

## PEMBELAJARAN BERBANTU KOMPUTER: ARAS PENGUASAAN KEMAHIRAN PELAJAR DALAM PENYELESAIAN MASALAH

**Saifullizam Puteh, Mohd Zairulniza Jaludin & Ahmad Rizal Madar**

Jabatan Pendidikan Kejuruteraan  
Fakulti Pendidikan Teknikal  
Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn  
86400 Batu Pahat, Johor.  
[saifull@kuittho.edu.my](mailto:saifull@kuittho.edu.my)

### ABSTRAK

Dewasa ini bahan Pembelajaran Berbantu Komputer (PBK) begitu luas digunakan sebagai media pembelajaran. Objektif kajian ini adalah untuk mengetahui aras kemahiran yang dikuasai oleh pelajar dalam menggunakan kaedah PBK dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakannya. Perisian *Electronic Workbench* digunakan dalam kajian ini sebagai bahan PBK. Kajian ini mengenal pasti penggunaan PBK sebagai satu alat kognitif yang boleh digunakan dalam penjaan kemahiran penyelesaian masalah. Sampel dalam kajian ini ialah 72 orang pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik Kursus Elektrik dan Elektronik sesi 2004/2005 di Politeknik Ungku Omar, Perak. Sampel di dalam kajian ini dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Data dianalisis satu persatu mengikut tahap aras kemahiran domain kognitif yang ditetapkan oleh Bloom's. Terdapat enam hipotesis kajian yang dibentuk bagi persoalan kajian diuji dengan menggunakan ujian-t sampel bebas. Hasil dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara kumpulan eksperimen dengan kumpulan kawalan dari segi tahap aras kemahiran. Kesimpulan daripada kajian ini ialah penggunaan PBK dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi pelajar.

### PENGENALAN

Penggunaan komputer di Malaysia telah meningkat secara tiba-tiba sejak kebelakangan ini dalam bidang pendidikan terutama dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Peningkatan ini berpunca daripada dasar kerajaan untuk menjadikan Malaysia sebagai negara maju seimbang dengan negara-negara maju yang lain. Teknologi komputer mempunyai kapasiti kemampuan untuk memberi kesan ke atas keberkesanan dan produktiviti pendidikan. Penggunaan teknologi komputer ini juga secara tidak langsung boleh dijadikan alat untuk mempertingkatkan pemikiran tahap tinggi. Menurut Criswell (1989) dalam Munir dan Halimah (2000), pembelajaran berbantuan komputer (PBK) didefinisikan sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan bahan pengajaran dengan melibatkan pelajar secara aktif serta membolehkan maklum balas. Menurutnya lagi, PBK ialah untuk mengajar dan mengajar bermakna menyampaikan pengajaran dengan menggunakan program komputer. Menurut Shaharom (1991), pengajaran berbantuan komputer terbahagi kepada beberapa kategori dan simulasi komputer merupakan salah satu contoh dalam kategori tersebut. Menurut Gokhale (1996), penggunaan simulasi komputer dalam pembelajaran boleh meningkatkan pemikiran tahap tinggi di kalangan pelajar. Persatuan Pendidikan Nasional Bahagian Penyelidikan (1994) menyatakan bahawa kemahiran pemikiran tahap tinggi adalah sangat diperlukan di kalangan pelajar bagi menempuh alam pekerjaan. Di alam pekerjaan, simulasi telah lama digunakan untuk melatih golongan-golongan profesional. Contohnya dalam bidang penerbangan, simulasi komputer telah digunakan untuk melatih juruterbang-juruterbang sebelum mereka menerbangkan sesuatu pesawat. Pengguna simulasi komputer juga banyak digunakan dalam bidang kejuruteraan, contohnya dalam mereka bentuk enjin dan mereka bentuk pemproses.

### LATAR BELAKANG MASALAH

Penyelesaian masalah merupakan salah satu perkara yang tidak boleh lari dalam kehidupan manusia. Dalam pendidikan, penyelesaian masalah memang tidak terkecuali daripadanya. Seseorang pengajar mesti mempunyai pengetahuan yang luas dalam kemahiran penyelesaian masalah supaya ia dapat menggalakkan kemahiran penyelesaian masalah di kalangan pelajarnya. Di samping itu pelajar juga perlu membangunkan satu strategi untuk penyelesaian masalah. Di institusi pengajian tinggi terutamanya di politeknik-politeknik, kebiasaannya pengajar masih lagi menggunakan kaedah kuliah dalam proses pengajaran. Peranan utama pengajar ketika berada di dalam kelas ialah menyampaikan syarahan atau hujah secara lisan. (Zol Azlan Hamidin, 2000). Pengajar kebiasaannya memberi kuliah kepada pelajar dan kemudiannya pelajar akan menyalin nota dan menghafal atau memahami apa yang dipelajari untuk berjaya dalam peperiksaan. Akan tetapi kadangkala akan wujud keadaan di mana pelajar tidak sempat untuk menyalin nota dan mengakibatkan pelajar duduk menyandar dan mendengar sahaja.

