

KESAN SIMULASI LITAR ELEKTRONIK BERKOMPUTER TERHADAP PRESTASI, MOTIVASI DAN KBAT PELAJAR DALAM MATA PELAJARAN RBT DI SEKOLAH MENENGAH

EFFECTS OF ELECTRONIC CIRCUIT SIMULATION TO PERFORMANCE, MOTIVATION AND HOTS OF STUDENTS ON RBT SUBJECT IN SECONDRY SCHOOLS

**Abu Bakar Ibrahim¹
Faridah Hanim Yahya²
Nurul Husna Kahar³
Nurul Ihsaniah Omar⁴**

¹Faculty of Art, Computing, and Industry Creative, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (bakar@fskik.upsi.edu.my)

²Faculty of Human Development, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (faridahhanim@fpm.upsi.edu.my)

³Faculty of Art, Computing, and Industry Creative, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (n.husnakahar@gmail.com)

⁴Faculty of Art, Computing, and Industry Creative, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (nurulihaniah@gmail.com)

Accepted date: 23-03-2019

Published date: 18-04-2019

To cite this document: Ibrahim A. B., Yahya, F. H., Kahar, N. H., & Omar, N. I. (2019). Kesan Simulasi Litar Elektronik Berkomputer Terhadap Prestasi, Motivasi, dan KBAT Pelajar dalam Mata Pelajaran RBT di Sekolah Menengah. *International Journal of Education, Psychology, and Counseling*, 4(28), 28-36.

Abstrak: Simulasi litar elektronik berkomputer merupakan Bahan Bantu Mengajar (BBM) bagi memudahkan pelajar mempelajari mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT). Objektif kajian ini adalah untuk menilai kesan penggunaannya terhadap prestasi, motivasi dan KBAT pelajar sekolah menengah yang memfokuskan kepada cara penyambungan litar pendawaian asas yang betul berdasarkan litar skematik yang diberi dengan pengawasan atau bantuan daripada guru. Simulasi yang digunakan iaitu Livewire dapat menilai kesan penggunaannya terhadap prestasi, motivasi dan KBAT pelajar sekolah menengah. Proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) menjadi lebih mudah kerana pelajar dapat mengesan di samping mengetahui kesalahan dalam penyambungan pendawaian yang diberi. Simulasi litar elektronik ini mampu memberi kebolehan kepada para pelajar untuk membaca, mentafsir serta memindahkan litar pendawaian kepada litar skematik. Sample kajian seramai 30 orang pelajar di sebuah sekolah di daerah Kota Setar, Kedah. Kaedah yang digunakan adalah ujian berbentuk ujian T-sample berpasangan dan borang kaji selidik untuk membuat perbandingan sebagai data pengukuran. Kesimpulannya, penggunaan litar elektronik berkomputer memberi kesan untuk meningkatkan prestasi, motivasi dan aplikasi KBAT dalam mata pelajaran RBT di sekolah.

Kata Kunci: BBM, Litar Asas, Litar Skematik, Litar Pendawaian, RBT

Abstract: Computerized electronic circuit simulation is a Teaching Aids to facilitate students to learn Design and Technology (D&T) subjects. The objective of this study is to assess the effect of its use on the performance, motivation and HOTS of Secondary school students focusing on the proper way of connecting the basic wiring circuit based on the schematic circuit provided with supervision or assistance from the teacher. The simulation used is Livewire to evaluate the effect of its use on the performance, motivation and HOTS of high school students. The process of teaching and facilitating becomes easier as the students can detect it as well as find fault in the wired connection provided. This electronic circuit simulation is able to provide students with the ability to read, interpret and transfer wiring circuits to schematic circuits. A sample of 30 students in a school in Kota Setar, Kedah. The method used is a test in the form of a paired T-sample test and a survey form to make comparison as the measurement data. In conclusion, the use of computerized electronic circuits affects the performance, motivation and HOTS applications in RBT subject in schools.

