (2004) dan Lambros (2004).

Kemahiran pelajar berkolaborasi yang diperlihatkan dalam kajian tindakan ini telah membantu pelajar tingkatan 5E3 untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Melalui refleksi di setiap gelung, enam kumpulan yang heterogenus dan pertukaran ahli kumpulan dengan persetujuan pelajar bagi setiap kumpulan ditentukan. Keadaan ini dilakukan bagi membolehkan pelajar berpeluang menyatakan kritikan terhadap idea-idea rakan, menganalisis, mengklasifikasi, mensintesis dan dapat membuat penilaian tentang sesuatu perkara dalam keadaan selesa. Menurut Wan Izzuddin Wan Sulaiman dan Wan Hasni Wan Sulaiman (1991), kumpulan akan menimbulkan suasana yang baik untuk belajar dan menimbulkan suasana persaingan yang diperlukan untuk meningkatkan semangat dan motivasi.

Oleh kerana terdapat beberapa pelajar yang tidak boleh duduk di dalam satu kumpulan kerana terlampau aktif atau pasif, maka pertukaran ahli kumpulan ini dibuat bagi melicinkan proses berkolaborasi dalam kalangan pelajar. Pelajar juga dapat berbincang dengan lebih bermakna. Situasi ini disokong oleh Tan (2003) yang mengatakan perbincangan yang kurang memberangsangkan mengenai permasalahan yang dikemukakan boleh berlaku jika ahli kumpulan PBM tersebut kurang kemahiran, kurang matang dan kurang asas pengetahuan. Walau bagaimanapun, melalui soalan terbuka yang dikemukakan kepada pelajar semasa proses pembelajaran bagi membimbing pelajar menyelesaikan masalah dengan sendiri tanpa guru menunjukkan langkah penyelesaian satu demi satu, didapati pelajar boleh berbincang dan belajar walaupun pada gelung pertama mereka seolah-olah "memprotes" kerana tidak mendapat jawapan daripada soalan yang dikemukakan kepada guru meskipun syarat pembelajaran berasaskan masalah telah dinyatakan sebelum memulakan sesi pengajaran dan pembelajaran. Dapatan ini menyokong

teori konstruktivisme yang mengandaikan pengetahuan dibina secara aktif oleh individu berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada. Dalam proses ini, pelajar menyesuaikan pengetahuan yang diterima dengan pengetahuan sedia ada untuk membina pengetahuan baru dalam mindanya. Menurut Savery dan Duffy (1995), pembelajaran berasaskan masalah adalah satu daripada contoh yang terbaik dalam pendekatan konstruktivisme.

Dapatan Kajian 4: Sikap pelajar terhadap Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam topik transistor bagi subjek PKEE

Berdasarkan dapatan soal selidik mengenai sikap pelajar terhadap PBM dalam topik transistor bagi subjek PKEE menunjukkan bahawa hampir kesemua peserta aktif dalam perbincangan kumpulan. Beberapa pelajar yang dianggap lemah juga memberi respon yang mereka bertanggungjawab ke atas pembelajarannya. Dapatan ini selari dengan kajian Khairiyah Mohd Yusuf (2005) yang mendapati sikap pelajar terhadap pembelajaran berasaskan masalah amat memberangsangkan. Kajian Norsyahidan Mohd Yusuf (2004) pula menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam kerja berkumpulan terhadap kaedah pembelajaran konvensional. Ini disokong oleh dapatan Mohd Khairuddin Abdul Karim (2004) di mana peserta dalam kajiannya lebih memahami kaedah penyelesaian masalah menggunakan PBM berbanding kaedah biasa dan mereka bersedia untuk menggunakan kaedah PBM. Ini menunjukkan PBM dapat meningkatkan sikap positif pelajar terhadap pembelajaran mereka. Ini bermakna PBM merupakan salah satu strategi pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan kepada pelajar dan guru sebagai pembimbing merupakan sesuatu yang praktikal untuk dilaksanakan bagi memaksimumkan proses belajar pelajar.

9.0 KESIMPULAN

Sukar mengingat rumus, tidak dapat mengaplikasikan rumus kepada soalan, tidak menguasai konsep, tidak dapat menjawab soalan aplikasi, penyelesaian matematik yang lemah, kurang interaksi dan komunikasi dalam pengajaran dan pembelajaran adalah antara kelemahan pelajar Tingkatan 5E3 dalam menguasai topik transistor bagi subjek PKEE. Pemantauan PBM dilakukan oleh pengkaji bersama rakan sejawat dan pelajar dengan menggunakan borang penilaian dan borang pemerhatian. Hasil kaedah PBM diukur secara deskriptif dan digambarkan secara kuantitatif dan kualitatif. Selain itu, soal selidik dan dokumen seperti kertas jawapan pelajar dan senarai keputusan ujian digunakan. Hasil kajian mendapati kemahiran berkolaborasi pelajar meningkat di setiap gelung, pencapaian pelajar semakin baik, sikap pelajar positif terhadap PBM, pandangan pelajar sangat positif terhadap fasilitator dan PBM. Soalan terbuka mendapati aspek bekerjasama dan aspek penyelesaian masalah paling diminati dalam PBM. Terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan antara gelung pertama dengan gelung kedua dan kajian tindakan ini telah mencapai tahap tepu

dari segi min pencapaian pada gelung ketiga. Terdapat perbezaan yang signifikan bagi sikap pelajar terhadap penyelesaian masalah dilihat antara skor min ujian pra dan pos.

Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cabaran dalam menjalankan kajian ini. Pertama, pengkaji terpaksa berhadapan dengan sikap beberapa pelajar yang tidak memberi komitmen sepenuhnya dalam bekerjasama dengan kumpulan lain semasa pembentangan kumpulan. Kedua, kekangan masa yang mana kadang kala pembelajaran terpaksa diberhentikan mengikut ketetapan jadual waktu mata pelajaran sedangkan pada ketika itu pelajar-pelajar berada pada tahap teruja untuk menjalani proses PBM. Dalam perkara ini pengkaji meminta pelajar-pelajar meneruskan perbincangan dalam kumpulan di luar waktu persekolahan. Cabaran yang ketiga ialah tahap kepintaran pelajar yang berbeza-beza menimbulkan situasi di mana pelajar yang lebih pintar mendominasi aktiviti di dalam kumpulan. Dalam hal ini pengkaji mengenalpasti pelajar yang kurang aktif dalam kumpulan dan didorong penglibatannya. Pelajar aktif turut didorong memainkan peranan dalam bertindak untuk memotivasi pelajar terbabit supaya megambil bahagian bagi setiap aktiviti yang dilaksanakan.

Melalui pengalaman pengkaji sebagai guru yang menggunakan kaedah PBM, pengkaji mendapati seorang guru itu haruslah kreatif dalam membina masalah mengikut matlamat yang hendak dicapai dalam sesuatu mata pelajaran. Sekiranya guru tidak kreatif dalam hal ini proses pembelajaran akan menjadi tidak teruja kepada pelajar yang seterusnya mengakibatkan ketidakberkesanan dalam proses pembelajaran. Bagi mengatasi masalah ini pengkaji telah berbincang dengan panitia PKEE untuk mendapatkan idea dan pandangan mereka. Selain itu, pengkaji juga membuat rujukan-rujukan untuk mendapatkan idea dan penambahan pengetahuan.

10.0 CADANGAN

Berdasarkan kajian didapati kaedah PBM telah memberi impak yang positif kepada proses pembelajaran pelajar. Justeru, guru-guru dicadangkan mengguna pakai kaedah ini dalam pengajaran mereka. Walau bagaimanapun, bagi guru-guru yang kurang berkeyakinan untuk menggunakan kaedah PBM kerana kurang atau tidak berkemahiran, pengkaji mencadangkan agar latihan dan bimbingan untuk menjalankan PBM diberi kepada guru-guru dalam perkhidmatan. Latihan dan bimbingan boleh diadakan kursus-kursus pendek dalam perkhidmatan.

Bahagian pendidikan guru dicadangkan memasukkan kaedah PBM sebagai satu mata pelajaran wajib untuk guru-guru pelatih. Untuk merealisikannya lagi, pensyarah-pensyarah di Institut Pendidikan Guru dan universiti haruslah menggunakan kaedah ini dalam proses pengajaran mereka agar kesannya dirasai sendiri oleh guru-guru pelatih tersebut dan dapat dibuat penambahbaikan apabila mereka sendiri berhadapan dengan pelajar terbabit.