Dalam bidang kejuruteraan elektrik khususnya, kebiasaannya untuk memantapkan apa yang telah dipelajari di dalam kelas dan untuk mendapatkan gambaran sebenar bagaimana sesuatu litar elektrik berfungsi sebagai contoh, uji kaji makmal dilakukan. Di situ segala teori dan konsep yang telah dipelajari di dalam kelas diaplikasi semula dan secara tidak langsung menggalakkan kemahiran penyelesaian masalah di kalangan pelajar. Namun begitu tidak semua uji kaji yang dilakukan oleh pelajar di makmal berjaya. Menurut Najjar (1995), pelajar mengambil masa yang lama semasa membuat pendawaian dan kadangkala berlaku masalah pada komponen. Ini menyebabkan proses pembelajaran terbantut. Permasalahannya sekarang, untuk menjana kemahiran penyelesaian masalah, pelajar terlebih dahulu perlu didedahkan dengan masalah berkaitan dengan apa yang dipelajari (Forcier dan Descy, 2002). Dalam proses pengajaran dan pembelajaran kaedah tradisional, kemahiran penyelesaian masalah di kalangan pelajar dijana melalui perbincangan soalan-soalan berkaitan dengan topik yang dipelajari atau dengan kata lain, pengajar memberikan soalan kepada pelajar dan meminta pelajar menyelesaikannya. Ini menyukarkan proses penajanaan kemahiran penyelesaian masalah kerana pelajar bergantung kepada pengajar untuk mendapatkan jawapan.

Salah satu cara yang sesuai ialah dengan memindahkan tanggungjawab pensyarah kepada pelajar melalui pembelajaran berpusatkan pelajar iaitu pembelajaran menggunakan kaedah penemuan atau penerokaan terarah. Penerokaan terarah di sini, memerlukan pelajar menggunakan sumber yang mana tidak terdapat di dalam kelas untuk menyelesaikan masalah. Oleh itu perlu satu sumber atau alat yang boleh membantu menyelesaikan masalah tersebut dan seterusnya mengasah kemahiran penyelesaian masalah di kalangan pelajar. Sumber atau alat yang dimaksudkan di sini ialah simulasi komputer. Simulasi komputer merupakan satu program komputer yang cuba menreplikakan pengalaman kehidupan sebenar dalam sesuatu bentuk. Menurut Maddux, *et al.* (1996), simulasi komputer merupakan model atau gambaran kepada sesuatu keadaan atau situasi yang berlaku dalam kehidupan yang nyata.

Menurut Vockel dan Van Deusen (1989) dalam Maddux, *et al.* (1996), simulasi komputer merupakan alat yang boleh digunakan untuk meningkatkan pemikiran tahap tinggi. Ini disokong oleh Gokhale (1996), dalam kajiannya menyatakan bahawa rekabentuk simulasi komputer boleh meningkatkan kemahiran pemikiran tahap tinggi. Terdapat beberapa ciri yang terdapat atau dikelaskan dalam pemikiran tahap tinggi. Menurut Miller (1990), pemikiran tahap tinggi adalah merujuk kepada pemikiran kritikal dan antara ciri-cirinya ialah berkeupayaan berfikir secara kreatif, membuat keputusan, penyelesaian masalah dan boleh menganalisis dan membuat andaian apabila berdepan dengan sesuatu masalah. Menurut Pogrow (1994) dalam Gokhale (1996), terdapat tiga prinsip yang terlibat dalam strategi pembelajaran berdasarkan kepada *Higher Order Thinking Skills Project* (HOTS), iaitu:

- i. Membentuk persekitaran pembelajaran rasa ingin tahu.
- ii. Menggabungkan pengalaman pembelajaran secara visual dan interaktiviti yang membantu pelajar membentuk perwakilan mental.
- iii. membangunkan rekabentuk kognitif yang menggabungkan pengalaman pembelajaran.