Keywords: BBM, Basic Circuit, Schematic Circuit, Wiring Circuit, HOTS

Pengenalan

Transformasi kurikulum pendidikan dalam PPPM 2013-2025 menunjukkan Laporan UNESCO 2011 bertajuk *Transforming Education: The Power of ICT Policies*, menyatakan “Terdapat beberapa kajian yang menunjukkan perkaitan yang positif antara penggunaan komputer dan pencapaian pembelajaran pelajar. Menurut Kulik (2003) telah menganalisis dapatan 75 kajian dan laporannya yang bertajuk *The Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say*, mendapati bahawa penggunaan ICT secara selektif boleh mempunyai impak yang positif terhadap pembelajaran pelajar. Sebagai contoh, pelajar yang menggunakan tutorial komputer bagi subjek Sains Sosial mendapat skor ujian lebih tinggi dalam mata pelajaran berkenaan. Hal ini menunjukkan penggunaan ICT yang kreatif dan inovatif berpotensi dalam mengubah proses pendidikan untuk menyokong perkembangan kemahiran berfikir aras tinggi.

Menurut Pispa (1994), integrasi ICT dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) atau kini digelar proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bermaksud penggunaan teknologi pembelajaran untuk memperkenalkan, mengukuh dan menambah kemahiran. Menurut Criswell (1989) dalam Munir dan Halimah (2000) dalam Saifullizam Puteh (2018), pembelajaran berbantuan komputer (PBK) didefinisikan sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan bahan pengajaran dengan melibatkan pelajar secara aktif serta membolehkan maklum balas [4]. Menurutny lagi, PBK ialah untuk mengajar dan mengajar bermakna menyampaikan pengajaran dengan menggunakan program komputer. Hal ini mampu mencetuskan inspirasi kepada pembelajaran pelajar dan kreativiti dengan interaksi maya. Penggunaan ICT sebagai medium pendekatan, strategi dan teknik yang sesuai mampu meningkatkan prestasi pembelajaran pelajar. Hal ini disokong oleh Laurillard (1992) dalam Zurina Yasak (2015) menyatakan bahawa pembelajaran berasaskan komputer akan dapat meningkatkan pemahaman konsep teoritikal. Laporan UNESCO 2011 bertajuk *Transforming Education: The Power of ICT Policies*, menyatakan “Terdapat beberapa kajian yang menunjukkan perkaitan yang positif antara penggunaan komputer dan pencapaian, ada yang menunjukkan perkaitan yang negatif, dan ada yang tidak menunjukkan apa-apa perkaitan.”

Kaitan antara ICT dan pembelajaran pelajar sebenarnya lebih rumit berbanding perkaitan ada-tidaknya komputer, atau ia diguna atau tidak digunakan - yang penting ialah bagaimana ICT dimanfaatkan dan perkara yang diuji. Lantaran itu, penggunaan simulasi dan bantuan komputer sewaktu PdPc mampu meningkatkan pemahaman pelajar. Pelaburan dalam penyediaan infrastruktur ICT disekolah oleh pihak Kementerian adalah salah satu aspek untuk meningkatkan kecekapan cara penyampaian pendidikan berkualiti yang harus dimanfaatkan oleh guru untuk menggalakan kemahiran seperti kreativiti, penyelesaian masalah, dan pemikiran kreatif dan kritis dan komunikasi pelajar.

Manakala penekanan terhadap konsep KBAT atau *High Order Thinking Skills (HOTS)* mensasarkan pelajar mempunyai kemahiran berfikir, kemahiran memimpin, pengetahuan, etika dan kerohanian serta identiti nasional dalam transformasi kurikulum pendidikan berkait rapat untuk mencapai aspirasi Kementerian Pelajaran Malaysia bagi meningkatkan kualiti pendidikan. Penerapan kemahiran berfikir aras tinggi dapat memastikan pelajar memahami kandungan asas mata pelajaran untuk tujuan pentaksiran sumatif. Menurut Kementerian Pelajaran Malaysia (2012), KBAT merujuk kepada 4 aras teratas dalam Taksonomi Bloom iaitu mengaplikasi, menganalisis, menilai dan mencipta dan guru menjadi pendukung dalam membentuk pelajar yang berfikiran aras tinggi di samping memotivasikan pencapaian pelajar.

