

Kesan Bahan Multimedia Interaktif Berdasarkan Model Needham Terhadap Pencapaian Akademik Pelajar Dalam Modul Get-Get Logik

Siti Nursaadah Mat Yusoff¹

¹Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah,
Jalan Ilmu, Bandar Darulaman, 06000 Jitra, Kedah, Malaysia.

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menilai kesan bahan multimedia interaktif terhadap tahap pencapaian pelajar dalam Modul Get-get Logik bagi Subjek Elektrik dan Elektronik. Bahan multimedia interaktif ini dibangunkan berdasarkan pendekatan teori konstruktivisme iaitu Model Needham. Kajian ini dilaksanakan semasa Fasa Penilaian Bahan Multimedia Interaktif. Penilaian kesan bahan multimedia interaktif yang dibangunkan terhadap pencapaian akademik menggunakan ujian statistik Ancova menunjukkan terdapat peningkatan pencapaian akademik selepas pelajar didedahkan bahan multimedia interaktif ini ($F= 32.897$, $P= 0.000$). Kesimpulannya, guru digalakkan untuk menggunakan bahan multimedia interaktif berdasarkan Model Needham untuk mempertingkatkan pencapaian pelajar dalam P&P mata pelajaran Elektrik dan Elektronik.

PENGENALAN

Dalam era pembangunan yang semakin canggih dengan kepakaran teknologi terkini, sistem pendidikan umumnya di Malaysia telah dititikberatkan dalam pelaksanaan agenda pembangunan negara. Pengajaran merupakan satu usaha yang dilakukan oleh guru untuk menyampaikan maklumat atau melaksanakan aktiviti yang berkaitan dengan sesuatu pelajaran. [4] telah mentakrifkan pengajaran sebagai suatu proses menyampaikan maklumat dan memberi pengalaman yang akan mengubah tingkah laku pelajar secara kekal. Pengajaran merupakan satu usaha yang dilakukan oleh guru untuk menyampaikan maklumat atau melaksanakan aktiviti yang berkaitan dengan sesuatu pelajaran. Justeru itu, adalah penting kepada para guru untuk menjadikan sesuatu proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) amat berkesan kepada para pelajar dan sekali gus dapat meningkatkan pencapaian akademik para pelajar [11]. Pembelajaran berpusatkan guru merupakan pembelajaran dalam bentuk satu hala di mana guru menyampaikan isi pelajaran dan pelajar hanya mendengar telah menjadikan pelajar sebagai peserta pasif. Ini akan menyebabkan pelajar akan merasa mudah bosan dan sedikit sebanyak akan melunturkan minat pelajar untuk belajar. Strategi yang digunakan ini bolehlah dikatakan sebagai kaedah tradisional dan haruslah diperbaiki agar dapat mewujudkan pengajaran dan pembelajaran aktif di mana pelajar turut berfikir untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Oleh itu, penggunaan alat bahan bantu mengajar amatlah digalakkan kerana ia merupakan salah satu kaedah bagi melahirkan suasana pembelajaran yang aktif antara pelajar dan guru [1]. Menurut [10], jika situasi pembelajaran tidak menarik, kaedah dan strategi pengajaran guru yang tidak bersesuaian dengan tahap kognitif atau keperluan pelajar maka akan menyukarkan guru menyalurkan ilmu kepada pelajar. Kaedah pembelajaran yang kurang cekap akan menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif. Ini menyebabkan pelajar tidak dapat mengukuhkan konsep yang telah dipelajari secara lebih mendalam dan akan berada dalam keadaan miskonsepsi terhadap sesuatu topik [7]. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk menilai kesan bahan multimedia interaktif terhadap tahap pencapaian pelajar dalam Modul Get-get Logik bagi Subjek

¹Corresponding Author: sitinursaadahmatyusoff@gmail.com

Elektrik dan Elektronik membangunkan bahan multimedia interaktif Modul Get-get Logik kepada pelajar tingkatan 5 berdasarkan Model Needham.