Interaktif simulasi komputer berdasarkan kepada strategi yang dinyatakan, membantu pelajar membentuk atau membuat huraian untuk sesuatu kejadian dan membahaskan kesahan setiap penjelasan menggunakan adunan idea dan konsep teknikal dalam simulasi. Berdasarkan kenyataan di atas, ia menunjukkan bahawa penggunaan simulasi komputer dalam mata pelajaran Teknologi Elektrik boleh meningkatkan keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah. Menurut Quinn (1993) dalam Gokhale (1996), dengan memberikan pelajar peluang untuk berlatih menggunakan simulasi komputer, ia akan meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah. Selain itu menurut Thomas dan Hopper (1989) dalam Maddux, *et al.* (1996), penggunaan simulasi komputer dalam pendidikan boleh meningkatkan keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah. Ini menunjukkan bahawa simulasi komputer merupakan satu alat atau instrumen yang berkesan dalam membantu pelajar dalam penyelesaian masalah.

Dalam proses pembelajaran yang menggunakan kaedah kuliah atau *"talk and chalk"*, yang lebih berpusatkan kepada pengajar, ilmu yang disampaikan tidak sepenuhnya diterima oleh pelajar. Merujuk kepada kajian yang telah dijalankan oleh Menn (1993) dalam Gokhale (1996), hanya 30% sahaja ilmu yang diperolehi oleh pelajar daripada kuliah yang di sampaikan oleh pengajar di dalam kuliah. Ditambah dengan uji kaji di makmal, maka hanya 90% sahaja ilmu yang dikuasai oleh pelajar. Menurut Choi and Gennaro (1987) dalam Joolingen (1999), hanya 50% ilmu yang dikuasai oleh pelajar apabila melakukan uji kaji di makmal. Oleh itu hanya 80% ilmu sahaja yang dikuasai oleh pelajar hasil daripada pembelajaran melalui kuliah dan uji kaji makmal.

Menurut Polya (1957) dalam Maddux, *et al.* (1996), terdapat beberapa langkah yang terlibat dalam proses penyelesaian masalah dan di antara langkah tersebut ialah pembinaan hipotesis, merangka strategi, mengumpul data, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Menurut Forcier dan Descy (2002), kemahiran penyelesaian masalah melibatkan aras kemahiran analisis, sintesis dan penilaian. Aras-aras kemahiran ini merupakan aras kemahiran dalam domain kognitif yang terdapat di dalam taksonomi Bloom's. Salah satu alat yang boleh membantu proses kognitif ialah simulasi komputer (Thomas dan Hopper, 1989 dalam Maddux, *et al.* 1996). Oleh itu, penggunaan simulasi komputer boleh membantu dalam penjana kemahiran penyelesaian masalah. Kemahiran itu boleh diperolehi oleh pelajar dengan menggunakan simulasi komputer kerana pembelajaran menggunakan simulasi membawa pelajar ke arah pembelajaran menggunakan kaedah penemuan. Mengikut satu kajian, dalam kajian pembelajaran penemuan, dalam proses penemuan supaya pembelajaran berjaya, pelajar perlu menggunakan beberapa kemahiran seperti pembentukan hipotesis, rekabentuk eksperimen, andaian dan analisis data (Joolingen, 1999). Persoalannya, adakah penggunaan PBK memberi kesan terhadap keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah dalam pembelajaran mata pelajaran Teknologi Elektrik 1 berdasarkan daripada latar belakang masalah dan penerangan yang diberikan.

### **TUJUAN KAJIAN**

Tujuan kajian ini adalah untuk melihat kesan penggunaan simulasi komputer dalam bahan PBK *Electronic Workbench* (EW) oleh pelajar terhadap keupayaan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan analisis litar elektrik apabila berdepan dengan soalan-soalan yang berkaitan dengan mata pelajaran Teknologi Elektrik 1. Persoalan kajian berikut telah dikaji dalam kajian ini:

- i. Apakah aras kemahiran yang dikuasai oleh kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* berbanding dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakannya?
- ii. Sejauh manakah kesan penggunaan simulasi komputer *Electronic Workbench* terhadap kumpulan pelajar yang menggunakannya berbanding dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakannya dalam pembelajaran Teknologi Elektrik 1?
- iii. Adakah penggunaan simulasi komputer *Electronic Workbench* memberi kesan terhadap keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah?