Justeru itu, untuk memastikan sistem pendidikan Malaysia terus relevan dalam dunia yang berkembang hebat gabungan semangat inovasi dan kreativiti dalam sistem pendidikan dan melalui usaha yang bersepadu dan perubahan pada setiap pihak, cabaran abad ke-21 yang sentiasa berubah mampu diatasi. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti kesan simulasi litar elektronik berkomputer terhadap prestasi, motivasi dan kbat pelajar dalam mata pelajaran RBT di sekolah menengah bagi memudahkan pelajar untuk membaca, mentafsir serta memindahkan litar pendawaian kepada litar skematik yang mampu menyumbang kepada tenaga mahir dalam bidang teknologi. Kajian ini mempunyai tiga (3) objektif utama iaitu:

- i) Menenalpasti kesan simulasi litar elektronik berkomputer dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) untuk mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi.
- ii) Menenalpasti tahap motivasi pelajar terhadap pendekatan simulasi litar elektronik berkomputer dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc).
- iii) Menenalpasti tahap penerimaan KBAT pelajar kesan menggunakan simulasi litar elektronik berkomputer dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc).

Kajian Literatur

Livewire merupakan simulasi elektronik yang digunakan untuk merancang sehingga menganalisis yang dapat menunjukkan fungsi atau prinsip daripada rangkaian elektronik. 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 Saifullizam Puteh (2015), dalam kajiannya menyatakan bahawa rekabentuk simulasi komputer boleh meningkatkan kemahiran pemikiran tahap tinggi. Mata pelajaran Kemahiran Hidup yang kini diganti dengan mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) mempunyai tajuk Reka Bentuk Elektronik merujuk dalam buku teks Tingkatan 2 Bab 2.

Objektif pembelajaran yang dinyatakan adalah seperti berikut :

1. Menyatakan maksud mikropengawalan (*microcontroller*) dan mikropemproses (*microprocessor*).

2. Menjelaskan bahagian-bahagian yang terdapat dalam mikropengawal (*microcontroller*).
3. Menghasilkan lakaran reka bentuk litar elektronik.
4. Membina litar simulasi yang berfungsi dengan perisian khas.
5. Membuat penyambungan litar input dan litar output kepada mikropengawalan (*microcontroller*).
6. Menulis pengaturcaraan mudah berdasarkan penyambungan litar input dan litar output.
7. Membuat pengujian dan penilaian kefungsi litar elektronik.
8. Mencadangkan penambahbaikan ke atas reka bentuk litar elektronik.

Berdasarkan standard pembelajaran berikut, pelajar dapat gambaran sebenar bagaimana sesuatu litar elektronik itu berfungsi dengan penggunaan simulasi. Aspek ini melengkapkan pelajar dengan kemahiran hidup asas yang berfungsi untuk diaplikasikan dalam kehidupan seharian. Seajar dengan itu, menurut Mok (2003) dalam Zaiha Nabila (2014) berpendapat bahawa guru yang kompeten dalam pengajaran mempunyai pengetahuan dalam menyampaikan isi pengajaran di bilik darjah secara tersusun dan bersistematik. Elemen pengetahuan ini boleh diukur melalui kemahiran seseorang guru dalam menggunakan pelbagai strategi pengajaran semasa melaksanakan pengajaran di bilik darjah ataupun bengkel (Muin, 2011).

Secara amnya, integrasi pelajar dengan kemudahan simulasi dan teknikal ini sebagai bahan bantu mengajar mampu menjadikan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) menjadi lebih menarik. Hal ini disokong oleh Tan (1998) dalam Ng Lee Fong (2014) penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran bukan sahaja membantu guru mencapai objektif pedagoginya, malah ia memberi peluang kepada pelajar untuk mencuba cara pembelajaran yang baru. Hal ini demikian kerana, mata Pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) ialah satu mata pelajaran yang baru diperkenalkan yang memberi peluang kepada pelajar menggabungkan kemahiran mereka bentuk dan teknologi dengan berfikir secara kreatif untuk menghasilkan sesuatu bagi memenuhi keperluan seiring perubahan teknologi.