RUJUKAN

- Al Mukmin Hj Al Kanta. 2003. Satu kaedah mengajar tajuk pembahagian sel (mitosis dan meiosis). *Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan Kebangsaan ke X*. Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Barrows, H. 1999. *Problem-based Learning (PBL)*. (atas talian) <http://www.howardbarrows.com/doc/pbl.htm>. (25 Julai 2005).
- Burden, R. P. dan D. M. Byrd. 1994. *Methods for Effective Teaching*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Diaz, D. P. dan R. B. Cartnal. 1999. Students' Learning Styles in Two Dlasses – Online Distance Learning and Equivalent On-campus. *College Teaching*. 47(4): 130-135.
- Graaff, E. dan A. Kolmos. 2003. Characteristics of Problem-based Learning. *International Journal of Engineering Education*. 19(5): 657-662.
- Hall, T. 2006. *Problem-based Learning for Technologies*. Symposium I: Curriculum Development. Transnational Symposium on Technical-Vocational Education and Training (TVET). 20-21 April.
- Jabatan Pendidikan Teknikal, Kementerian Pelajaran Malaysia. 2006. *Data Pencapaian Sijil Pelajaran Malaysia Pelajar Teknikal*. Tidak diterbitkan.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2001. *Falsafah Pendidikan Kebangsaan: Matlamat dan Visi*. Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2003. *Huraian Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah: Pengajian Kejuruteraan Elektrik & Elektronik Tingkatan 4 dan 5*. Jabatan Pendidikan Teknikal: Techogains Sdn. Bhd.
- Kemmis dan Mc Taggart. 1998. *Action Research Planner*. Gealong Victoria: Deakin University Publisher.
- Khairiyah Mohd Yusof. 2005. *Problem-based Learning: A Universiti Teknologi Malaysia Experience*. Active Learning Task Force. Universiti Teknologi Malaysia. Publications.
- Khoo Yin Yin dan Zakaria Kassim. 2005. Pembelajaran Penyelesaian Masalah Secara Kaedah Kolaboratif dengan Pemikiran Kritis dan Kreatif di Kalangan Pelajar Tingkatan Enam. *Prosiding Seminar Pendidikan Jawatankuasa Penyelaras Pendidikan Guru 2005 - Pendidikan untuk Pembangunan Lestari*. Anjuran bersama USM dan JPPG.
- Lambros, A. 2004. *Problem-based Learning in Middle and High School Classroom: A Teacher's Guide to Implementation*. California: Corwin Press.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. 2004. *Laporan Prestasi SPM 2003: Jilid I ISSN 1675-896X*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lomax, P. 1994. *Change and Educational Innovation: The Case for Action Research*. Ucapan keynote yang disampaikan semasa International Conference on Innovation in Education: Universiti Sains Malaysia.
- Mc Niff, J. 1998. *Action research: Principles and Practices*. Second Edition. London: Mac Millan Publisher Ltd.
- Mohd Khairuddin Abd. Karim. 2004. Pencapaian pelajar berdasarkan kaedah pembelajaran berasaskan masalah berbanding kaedah kuliah bagi mata pelajaran pengurusan dan organisasi tapak di kalangan pelajar kejuruteraan awam. Tesis Sarjana. Jabatan Pendidikan Teknik dan Vokasional, Fakulti Teknologi Kejuruteraan, Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn. (atas talian). <http://www.kuittho.edu.my/ps/education/norsyahidan> (23 Mei 2006).
- Mohd. Majid Konting. 2004. *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur
- Norsyahidan Mohd Yusof. 2004. Keberkesanan kaedah pembelajaran berasaskan masalah berbanding kaedah pembelajaran konvensional di KUiTTHO bagi matapelajaran kejuruteraan jalanraya. Tesis Sarjana. Jabatan Pendidikan Teknik dan Vokasional, Fakulti Teknologi Kejuruteraan, Kolej Universiti Teknologi Tun Hussiin Onn. (atas talian). <http://www.kuittho.edu.my/ps/education/norsyahidan> (23 Mei 2006).
- Ousey, K. 2003. The First Year of a Problem-based Learning Curriculum. *Nursing Standard February 12/17/ no 22*.
- Pusat Perkembangan Kurikulum. 1991. *Pembelajaran secara Konstruktivisme*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Savery, J. R. dan T. M. Duffy. 1995. Problem-based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*. 35(5): 38-68.
- Senin bin Khamis. 2004. *Kemahiran Belajar Sains dalam Bahasa Inggeris Melalui Kaedah Pembelajaran Aktif (ATLAS)*. Projek Penyelidikan Sarjana Pendidikan. Fakulti Pendidikan, UKM.

- Tan, O. S. 2003. *Problem-based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Singapore: Thomson.
- Torp, L. dan S. Sage. 2002. *Problems as Possibilities: Problem-based Learning for K-16 Education*. 2nd Edition. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Universiti Teknologi Malaysia. 2005. Centre for Teaching and Learning (CTL) and Human Resource Development (HRD). (atas talian) <http://wwwctl.utm.my> (11 Nov 2006).
- Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wan Izzuddin Wan Sulaiamn & Wan Hasni Wan Sulaiman. 1991. *Strategi Belajar yang Berkesan: Siri Motivasi dan Kecemerlangan II*. Kuala Lumpur: SABHA-DTP.
- Wee, K. N. 2004. *Jump Start Authentic Problem-based Learning*. Prentice Hall: Pearson Publication.
- Wee, K. N. dan M. Y. C. Kek. 2002. *Authentic Problem-based Learning: Rewriting Business Education*. Singapore: Pearson Publication.
- Zailah Zainuddin. 2005. *Kemantapan Interaksi Verbal dalam Pengajaran Fizik Melalui Pengajaran Reflektif: Satu Kajian Tindakan Kolaboratif*. Tesis Ijazah Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia: Fakulti Pendidikan