### **METODOLOGI**

Kajian ini menggunakan rekabentuk eksperimen yang dikenali sebagai "*Static-Group Comparison Design*". Sampel yang dipilih dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan yang merupakan kumpulan pelajar yang menggunakan kaedah pembelajaran tradisional dan kumpulan eksperimen yang merupakan kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* dalam pembelajaran. Bagi melihat kesan pembelajaran ke atas kedua-dua kumpulan yang dibentuk, satu ujian pos dijalankan.

### **Populasi dan sampel**

Kajian ini dijalankan di sebuah institusi pengajian tinggi seperti yang disebutkan. Populasi bagi kajian ini ialah semua pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik kursus Elektrik dan Elektronik Semester 1, Sesi 2004/2005 iaitu seramai 72 orang. Sampel dalam kajian ini ialah kesemua pelajar di dalam populasi yang terdiri daripada dua kelas iaitu DKE 1A dan DKE 1B di institusi berkenaan.

### **Instrumen**

Bagi tujuan mendapatkan data kesan penggunaan simulasi komputer *EW* dalam pembelajaran mata pelajaran Teknologi Elektrik 1, dua instrumen kajian digunakan iaitu:

- i. Set soalan ujian bagi mata pelajaran Teknologi Elektrik 1 (ujian Pos)

Set soalan ujian mata pelajaran Teknologi Elektrik 1 yang digunakan di dalam kajian ini merupakan instrumen utama untuk menjawab ketiga-tiga persoalan kajian. Set soalan ini diedarkan selepas proses pembelajaran menggunakan PBK *EW* bagi kumpulan kawalan dan proses pembelajaran menggunakan kaedah tradisional bagi kumpulan kawalan selesai. Terdapat pengelasan item-item dalam set soalan ujian yang dibangunkan. Pengelasan item-item yang dibuat adalah mengikut 6 aras kemahiran yang terdapat dalam taksonomi Bloom's. Ini kerana keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah di dalam kajian ini diukur berdasarkan aras-aras kemahiran yang terdapat di dalam taksonomi Bloom's.

ii. Borang soal selidik

Borang soal selidik yang diguna di dalam kajian ini merupakan instrumen kajian yang kedua. Borang soal selidik ini digunakan untuk menyokong hasil dapatan instrumen kajian pertama. Dalam kajian ini borang soal selidik ini hanya diedarkan kepada kumpulan eksperimen. Kegunaan borang soal selidik di dalam kajian ini ialah untuk melihat persepsi pelajar terhadap kesan penggunaan simulasi komputer *EW* dalam pembelajaran mata pelajaran Teknologi Elektrik. Dibangunkan berdasarkan model *ARCS* yang berkaitan dengan motivasi

## KEPUTUSAN

Di dalam kajian ini, data dianalisis menggunakan dua jenis ujian iaitu ujian skor min dan ujian-t. Ujian-t digunakan untuk menguji hipotesis yang dibentuk berdasarkan persoalan kajian.

### Persoalan Kajian I

Bagi persoalan kajian 1, terdapat enam hipotesis telah dibentuk. Berdasarkan Jadual 1, hasil daripada dapatan ujian-t menunjukkan hanya pada aras kemahiran sintesis sahaja terdapat perbezaan yang signifikan tahap penguasaan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakannya. Manakala pada aras kemahiran pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis dan penilaian, tidak terdapat perbezaan tahap penguasaan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakannya.

Melalui analisis skor min didapati terdapat perbezaan tahap penguasaan aras kemahiran pada kesemua aras di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer. Kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 2.64, lebih menguasai aras kemahiran pengetahuan berbanding dengan kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 2.56. Pada aras kemahiran pemahaman, tahap penguasaan kumpulan yang menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 2.15, adalah lebih tinggi daripada kumpulan yang tidak menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 2.04. Begitu juga pada aras kemahiran aplikasi, tahap penguasaan kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 2.44, adalah lebih tinggi berbanding dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 2.24.

Pada aras kemahiran analisis pula, tahap penguasaan kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 1.96, adalah lebih tinggi berbanding dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 1.87. Pada aras kemahiran sintesis, tahap penguasaan kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 0.96, adalah lebih tinggi berbanding dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer dengan skor min = 0.82. Manakala dengan skor min = 0.33 bagi kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dan skor min = 0.13, kumpulan eksperimen lebih menguasai aras kemahiran penilaian berbanding dengan kumpulan kawalan. Bagi analisis skor min pencapaian markah ujian, kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer (skor min = 13.70) adalah lebih tinggi daripada skor min pencapaian markah ujian kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer (skor min = 12.40).