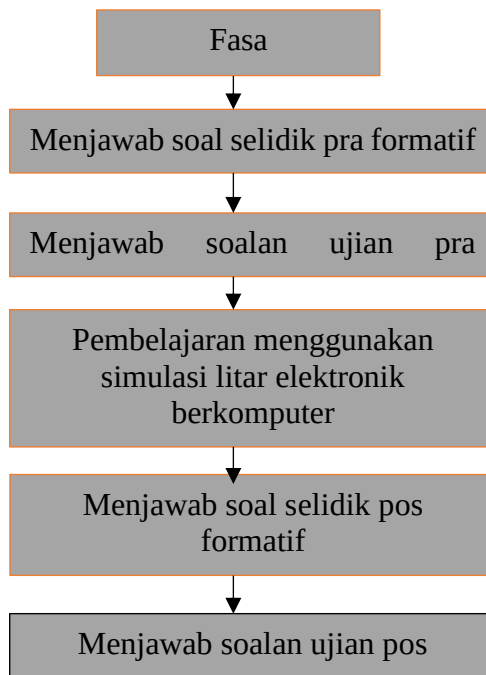
Kajian lepas menurut Auzar (2012) mendapati bahawa penggunaan komputer dalam pembelajaran membaca menunjukkan keberkesanan yang signifikan berbanding dengan pembelajaran membaca secara tradisional. Penggunaan perisian dalam pembelajaran membaca juga berjaya meningkatkan kemahiran membaca murid-murid secara signifikan. Dapatan kajian ini juga mempunyai implikasi kepada pelajar, guru dan strategi pembelajaran membaca. Ini disokong Aris Othman (2007), pelajar di tahap pencapaian akademik rendah kebiasaannya memerlukan pelbagai kombinasi medium dalam pembelajaran mereka seperti visual yang bergerak, animasi, teks, muzik dan grafik, di mana kesemua medium ini terdapat dalam simulasi yang boleh didapati di dalam pembelajaran berbantuan komputer

Keberkesanan penggunaan simulasi dalam pengajaran yang abstrak seperti topik elektrik turut dijelaskan dalam kajian (Jaakkola, Nurmi, & Veermans, 2011) dalam kajiannya mengenai *A Comparison of Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits in Simulation Only and Simulation-Laboratory Contexts*. Kajian ini dijalankan bagi melihat keberkesanan dua jenis pengajaran secara simulasi iaitu simulasi sahaja dan gabungan simulasi bersama aktiviti hands-on (penggunaan litar sebenar). Hasil dapatan kajian daripada ujian pra dan pasca yang dijalankan keatas 50 orang pelajar sekolah rendah menunjukkan bahawa kaedah pengajaran secara simulasi dengan pengintegrasian aktiviti hands-on menunjukkan kesan positif bagi menggalakkan perubahan konsep dalam kalangan pelajar. Hal ini kerana penggunaan simulasi dan pengintegrasian aktiviti hands-on lebih mudah difahami, dapat memaparkan konsep yang

abstrak dengan lebih jelas serta dapat diaplikasi dalam kehidupan seharian (Jaakkola et al., 2011).

Metodologi

Kajian ini telah dianalisis dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS)* dan semua keputusan diperoleh dibentang dalam bentuk jadual, carta pai dan graf. Kaedah yang digunakan adalah ujian berbentuk T-sample berpasangan dan borang kaji selidik untuk membuat perbandingan sebagai data pengukuran dengan menggunakan sampel yang sama. Pengkaji telah menggunakan statistik deskriptif untuk menjelaskan latar belakang responden, soal selidik berkenaan prestasi, motivasi dan aplikasi KBAT kesan daripada penggunaan simulasi litar elektronik. Analisis data dari borang soal selidik dilakukan menerusi taburan frekuensi iaitu untuk menunjukkan kekerapan dan peratus. Bagi menjawab soalan kajian pengkaji menggunakan statistik inferensi iaitu ujian taburan T-test untuk melihat perbezaan pencapaian pelajar mengikut kaedah yang digunakan dengan penggunaan simulasi litar elektronik. Analisa soal selidik dilakukan sebagai sokongan terhadap kajian. Gambaran keseluruhan proses dan reka bentuk kajian yang dijalankan seperti ditunjukkan pada Rajah 1.