METODOLOGI

Pengkaji menggunakan kajian kuasi eksperimental reka bentuk ujian pra pasca bagi kumpulan-kumpulan tidak seimbang. Reka bentuk ujian pra-pasca bagi kumpulan-kumpulan tidak seimbang kerap dilakukan dalam kaedah penyelidikan kuasi eksperimental. Reka bentuk ini mengandungi dua (2) kumpulan responden, satu kumpulan rawatan dan yang satu lagi sebagai kumpulan kawalan [3]. Dalam reka bentuk ini, pengkaji menggunakan pasangan kumpulan responden yang mempunyai ciri-ciri yang hampir sama sebagai kumpulan rawatan dan kumpulan rawatan. Pengkaji memilih dua (2) kumpulan yang mempunyai ciri-ciri yang hampir sama tanpa menggunakan pengagihan rawak.

Jadual 1 Reka Bentuk Kajian

Kumpulan Rawatan	Ujian pra	X	Ujian pasca
Kumpulan Kawalan	Ujian pra	Y	Ujian pasca

X : Pengajaran menggunakan bahan multimedia interaktif Modul Get-get Logik Berdasarkan Model Needham

Y : Pengajaran menggunakan kaedah tradisional

Kajian kuasi eksperimental dijalankan ke atas kumpulan pelajar dari tingkatan 5EE2 yang dijadikan sebagai kumpulan rawatan manakala kumpulan pelajar dari tingkatan 5EE1 dijadikan sebagai kumpulan kawalan. Pada permulaan kajian, kedua-dua kumpulan responden diukur tahap pencapaian dalam Modul Get-get Logik melalui satu ujian bertulis. Dua bulan kemudian, responden daripada kumpulan rawatan iaitu pelajar dari tingkatan 5EE2 diberi rawatan iaitu menggunakan ABBM bahan multimedia interaktif Get- Get Logik yang dibangunkan oleh pengkaji. Kemudian, kedua-dua kumpulan responden dinilai sekali lagi untuk menentukan tahap pencapaian mereka dalam modul ini.

Jadual 2 di bawah menunjukkan instrumen kajian yang dijalankan dalam kajian ini. Instrumen kajian ini dilaksanakan semasa fasa penilaian bahan multimedia interaktif.

Jadual 2 Instrumen Kajian

Fasa	Instrumen Kajian
Penilaian bahan multimedia interaktif	Dapatan data diperoleh daripada pengedaran kertas ujian kepada responden. Pengedaran kertas ujian akan dilakukan sebanyak dua (2) kali iaitu semasa ujian pra dan ujian pasca dilakukan. Soalan ujian akan terdiri daripada soalan-soalan yang mencakupi Modul Get-get Logik bagi subjek Prinsip Elektrik dan Elektronik.

Bagi menguji kesahan soalan pengukuhan Modul Get-get Logik pula pengkaji menggunakan kaedah Kuder Richardson 20 (KR-20). Kaedah K2-20 sesuai digunakan untuk menguji pencapaian akademik bagi menguji kesahan kajian rintis responden terhadap setiap soalan pengukuhan yang dibina. Apabila nilai kesahan yang diperolehi menghampiri 1, bermakna kepercayaan adalah tinggi. Bagi nilai yang berada diantara 0.6 hingga 0.7 boleh diterima. Nilai yang mendapat kesahan melebihi 0.8 adalah sangat baik. Item-item yang terkandung dalam soal selidik diubahsuai sehingga nilai kesahan dan kebolehpercayaan boleh diperolehi. Jadual 3 menunjukkan nilai kesahan kajian rintis yang dijalankan.