### Persoalan Kajian II

Bagi persoalan kajian 2, kesan penggunaan simulasi komputer *EW* merujuk kepada tahap pencapaian markah ujian dan persepsi pelajar terhadap penggunaan simulasi komputer *EW* di dalam mata pelajaran Teknologi Elektrik 1. Satu hipotesis telah dibentuk daripada persoalan kajian 2 ini. Daripada Jadual 1 iaitu berdasarkan hasil ujian-t menunjukkan bahawa terdapat perbezaan pencapaian markah pelajar yang signifikan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer. Hasil analisis skor min pula menunjukkan skor min pencapaian markah ujian kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer (skor min = 13.70) adalah lebih tinggi daripada skor min pencapaian markah ujian kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer (skor min = 12.40). Bagi persepsi pelajar terhadap penggunaan simulasi komputer berdasarkan Jadual 2, didapati skor min persepsi pelajar terhadap kesan penggunaan simulasi komputer dari aspek perhatian, relevan dan kepuasan adalah pada tahap tinggi iaitu 3.84, 3.62 dan 3.89. Manakala skor min persepsi pelajar terhadap kesan penggunaan simulasi komputer dari aspek keyakinan adalah pada tahap sederhana iaitu 3.31.

### Persoalan Kajian III

Bagi persoalan kajian 3 keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah, dilihat berdasarkan 3 aras kemahiran di dalam taksonomi Bloom's' iaitu analisis, sintesis dan penilaian. Berdasarkan persoalan kajian ini, terdapat satu hipotesis yang dibentuk. Daripada Jadual 1, hasil dapatan kajian iaitu melalui ujian-t menunjukkan penggunaan simulasi komputer *EW* dalam pembelajaran Teknologi Elektrik 1 tidak memberi kesan ke atas keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah. Ini kerana kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer hanya menguasai aras kemahiran sintesis sahaja. Sedangkan untuk menguasai kemahiran penyelesaian masalah, pelajar perlu menguasai aras kemahiran analisis, sintesis dan penilaian. Daripada hasil keputusan analisis skor min yang diperolehi daripada kajian ini, ia menunjukkan sebaliknya. Kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer menguasai ketiga-tiga aras kemahiran dalam penyelesaian masalah.

**Jadual 1:** Analisis tahap keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah

Perkara	Kump	N	Min	Sisihan Piawai	Ujian-t		
					t	df	Sig.
Pengetahuan	1	45	2.64	0.679	0.549	70	0.585
	2	27	2.56	0.641			
Pemahaman	1	45	2.04	0.706	-0.637	70	0.526
	2	27	2.15	0.602			
Aplikasi	1	45	2.24	0.743	-1.162	70	0.249
	2	27	2.44	0.641			
Analisis	1	45	1.87	0.869	-0.513	63.646	0.610
	2	27	1.96	0.706			
Sintesis	1	45	0.82	0.387	-2.054	68.169	0.044
	2	27	0.96	0.192			
Penilaian	1	45	0.13	0.457	-1.579	46.915	0.121
	2	27	0.33	0.555			
Ujian	1	45	12.40	2.973	-2.223	69.015	0.030
	2	27	13.70	1.996			

\*1 = Kumpulan Kawalan  
2 = Kumpulan Eksperimen

**Jadual 2:** Persepsi pelajar terhadap kesan penggunaan simulasi komputer

Persepsi Pelajar	Min	Sisihan Piawai	Tahap Persepsi
Perhatian	3.84	1.229	Tinggi
Relevan	3.62	1.294	Tinggi
Keyakinan	3.31	1.409	Sederhana
kepuasan	3.89	1.174	Tinggi

### KESIMPULAN

Hasil kajian ini mendapati bahawa: (1) terdapat perbezaan yang signifikan tahap penguasaan aras kemahiran di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer *EW*, (2) terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian markah ujian di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer *EW*, dan (3) tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap keupayaan dalam penyelesaian masalah di antara kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* dengan kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer *EW*.

