

# **Pembangunan Perisian Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Unit Teras Semiconductor Tingkatan 4**

Yeo Kee Jiar & Mohd Azlan Bin Mohammad Hussain  
Fakulti Pendidikan,  
Universiti Teknologi Malaysia

**Abstrak :** Pembangunan perisian multimedia dalam pendidikan semakin penting kerana dapat meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah perisian Pengajaran dan Pembelajaran Berbantu Komputer (PPBK) bertajuk “Semiconductor” bagi mata pelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik & Elektronik (PKEE). Pendekatan PPBK yang mendasari pembangunan perisian ini adalah gabungan tutorial, simulasi dan latih tubi. Penghasilan perisian PPBK ini adalah penting untuk pelajar dan guru bagi mata pelajaran PKEE untuk membentuk proses pembelajaran dikalangan pelajar dengan lebih mudah, berkesan dan menyeronokkan. Pembangunan perisian ini adalah berasaskan model yang dicadangkan oleh Hannafin dan Peck (1997) dan Bostock (1998). Model ini terbahagi kepada 3 fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk dan pelaksanaan serta fasa penilaian. Alat pengarang utama yang digunakan adalah terdiri daripada perisian *Macromedia Flash 8.0*, *Adobe photoshop 7.0*, *Swich Max* dan *Sound Forge 7.0*. Pengujian perisian ini dijalankan di Sekolah Menengah Teknik Jasin, Melaka. Dapatan daripada kajian menunjukkan bahawa perisian PPBK ini telah berjaya dibangunkan mengikut objektif yang telah ditetapkan.

**Katakunci :** perisian kejuruteraan elektrik dan elektronik, teras semikonduktor tingkatan 4

## **Pengenalan**

Kehidupan kita pada masa kini telah banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Salah satu bidang yang banyak menerima impak daripada perkembangan teknologi ialah bidang pendidikan. Kesan daripada perkembangan teknologi ini, cabaran baru kepada institusi pendidikan mulai timbul ekoran daripada persaingan masyarakat dunia yang lebih hebat dalam abad ke 21 dan perubahan ke arah masyarakat bermaklumat. Untuk mencapai matlamat Wawasan 2020 dan mewujudkan masyarakat bermaklumat, maka inisiatif untuk mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran adalah perlu.

Pendekatan penggunaan ICT dan multimedia dalam proses pengajaran dan pembelajaran merupakan satu bentuk integrasi teknologi dalam bidang pendidikan. Penggunaan ICT dan multimedia ini mendapat sokongan sepenuhnya daripada kementerian pendidikan sehingga tertubuhnya Sekolah Bestari yang berteraskan pembelajaran dan pengajaran menggunakan komputer dan multimedia. Sekolah Bestari ini diwujudkan bagi menikmati manfaat hasil pembangunan Koridor Raya Multimedia (MSC) selain dari mempercepatkan daya berfikir mengikut wawasan 2020 dan Falsafah Pendidikan Negara (Mohd. Salleh Lebar, 1998). Menurut Menteri Pelajaran Dato' Seri Hishammuddin Tun Husein pula, penubuhan Sekolah Bestari dan pembestarian sekolah adalah selaras dengan hasrat Perdana Menteri, Datuk Seri Abdullah Ahmad Badawi untuk menjadikan sekolah-sekolah awam lebih berdaya saing, kondusif dan moden mengikut arus perkembangan semasa (Utusan Malaysia, 7 Mei 2005). Perkembangan ini mampu membawa perubahan dalam budaya persekolahan untuk melahirkan pelajar yang berpengetahuan, berfikiran kreatif, dan penyayang dengan menggunakan teknologi terkini.

Salah satu kaedah aplikasi teknologi dalam bidang pendidikan adalah melalui pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (PPBK). Alessi & Trollip (1985) mendefinisikan

PPBK sebagai penggunaan komputer untuk menyampaikan maklumat, membimbing, melatih dan menilai prestasi pelajar. Menurut Taylor.R (1980), PPBK dikategorikan kepada lima iaitu latih tubi, tutorial, simulasi, permainan dan penyelesaian masalah. Menurut Gagne', Wager, dan Rogas (1981), kesemua kaedah latih tubi, tutorial dan simulasi melalui PPBK melaksanakan kombinasi kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berlainan. Keadaan ini membolehkan guru mempunyai banyak pilihan untuk mengaplikasikan kaedahkaedah pengajaran tersebut dalam usaha menyampaikan pelbagai jenis pengetahuan dan kemahiran.