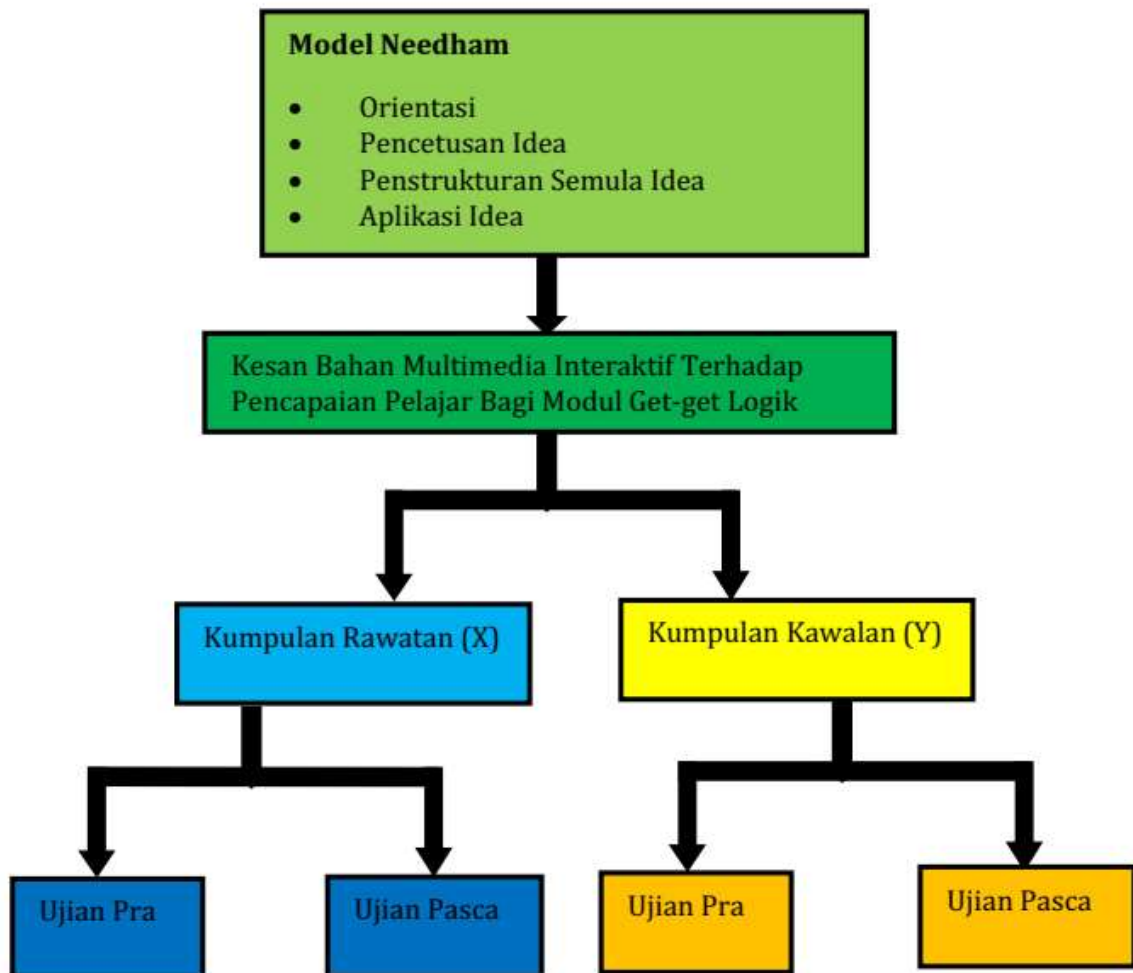
Jadual 3 Kesahan Kajian Rintis

Kesahan	Sampel	Kaedah Kesahan	Nilai Kesahan
Soalan pengukuhan	10 pelajar 5EE2	KR-20	0.6190

Kaedah statistik yang digunakan dalam kajian ini untuk mengukur kesan bahan multimedia interaktif yang dibangun berdasarkan Model Needham samada memberi kesan yang signifikan terhadap tahap pencapaian pelajar bagi kursus Elektrik dan Elektronik dalam Modul Get-get Logik adalah Ancova, min dan sisihan piawai.

KERANGKA KONSEP KAJIAN

Untuk menjalankan kajian ini, penyelidik telah menyediakan satu kerangka konsep kajian seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1. Setelah bahan multimedia interaktif siap dibangunkan, keberkesanan bahan multimedia interaktif yang dibangunkan dikaji daripada aspek tahap pencapaian pelajar. Tahap pencapaian pelajar bagi Modul Get-get Logik diuji menggunakan ujian pra-pasca.



Gambar rajah 1. Kerangka konsep kajian.