Boleh dikatakan bahawa simulasi komputer di dalam PBK *EW* boleh dijadikan alat untuk meningkatkan aras kemahiran pelajar dalam domain kognitif. Daripada hasil keputusan bagi aras-aras kemahiran, hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahawa kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer hanya menguasai satu aras kemahiran sahaja. Namun begitu hasil dapatan kajian analisis skor min menunjukkan kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer dalam pembelajaran Teknologi Elektrik 1 menguasai lima aras kemahiran daripada enam. Untuk menjadikan PBK sebagai alat untuk meningkatkan aras kemahiran, pelajar harus didedahkan kepada simulasi komputer yang sesuai pada tempoh masa yang lama. Dengan kata lainnya, tidak mengehadkan masa kepada pelajar untuk menggunakannya.

Oleh kerana penggunaan simulasi komputer *EW* oleh pelajar dalam pembelajaran mata pelajaran Teknologi Elektrik 1 dalam kajian ini dihadkan, maka kesan penggunaannya yang maksimum tidak dapat dilihat. Walaupun kumpulan pelajar yang menggunakan simulasi komputer *EW* tidak menguasai kesemua aras kemahiran, tetapi daripada pencapaian markah ujian, kumpulan yang menggunakan simulasi komputer *EW* menunjukkan pencapaian yang lebih baik daripada kumpulan pelajar yang tidak menggunakan simulasi komputer *EW*. Ini kerana ciri-ciri yang terdapat dalam simulasi komputer itu sendiri yang mana pelajar boleh mendapat gambaran yang sebenar bagaimana keadaan sesuatu litar berfungsi. Selain itu, pengaruh motivasi juga merupakan salah satu faktor yang menyumbang kepada pencapaian pelajar. Dalam kajian ini penggunaan simulasi komputer *EW* dalam pembelajaran mata pelajaran Teknologi Elektrik 1 meningkatkan motivasi pelajar. Apabila pelajar bermotivasi dalam pembelajaran, maka ia akan mempengaruhi prestasi pelajar. Bagi keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah, hasil pengujian hipotesis menunjukkan penggunaan simulasi komputer *EW* tidak memberi kesan ke atas pelajar yang menggunakannya kerana pelajar hanya menguasai satu aras kemahiran daripada tiga aras kemahiran yang patut dikuasai. Seperti mana yang telah dibincangkan dalam perbincangan aras kemahiran pelajar, masa yang terhad adalah merupakan faktor yang menyebabkan kesan penggunaan simulasi komputer yang maksimum tidak dapat dilihat. Namun daripada hasil dapatan analisis skor min, dapat disimpulkan bahawa penggunaan simulasi komputer dapat mempertingkatkan keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah. Secara keseluruhan, daripada hasil dapatan yang diperolehi, penggunaan simulasi komputer *EW* dalam pembelajaran mata pelajaran Teknologi Elektrik 1 dapat memberi kesan yang positif ke atas kumpulan pelajar yang menggunakannya.

## RUJUKAN

- Forcier, R. C dan Descy, D. E. (2002). "The Computer As Educational Tool: Productivity And Problem Solving." New Jersey: Merrill Prentice Hall, 3rd Edition.
- Gokhale, A. A. (1996). "Effectiveness Of Computer Simulation For Enhancing Higher Order Thinking." *Journal Of Industrial Teacher Education*, 33(4), 36-46.
- Joolingen, W. V. (1999). "Cognitive tools for discovery learning." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (1999), 10, 385-397
- Maddux, C. D., Johnson, D. L. dan Willis, J. W. (1996). "Educational Computing-Learning With Tomorrow's Technologies." New York: Allyn and Bacon, 2nd Edition.
- Miller, C. (1990). "Higher-Order Thinking: An Integrated Approach for Your Classroom." *Vocational Education Journal*, 65(6),26-27.
- Munir dan Halimah Badioze Zaman (2000). "Aplikasi Multimedia Dalam Pendidikan." *Pemikir*. Bil. 19.
- Najjar, L. J. (1995). "Dual Coding as a Possible explanation for the effect of multimedia on learning." *World Wide Web*: Retried July 25, 2004.  
<http://www.cc.gatech.edu/qvu/report>.
- Shaharom Noordin (1991). "What Research Has To Say About Computer Simulated Experiments (CSE) In High School Physics." *Universiti Teknologi Malaysia*, 1, 1-13.
- Zol Azlan Hamidin (2000). "Strategi Pengajaran." Kuala Lumpur:Prentice Hall.
- Zulkifli Abdul Manaf dan Raja Maznah Raja Hussain (1994). "Attitudes, Knowledge and Previous Computer Experience of Teacher Trainees in the Diploma of Education Programme at the University of Malaya." *Journal of Educational Research*, Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, Jilid 16, 1-19.