Rajah 1: Proses dan Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk ujian pra dan pos yang digunakan ke atas *variable* bersandar iaitu sebelum dan selepas variabel bebas dimanipulasi. Sampel yang dipilih merupakan kumpulan pelajar yang sama menggunakan kaedah pembelajaran tradisional dan simulasi litar elektronik berkomputer dalam PdPc. Hal ini demikian kerana adalah untuk melihat kesan simulasi litar elektronik berkomputer terhadap prestasi, motivasi dan KBAT pelajar dalam mata pelajaran RBT di sekolah menengah. Kajian ini dijalankan di sebuah sekolah di daerah Kota Setar, Kedah. Populasi bagi kajian ini ialah 30 orang pelajar daripada Tingkatan 3. Instrument kajian yang digunakan untuk pengumpulan data ialah:

- i) Dua set ujian yang diberikan kepada subjek kajian sebelum (pra) dan selepas (pos) eksperimen dijalankan.
- ii) Soal selidik formatif yang merujuk kepada pengumpulan data.

Kandungan set instrument ujian pra dan pasca adalah hampir sama kerana ia mengukur pembolehubah yang sama pada masa yang berbeza. Set soalan ujian digubal berdasarkan topik dalam sukatan mata pelajaran RBT.

Dapatan Kajian

Hasil ujian pra dan pos terhadap Kesan Simulasi Litar Elektronik Berkomputer Terhadap Prestasi Pelajar Dalam Matapelajaran RBT dalam proses PdPc.

Perlaksanaan Ujian Pra dan Ujian Pos adalah berperanan untuk menguji dan menentukan tahap pencapaian atau kefahaman pelajar. Ujian Pra dan Ujian Pos ini mengandungi dua bahagian, iaitu bahagian A dan bahagian B. Bahagian A mengandungi 5 soalan struktur, manakala bahagian B mengandungi 2 soalan dalam bentuk esai maklum balas terhad.

Dapatan daripada Ujian Pra oleh 30 orang responden yang diajar menggunakan kaedah pembelajaran konvensional. Hasil ujian menunjukkan responden kumpulan kawalan hanya memperoleh grad B seramai 2 responden iaitu (6.6%) dalam lingkungan markah 65-79, C seramai 12 responden iaitu (40.0%) dalam lingkungan markah 50-64, D seramai 10 responden iaitu (34.3%) dalam lingkungan markah 40-49, dan E seramai 6 responden iaitu (20%) dalam lingkungan markah 1-39. Secara keseluruhannya, markah yang paling tinggi dalam kumpulan kawalan ialah B dengan markah ujian sebanyak (73%) dan markah terendah dalam kumpulan kawalan pula ialah E dengan (20%) sahaja dan kumpulan kawalan mempunyai 6 orang responden yang tidak lulus dalam ujian.

Manakala, daripada Ujian Pos 30 orang responden yang diajar menggunakan kaedah simulasi litar elektronik dalam pembelajaran. Hasil ujian menunjukkan 3 orang responden memperoleh A iaitu sebanyak (10%) daripada 30 responden dalam kumpulan rawatan, dalam lingkungan markah (80-100), 15 orang responden mendapat B iaitu sebanyak (50.0%) dalam lingkungan markah (65-79) dan 12 orang responden memperoleh C iaitu sebanyak (40.0%) dalam lingkungan markah (50-64). Keseluruhannya, tidak ada pelajar yang memperoleh D dan E dalam ujian dan markah tertinggi yang diperolehi oleh kumpulan rawatan ialah A iaitu (80.0%) manakala markah terendah dalam kumpulan ini ialah C iaitu (53.0%) sahaja

Analisis yang telah dijalankan ke atas 30 responden yang merupakan pelajar tingkatan tiga menjelaskan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara keputusan ujian responden kumpulan kawalan dan rawatan. Perbezaan ini juga membuktikan bahawa simulasi adalah salah satu alat yang sesuai dan memudahkan pembelajaran dilakukan dengan lebih berkesan berbanding pembelajaran secara tradisional.

Kesan simulasi litar elektronik berkomputer terhadap motivasi dan kemahiran berfikir pelajar dalam matapelajaran RBT.

Bahagian B soal selidik telah menggunakan skala Likert seperti Jadual 1. Soal selidik ini merupakan dapatan analisis melalui Ujian Pos yang telah dilakukan kepada responden.