KEPUTUSAN

Analisis menggunakan statistik Ancova telah dijalankan berdasarkan data-data daripada Jadual 4 dan Jadual 5 untuk menilai kesan bahan multimedia interaktif berdasarkan Model Needham terhadap tahap pencapaian pelajar dalam Modul Get-get Logik. Jadual 4 menunjukkan taburan markah ujian pra dan pasca bagi kumpulan rawatan manakala Jadual 5 menunjukkan taburan markah ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan.

Jadual 4 Taburan Markah Kumpulan Rawatan (X)

Responden	Ujian Pra	Ujian Pasca	Perbezaan	Kesimpulan
R1	10.0	16.0	+ 6.0	Peningkatan
R2	10.0	18.0	+ 8.0	Peningkatan
R3	8.0	13.0	+ 5.0	Peningkatan
R4	7.0	12.0	+ 5.0	Peningkatan
R5	12.0	18.0	+ 6.0	Peningkatan
R6	10.0	15.0	+ 5.0	Peningkatan
R7	10.0	14.0	+ 4.0	Peningkatan
R8	10.0	6.0	- 4.0	Penurunan
R9	8.0	16.0	+ 6.0	Peningkatan
R10	10.0	18.0	+ 8.0	Peningkatan
R11	10.0	16.0	+ 6.0	Peningkatan
R12	14.0	15.0	+ 1.0	Peningkatan
R13	20.0	20.0	0.0	Tiada peningkatan
R14	10.0	19.0	+ 9.0	Peningkatan
R15	9.0	20.0	+ 11.0	Peningkatan
R16	8.0	20.0	+ 12.0	Peningkatan
R17	9.0	18.0	+ 9.0	Peningkatan
R18	8.0	16.0	+ 8.0	Peningkatan
R19	8.0	12.0	+ 4.0	Peningkatan
R20	8.0	15.0	+ 7.0	Peningkatan
R21	6.0	17.0	+ 7.0	Peningkatan
R22	5.0	15.0	+ 10.0	Peningkatan
R23	7.0	12.0	+ 5.0	Peningkatan
R24	6.0	11.0	+ 5.0	Peningkatan
R25	6.0	11.0	+ 5.0	Peningkatan
R26	6.0	11.0	+ 5.0	Peningkatan
R27	5.0	12.0	+ 7.0	Peningkatan
R28	7.0	19.0	+ 12.0	Peningkatan
R29	10.0	16.0	+ 6.0	Peningkatan

Jadual 6 menerangkan jadual deskriptif ujian pra dan pasca. Hasil dapatan ujian pra yang dijalankan menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan sebelum rawatan diberikan iaitu perbezaan min ujian pra bagi kedua-dua kumpulan adalah 0.29. Selepas ujian pasca dijalankan, dapatan kajian menunjukkan

min kumpulan rawatan adalah 15.38 manakala min bagi kumpulan kawalan adalah 10.70. Oleh itu, perbezaan min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan adalah 4.68. Maka terdapat perbezaan signifikan antara kedua-dua kumpulan selepas ujian pasca dijalankan. Terdapat perbezaan min 6.52 terhadap kumpulan rawatan bagi ujian pra dan pasca. Bagi kumpulan kawalan pula, terdapat perbezaan min sebanyak 1.55 bagi ujian pra dan pasca.

Ujian Ancova dijalankan bagi menyediakan kaedah dan mengawal kesan perbezaan individu dalam proses pembelajaran sesuatu subjek. Jadual 7 menunjukkan analisis Ujian Ancova. Berdasarkan Jadual 7 didapati bahawa ujian pra memberi kesan yang signifikan ($P = 0.008, < 0.05$) terhadap ujian pasca pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Setelah kesan ini dikawal dengan menggunakan analisis Ujian Ancova, didapati bahawa terhadap perbezaan yang signifikan ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan iaitu dengan nilai $F = 32.897$ ($P = 0.000, < 0.05$). Oleh itu, terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian pelajar setelah didedahkan dengan bahan multimedia interaktif. Kumpulan rawatan menunjukkan keputusan pencapaian yang lebih baik (rujuk Jadual 6).