Melalui penggunaan pendekatan PPBK ini, sesuatu konsep yang rumit dapat dijelaskan secara berkesan, justeru meningkatkan kefahaman pelajar. Pelajar-pelajar pula dapat mempelajari bahan pengajaran mengikut kadar sendiri, sehingga mereka benar-benar faham akan sesuatu perkara yang dipelajari.

### **Penyataan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan rasional kajian, terdapat beberapa kelemahan yang dapat dikenal pasti dalam pengajaran subjek PKEE yang menggunakan pendekatan tradisional, iaitu proses pengajaran yang bercorak sehala serta kurang kemampuan untuk mengeksploitasi pelbagai jenis deria pembelajaran pelajar.

Sejajar dengan perbincangan tersebut, maka sewajarnya dibangunkan alternatif yang terbaik bagi guru dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah, seterusnya mewujudkan suasana pembelajaran yang berkesan untuk subjek PKEE. Matlamat ini mampu dilaksanakan melalui pembinaan sebuah perisian kursus multimedia interaktif untuk dijadikan sebagai media pengajaran bagi guru dan pelajar yang terlibat dalam pengajaran dan pembelajaran subjek tersebut. Perisian multimedia interaktif ini boleh dimuatkan dalam bentuk cakera padat, sistem rangkaian persendirian dan cakera keras. Penggunaan perisian multimedia interaktif ini diandaikan mampu mempertingkatkan tahap pembelajaran dan pencapaian pelajar. Pelajar akan dapat mengingat lebih banyak maklumat dan belajar dengan kadar yang lebih cepat (Hokason & Hooper, 2000). Seterusnya pembelajaran berbantuan komputer ini juga dapat menyediakan pelajar untuk memasuki dan bersaing di arena globalisasi yang serba moden (Oppenheimer.1997).

Bagi memastikan perisian ini dapat digunakan dengan baik oleh pelajar, perisian yang akan dibangunkan dalam kajian ini akan melalui proses penilaian awal. Penilaian ini bertujuan untuk mendapatkan komen, kritikan dan maklum balas daripada pengguna. Maklum balas yang diterima boleh digunakan untuk memperbaiki mutu perisian dan seterusnya dapat memenuhi kehendak dan cita rasa pengguna.

### **Objektif Kajian**

Objektif utama pembangunan perisian berasaskan CD-ROM ini adalah untuk menghasilkan perisian PPBK bagi mata pelajaran teknikal iaitu Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektrik (PKEE) bagi tajuk '*Semiconductor*'. Secara khususnya pula, objektif kajian ini adalah untuk menguji perisian ini bagi memastikan adakah ia mengandungi ciri-ciri seperti berikut:

- i. Menambah keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran PKEE.
- ii. Menggalakkan proses pembelajaran berpusatkan pelajar.
- iii. Memberi peluang kepada pelajar untuk belajar mengikut tahap keupayaan masing-masing.

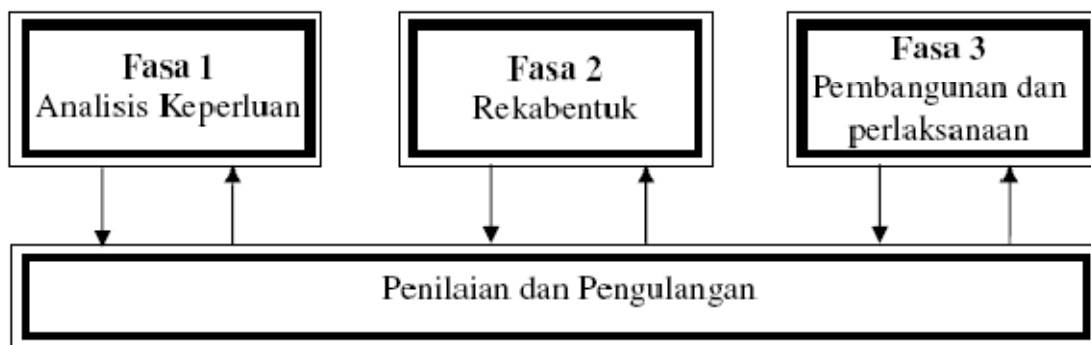
## **Kepentingan Kajian**

Kajian dan pembangunan perisian ini, diharapkan akan dapat mendatangkan manfaat dan kepentingan kepada semua yang terlibat dalam bidang pendidikan samaada pelajar,guru dan pihak sekolah. Diantara kepentingan-kepentingan tersebut adalah seperti:

- i. Dapat menambahkan koleksi perisian kursus yang sedia ada seterusnya menjadi alternatif baru kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran.
- ii. Memberi peluang kepada pelajar, belajar mengikut kehendak dan keupayaan masing-masing secara berterusan sehingga pemahaman tercapai.
- iii. Memudahkan guru melaksanakan proses pengajaran dan menilai pencapaian pelajar.
- iv. Meningkatkan motivasi pelajar bagi menarik minat mereka terhadap mata pelajaran PKEE tingkatan 4 serta isi kandungan yang hendak disampaikan.
- v. Dapatan kajian ini diharap dapat membantu pembina perisian yang lain untuk meningkatkan lagi kualiti perisian yang hendak dibangunkan, berpandukan pada maklum balas yang diberikan oleh penilai-penilai tentang kelemahan yang ada pada perisian ini dan mengambil kira cadangan yang diberikan.
- vi. Membantu untuk membentuk satu suasana pembelajaran yang baru dan seterusnya meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran selaras dengan perubahan dalam era teknologi maklumat.

## **Model Reka Bentuk Perisian**

Dalam membangunkan perisian PPBK ini, model reka bentuk perisian yang telah dipilih oleh penulis untuk dijadikan rujukan ialah model Reka Bentuk Instruksi Hanaffin & Peck. Model ini dipilih kerana ia sesuai digunakan untuk pembangunan sebuah perisian multimedia yang bercorak pendidikan (Baharuddin, 2001). Berdasarkan model ini, reka bentuk sesebuah perisian dibahagikan kepada empat fasa iaitu Fasa Analisa Keperluan, Fasa Reka Bentuk serta Fasa Pembangunan dan Perlaksanaan. Untuk memastikan setiap fasa tersebut dapat disempurnakan dengan baik, kesemua fasa-fasa tersebut akan melalui lagi satu fasa iaitu Fasa Penilaian dan Pengulangan. Langkah-langkah yang akan dijalankan dalam setiap fasa dapat diperjelaskan lagi melalui rajah 1.



**Rajah 1** : Model Reka bentuk Hannafin & Peck

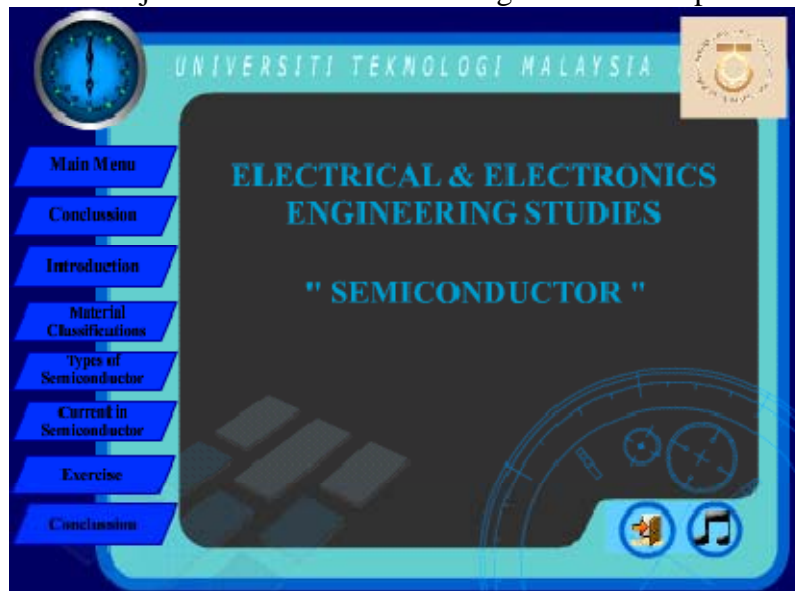
## **Keputusan**

### **Menu Utama**

Pada paparan menu utama perisian ini (*MAIN MENU*), terdapat tujuh pilihan yang disediakan untuk membantu pengguna membuat penerokaan terhadap keseluruhan perisian ini. Pilihan-pilihan tersebut ialah *OBJECTIVE*, *INTRODUCTON*, *MATERIAL CLASSIFICATIONS*,

*TYPES OF SEMICONDUCTORS, CURRENT IN SEMICONDUCTORS, EXERCISE* dan *CONCLUSSION*.

Bermula dari menu utama, pengguna bebas untuk membuat pilihan dalam meneroka perisian ini. Sebagai usaha untuk menambah daya tarikan pada paparan ini, ia juga disertai dengan muzik iringan yang boleh dikawal oleh pengguna. Sekiranya pengguna tidak berminat atau belum bersedia untuk sesi pembelajaran, mereka boleh terus keluar daripada perisian ini dengan menekan butang berbentuk rumah yang disediakan pada bahagian bawah menu utama ini. Rajah 2 dibawah menunjukkan reka bentuk skrin bagi menu utama perisian ini.