Jadual 1: Skala Likert

Skala	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Tidak Pasti (TP)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

Jadual 2: Maklum Balas Responden

Bil	Item	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju	Min
		1	2	3	4	5	
1	Seronok belajar RBT dengan menggunakan simulasi litar berkomputer.	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	12 40%	18 60%	4.60
2	Simulasi litar berkomputer menjadi motivasi untuk belajar RBT.	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	17 56.7%	13 43.3%	4.43
3	Penggunaan litar dapat mengekalkan minat.	0 0.0%	0 0.0%	2 6.7%	9 30.0%	19 63.3%	4.57
4	Minat membuat latihan yang disediakan oleh guru dalam lembaran kerja.	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	18 60.0%	12 40.0%	4.40
5	Pembelajaran jadi lebih menarik dengan adanya aplikasi simulasi litar berkomputer.	0 0.0%	0 0.0%	1 3.3%	5 16.7%	24 80.0%	4.77
Purata Keseluruhan		0.0%	0.0%	2.0%	40.7%	57.3%	4.55

Analisa data daripada 30 orang responden pada Jadual 2 menunjukkan maklum balas yang positif. Kesemua item berada pada aras yang tinggi dan ini menunjukkan responden bersetuju dengan penggunaan simulasi litar elektronik berkomputer dalam matapelajaran RBT. Berdasarkan kesemua item berikut, kenyataan pembelajaran menjadi lebih menarik dengan adanya aplikasi simulasi litar elektronik berkomputer mempunyai min yang paling tinggi iaitu

4.77 diikuti dengan pernyataan seeronok belajar RBT dengan menggunakan simulasi litar berkompute, 4.60.

Penyataan minat membuat latihan yang disediakan oleh guru dalam lembaran kerja mempunyai min yang paling rendah iaitu 4.40. Hal ini menunjukkan pelajar lebih gemar penggunaan aktiviti sambil belajar berbanding lebih memfokuskan kepada pembelajaran theoretikal sahaja, Motivasi pelajar turut terkesan sewaktu penggunaan simulasi litar berkomputer dan kebanyakannya menunjukkan kesan yang positif. Keputusan yang ditunjukkan adalah menyokong penggunaan simulasi litar elektronik bagi kursus reka bentuk dan teknologi.

Jadual 3 menunjukkan keputusan Ujian Pra dan Ujian Pos bagi menguji KBAT pelajar. Ujian Pra menunjukan hanya 16.6 peratus pelajar dapat menjawab dengan tepat, manakala Ujian Pos menunjukan sejumlah 73.3 peratus pelajar dapat menjawab soalan KBAT dengan tepat. Ujian KBAT dilakukan dengan cara memberi soalan lakaran litar elektronik dengan menggunakan livewire. Ujian Pra, pelajar diuji dengan menggunakan kaedah tradisional, manakala Ujian Pos, pelajar diuji dengan menggunakan persian Livewire. Kesimpulannya, selepas menggunakan simulasi litar elektronik berkomputer, pencapaian pelajar bagi KBAT meningkat sebanyak 73.3 peratus berbanding 16.6 peratus iaitu sebelum menggunakannya.

Jadual 3: Keputusan Ujian Pra dan Pos bagi KBAT

Ujian (<i>Test</i>) <i>KBAT</i>	Jumlah Pelajar Menjawab dengan Tepat	Peratus (%)
Pra	5/30	16.6
Pos	22/30	73.3

Kesimpulan

Secara kesimpulannya, penggunaan simulasi litar elektronik berkomputer terhadap prestasi, motivasi dan KBAT pelajar dalam mata pelajaran RBT di sekolah menengah mampu bertindak sebagai alat kognitif yang mencetuskan proses pembelajaran, pemikiran kritis dan kreatif, penyelesaian masalah dan pembelajaran menjadi lebih menarik. Oleh itu, para pelajar seharusnya diberi peluang untuk menggunakan simulasi tersebut dalam mata pelajaran RBT bagi meningkatkan pengetahuan mereka secara teori dan praktikal agar seiring bergerak mengikut pengetahuan dan pemahaman pelajar.