Jadual 5 Taburan Markah Kumpulan Kawalan (Y)

Responden	Ujian Pra	Ujian Pasca	Perbezaan	Kesimpulan
R1	13.0	12.0	- 1.0	Penurunan
R2	15.0	7.0	- 8.0	Penurunan
R3	9.0	7.0	- 2.0	Penurunan
R4	9.0	4.0	- 5.0	Penurunan
R5	5.0	8.0	+3.0	Peningkatan
R6	7.0	8.0	+ 1.0	Peningkatan
R7	6.0	8.0	+ 2.0	Peningkatan
R8	8.0	7.0	- 1.0	Penurunan
R9	8.0	9.0	- 1.0	Penurunan
R10	8.0	11.0	+ 3.0	Peningkatan
R11	8.0	8.0	0.0	Tiada peningkatan
R12	8.0	9.0	+ 1.0	Peningkatan
R13	6.0	9.0	+ 3.0	Peningkatan
R14	7.0	18.0	+ 11.0	Peningkatan
R15	8.0	10.0	+ 2.0	Peningkatan
R16	15.0	14.0	+ 1.0	Peningkatan
R17	11.0	10.0	- 1.0	Penurunan
R18	12.0	15.0	+ 3.0	Peningkatan
R19	10.0	15.0	+ 5.0	Peningkatan
R20	11.0	13.0	+ 2.0	Peningkatan
R21	9.0	10.0	+ 1.0	Peningkatan
R22	10.0	13.0	+ 3.0	Peningkatan
R23	9.0	10.0	- 1.0	Penurunan
R24	5.0	7.0	+ 2.0	Peningkatan
R25	7.0	10.0	+ 3.0	Peningkatan
R26	9.0	19.0	+ 10.0	Peningkatan
R27	14.0	18.0	+ 4.0	Peningkatan

Jadual 6 Statistik Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca

Ujian	Rawatan		Kawalan		Beza	
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai
Ujian pra	8.86	2.985	9.15	2.769	0.29	0.21
Ujian pasca	15.38	2.757	10.70	3.801	4.68	1.04
Beza	6.52	0.22	1.55	1.03		

Jadual 7 Analisis Ujian Ancova

Sumber	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Signifikan
<i>Corrected Model</i>	378.416	2	189.208	19.445	0.000
<i>Intercept</i>	446.575	1	446.575	45.895	0.000
Ujian pra	72.748	1	72.748	7.476	0.008
Kumpulan	320.096	1	320.096	32.897	0.000
Error	515.709	53	9.730		
Total	10541.000	56			
Corrected Total	894.125	55			

R Squared = .423 (Adjusted R Squared = .401)

PERBINCANGAN

Kajian yang dijalankan turut menunjukkan bahawa penggunaan bahan multimedia interaktif dalam P&P meningkatkan pencapaian pelajar dalam Modul Get-get Logik. Justeru itu, bahan multimedia interaktif dan penggunaan Model Needham perlu diperluaskan dalam P&P. Penggunaan ABBM memberikan kesan ke atas pencapaian akademik pelajar. Justeru itu, guru harus peka dalam penyediaan ABBM yang sesuai untuk membantu pelajar memahami penyampaian isi pelajaran secara lebih efektif. Kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam sesuatu mata pelajaran perlu menarik minat dan mencabar kebolehan pelajar. Kepesatan teknologi internet ini perlu dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh pendidik dan pelajar demi memartabatkan lagi pendidikan ke arah kecemerlangan pendidikan. Pendekatan penggunaan multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran adalah merupakan alternatif kepada pengajaran yang wujud di sekolah pada hari ini. Pendekatan ini menekankan gaya dinamik untuk menimbulkan minat dan dorongan kepada pelajar. Pembelajaran secara dinamik ini merangsang pelajar menumpukan tumpuan semasa P&P berlangsung. Pendekatan yang digunakan semasa P&P berlangsung memudahkan pelajar untuk memahami dengan lebih jelas dan berkesan konsep yang dipelajari di dalam kelas. Bahan multimedia interaktif ini dibangunkan dengan menggabungkan elemen-elemen multimedia seperti teks, grafik, audio, video dan animasi. Unsur-unsur multimedia ini diolah untuk menjadikan bahan multimedia ini berinteraksi dengan pengguna. Ini mampu menimbulkan minat di dalam diri pelajar untuk terus menggunakan bahan multimedia ini sehingga pembelajaran berakhir.