**Rajah 2:** Reka Bentuk Skrin Menu Utama

### **Bahagian Objektif**

Untuk meneroka objektif pembelajaran pada perisian ini, pengguna boleh menekan butang *Objective* pada ruangan menu utama. Pada paparan bertajuk *Objektive* ini, pengguna akan dimaklumkan dengan objektif pembelajaran atau pengetahuan yang perlu dikuasai oleh pengguna. Selain daripada itu ia juga dapat dijadikan peringatan kepada pengguna, sama ada mereka telah menguasai atau tidak kesemua tajuk pembelajaran dalam bab *Semiconductor* ini. Sekiranya masih terdapat tajuk yang belum dikuasai, pengguna boleh mengulangi semula proses pembelajaran pada tajuk tersebut.

Pada paparan objektif ini juga disediakan satu butang tambahan untuk membolehkan pengguna melihat paparan secara ringkas tajuk-tajuk isi pelajaran yang bakal mereka pelajari. Tujuan pengkaji menyediakan paparan ini adalah untuk mewujudkan rasa ingin tahu pada pengguna terhadap isi pelajaran yang bakal mereka pelajari.

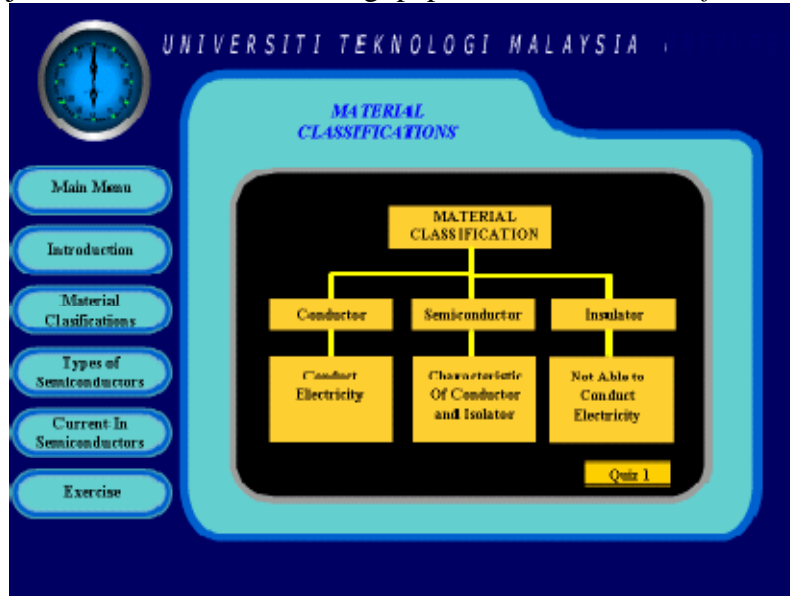
### **Bahagian Pengenalan**

Pada paparan *introduction* (pengenalan), pengguna akan diperkenalkan dengan *Semiconductor*. Pengguna akan diterangkan ciri-ciri asas yang terdapat pada bahan *Semiconductor* ini dan aplikasi utama bahan ini dalam bidang elektrik dan elektronik.

### **Bahagian Isi Kandungan Pelajaran**

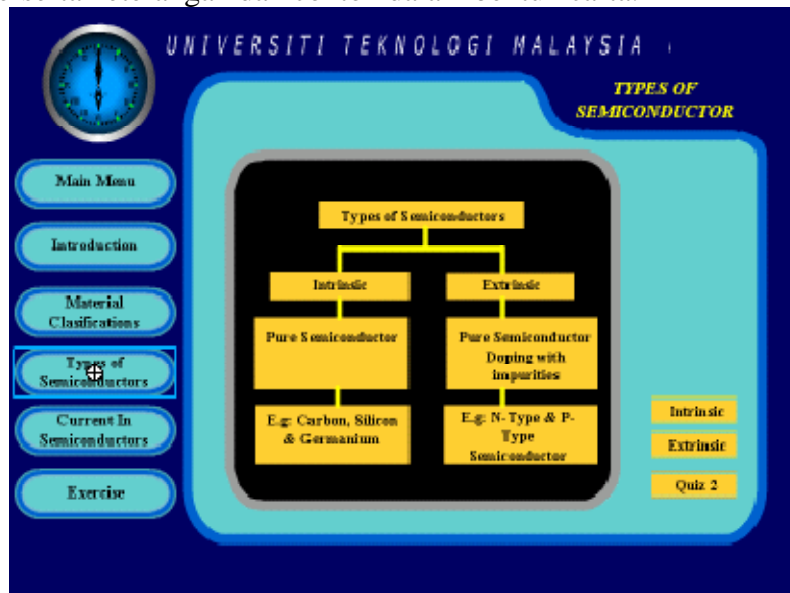
Apabila pengguna menekan atau klik pada butang *Material Classifications*, pengguna akan dipaparkan dengan tiga kelas bahan yang berbeza dalam bentuk carta berserta dengan penerangan dan contoh bagi kelas-kelas bahan tersebut. Pada paparan ini juga pengkaji menyediakan butang *Quiz* yang akan membawa ke paparan kuiz bagi menguji kefahaman

pengguna berkaitan skop pengenalan dan pengelasan bahan dalam bab *Semiconductor* ini. Rajah 3 dibawah menunjukkan reka bentuk skrin bagi paparan *Material Classifications*.