Penghargaan

Saya mengambil kesempatan disini ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Pusat Pengurusan dan Penyelidikan (RMIC) Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) atas bantuan dan sokongan bagi penyelidikan ini. (GPU 2018-0045-107-01)

Rujukan

- Aris Othman (2007). Keberkesanan Kaedah Pengajaran Berbantuan Komputer Di Kalangan Pelajar Pencapaian Akademik Rendah Bagi Mata Pelajaran Geografi Tingkatan 4 Di Negeri Sembilan. (Thesis Doktor Falsafah, Universiti Sains Malaysia Pulau Pinang, Malaysia). <https://core.ac.uk/download/pdf/11932630.pdf> (Dilayari pada 11 Disember 2018).
- Auzar. (2012). Keberkesanan Penggunaan Perisian Asas Membaca. *Journal of Language Studies*. 12(2): 629-641.

- Erdal Taşlıdere. (2013). Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Conceptual Understanding and Decreasing Their Misconceptions in DC Electric Circuits. *Creative Education*, 4(4), 273–282. <http://doi.org/10.4236/ce.2013.44041>
- Gokhale, A. A. (1996). "Effectiveness Of Computer Simulation For Enhancing Higher Order Thinking." *Journal Of Industrial Teacher Education*, 33(4), 36-46.
- James A. Kulik (2003), "The Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say" Sri International. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.207.3105&rep=rep1&type=pdf>
- Pispa, J. (1994) in William, D.M. (2000). "Integrating Technology into Teaching and Learning" Singapore: Prentice Hill.
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2012). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 – 2025*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kozma R.B & Isaacs S. (2011), "Transforming Education: The Power of ICT Policies" UNESCO. <https://books.google.com.my/books?id=eqR2iOMtUVgC>
- 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.
- Muin, F. (2011). Perwujudan Kerperibadian Guru Menuju Guru Yang Profesional. *Supremasi*, Volume 4 No. 2, 128-135.
- Ng Lee Fong & Wong Ken Keong (2014). Pembudayaan ICT Dalam Kalangan Guru Pelatih Sepenuh Masa Di IPG Kampus Kent, Sabah. *Jurnal Penyelidikan Kent*. 12(14), 1-11.
- Pembelajaran Berbantuan Komputer Dan Kesan Terhadap Sikap, Motivasi Dan Hasil Pembelajaran Pendidikan Seni Visual Di Sekolah Rendah. https://www.researchgate.net/publication/327822116_Pembelajaran_Berbantuan_Komputer_Dan_Kesan_Terhadap_Sikap_Motivasi_Dan_Hasil_Pembelajaran_Pendidikan_Seni_Visual_Di_Sekolah_Rendah
- Puteh, S., Jaludin, M. Z., & Madar, A. R. (2005, September 16-19). Pembelajaran Berbantu Komputer: Aras Penguasaan Kemahiran Pelajar Dalam Penyelesaian Masalah. *Conference proceeding of 18th Convention of Education Technology, Terengganu*.
- Tomi Jaakkola, Sami Nurmi & Koen Veermans (2011). "A Comparison of Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits in Simulation Only and Simulation-Laboratory Contexts." *Journal of Research in Science Technology*. 48(1), 71-93. <http://eprints.uthm.edu.my/2811/1/FP%2D105%2DSaiful%2DKUITTO.pdf>
- Yasak, Zurina & Yamhari, Samsudin & Ahmad, Esa (2010). Penggunaan Teknologi dalam Mengajar Sains di Sekolah Rendah (Atas Talian). <https://core.ac.uk/download/pdf/12005736.pdf>
- Zaiha Nabila (2014). *Kompetensi Guru Dalam Pengajaran Amali Reka Bentuk Dan Teknologi Di Sekolah Rendah Daerah Batu Pahat*. (Thesis Ijazah Sarjana , Universiti Tun Hussein Onn, Malaysia). http://eprints.uthm.edu.my/7104/1/ZAIHA_NABILA_BINTI_MD_HARUN_24.pdf
- Zukhairi Abdul Rahman, Ismail Abdul Rahim, Noorazzima Mohammad Nor, Sarifah Ab Rahman, Zuraini Abdul Rasyid (2017), *Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2*, Selangor: Kementerian Pelajaran Malaysia Sasbadi Sdn.Bhd.