Keputusan kajian ini disokong oleh [8], bahan multimedia interaktif secara amnya meningkatkan pengetahuan pelajar. Dalam kajian yang lain [9] menyatakan bahan multimedia interaktif secara amnya dapat meningkatkan kemahiran pelajar dengan lebih baik melalui elemen interaktif yang disediakan. Teori konstruktivisme ialah satu teori pembelajaran yang sangat dominan dalam sistem pendidikan terutamanya dalam mata pelajaran Sains dan Matematik mulai tahun 1980-an. Menurut [6], pembelajaran konstruktivisme adalah merupakan pembelajaran yang menekan

ciri pembelajaran berpusatkan guru. Model Needham adalah contoh penggunaan konstruktivisme dalam pembelajaran. Proses pengajaran dan pembelajaran berdasarkan Model Needham ini mengkehendaki pelajar membina struktur pengetahuan mereka sendiri dan pengkaji melihat bahawa model ini merupakan satu kaedah terbaik yang boleh diterapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran Modul Get-get Logik. Perspektif Model Needham menitikberatkan pengalaman pendidikan yang boleh membantu pelajar membina ilmu pengetahuan. Pengetahuan yang diperolehi oleh pelajar adalah hasil daripada aktiviti yang dilakukan oleh pelajar tersebut dan bukan pengajaran yang diterima secara pasif. Guru pula berperanan sebagai fasilitator yang membantu pelajar membina pengetahuan dan menyelesaikan masalah. Penggunaan model ini dalam proses P&P juga dapat menanam sikap yang lebih positif dalam para pelajar dalam kelas. Hal ini disebabkan beberapa faktor iaitu tahap penglibatan pelajar dalam kelas, tahap bimbingan yang diberikan oleh guru dan juga kepelbagaian dalam cara pembelajaran [2].

Kaedah pengajaran Model Needham mempunyai beberapa ciri-ciri yang telah dikenal pasti. Pelajar bebas membandingkan maklumat baru dengan pengalaman sedia ada demi mencapai kefahaman tentang sesuatu konsep dan berkongsi persepsi antara satu sama lain. Selain itu, pembelajaran berpusatkan pelajar berlaku dimana pelajar akan lebih berperanan dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Kaedah pengajaran ini bersifat *hands on* dan *minds on* sekaligus memberi peluang kepada pelajar untuk membina pengetahuan baru dengan memahaminya melalui penglibatan pelajar dengan situasi dunia sebenar. Disebabkan pelajar terlibat secara langsung dengan aktif, maka mereka akan lebih ingat semua konsep yang telah diajar. Melalui pendekatan ini, pelajar akan membina sendiri kefahaman. Kesannya pelajar akan lebih yakin dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah dalam situasi baru.

Melalui pembelajaran menggunakan model ini juga, pelajar dapat memahami apa yang dipelajari akan dapat mengaplikasikan pengetahuan yang baru dalam kehidupan dan situasi baru. Setelah memahami sesuatu konsep, pelajar dapat mengingat lebih lama konsep tersebut kerana mereka terlibat secara aktif dalam mengaitkan pengetahuan yang diterima dengan pengetahuan sedia ada untuk membina pengetahuan baru. Ini menjadikan mereka lebih yakin kepada diri sendiri dan berani menghadapi dan menyelesaikan masalah dalam situasi baru.

Dalam pembangunan bahan multimedia ini, lima (5) Model Needham iaitu Orientasi, Pencetusan Idea, Penstrukturan Semula Idea, Aplikasi Idea dan Refleksi mempengaruhi susun atur pembangunan isi kandungan bahan multimedia ini. Ini adalah kerana fasa-fasa yang digariskan dalam model ini harus dilaksanakan secara berjujukan. Fasa-fasa dalam model ini disusun mengikut aras kemahiran bermula daripada kemahiran rendah ke kemahiran yang lebih tinggi. Justeru itu, melalui penggunaan model ini pelajar dapat membina pengetahuan yang kukuh di akhir pembelajaran modul ini. Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perkaitan perhubungan yang sangat rapat antara bahan multimedia interaktif, Model Needham dan pencapaian akademik pelajar. Gabungan perhubungan ini telah memberikan kesan yang positif ke atas hasil pembelajaran pelajar yang mana berlaku peningkatan ke atas pencapaian selepas menggunakan bahan multimedia interaktif berdasarkan Model Needham ini. Ini menunjukkan bahawa bahan multimedia ini telah berjaya membantu pelajar menguasai modul ini. Responden kajian juga berpendapat bahawa mereka merasakan pengetahuan mereka mengenai kedua-dua tajuk semakin jelas. Dapatan kajian ini menyokong kajian lepas yang menyatakan bahawa pengajaran berasaskan multimedia meninggalkan kesan yang positif terhadap pembelajaran [5].

KESIMPULAN

Elemen-elemen multimedia yang digunakan dalam ABBM seperti teks, audio, video, grafik dan animasi merangsang pelajar untuk meningkatkan minat dan memudahkan pelajar memahami isi pembelajaran yang ingin disampaikan oleh guru. Ini telah dibuktikan dengan kajian yang dilaksanakan oleh pengkaji iaitu tahap pencapaian pelajar dalam modul get logik meningkat setelah didedahkan kepada bahan multimedia interaktif berdasarkan Model Needham. Oleh itu, penggunaan bahan multimedia interaktif berdasarkan Model Needham ini harus dipertingkatkan penggunaannya di sekolah mahupun di pusat pengajian tinggi. Bahan pengajaran interaktif yang dibangunkan mampu membantu guru menyediakan Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM) untuk memudahkan guru menyampaikan pengajaran kepada pelajar. Bahan multimedia interaktif amat membantu guru untuk menerangkan konsep-konsep yang sukar diterangkan menggunakan kaedah konvensional. Bahan pembelajaran interaktif yang dibangunkan memudahkan dan meningkatkan pencapaian pelajar untuk memahami konsep yang sukar difahami dan abstrak. Kandungan pembelajaran bahan multimedia interaktif ini dibangunkan berasaskan kepada pembelajaran berpusatkan pelajar akan mendorong pelajar untuk melibatkan diri secara aktif semasa proses P&P. Pelajar boleh membuat latihan dan pengulangan pembelajaran sehingga mereka betul-betul menguasai pelajaran tersebut.

RUJUKAN

- Azlan Ali. (2003). *Penggunaan ABBM Di Kalangan Guru-guru Teknikal Sekolah Menengah Teknik (SMT)*. Kolej Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Kajian Kes Sarjana Pendidikan.
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin & Manimegalai Subramania. (2002). *Rekabentuk Perisian Multimedia*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Chua YP. (2006). *Kaedah Penyelidikan Buku 1*. Selangor: Serdang. McGraw-Hill Malaysia.
- Esah Sulaiman. (2004). *Pengenalan Pedagogi*. Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Hofsetter, F. (1995). *Multimedia Literacy*. New York: MacGraw Hill.
- Johar Maknun. (2007). Penerapan Pembelajaran Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Fisika Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Prosiding Seminar Internasional Pendidikan IPA 2007*. Indonesia.
- Leinsin, E.D. (2007). *Pembinaan Perisian Multimedia Pendidikan Berasaskan Model Konstruktif Needham Lima Fasa Bagi Tajuk Momentum Dalam Mata Pelajaran Fizik Tingkatan Empat*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Ijazah Sarjana Muda.
- Masni Mahat. (2008). *Pembangunan Perisian Prototaip Sistem E-Latihan*. Johor: Batu Pahat. Tesis.
- Nihat, et al. (2003). *Improving Caritical Thinking and Creative Problem Solving Skills By Interactive Troubleshooting*. The University of Michigan.
- Siti Nor Rahimah Mohd Nor, et al. (2007). Reka Bentuk Dan Pembinaan *Personalized Learning Courseware* Berasaskan Konsep Objek Pembelajaran Digital Bagi Pembelajaran Animasi Dan Rangkaian Komputer. *1st International Malaysian Educational Technology Convention*, 989-996.
- Syahanim Saidun. (2008). *Kecenderungan Pensyarah Kejuruteraan Menggunakan Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM) Dalam Pengajaran di UTHM*. Johor: Batu Pahat. Tesis Sarjana.