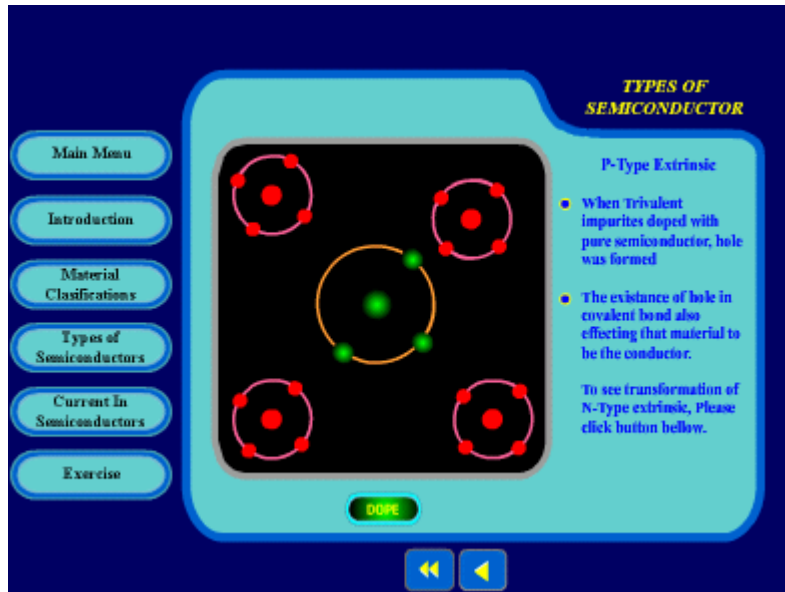
**Rajah 3:** Reka Bentuk Skrin Bagi Paparan *MATERIAL CLASSIFICATIONS*

Sekiranya pengguna menekan atau klik pada butang *Types Of Semiconductors* pula, paparan seperti pada rajah 4 akan muncul. Paparan ini menggambarkan jenis-jenis bahan *Semiconductor* berserta keterangan dan contoh dalam bentuk carta.



**Rajah 4:** Reka Bentuk Skrin Bagi Paparan *TYPES OF SEMICONDUCTORS*

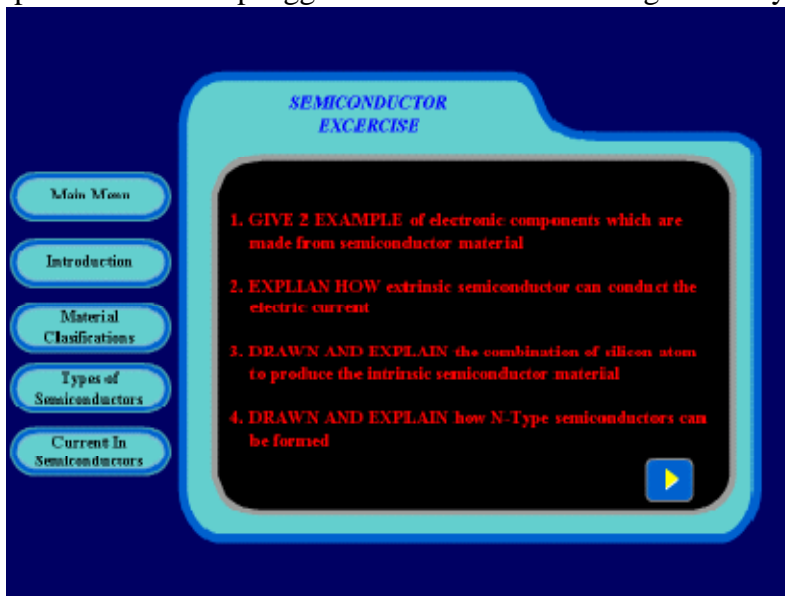
Bagi paparan-paparan dalam sub tajuk *Types of Semiconductors*, penulis juga menyediakan satu butang khas untuk membolehkan pengguna mengaktifkan simulasi untuk memperjelaskan sesuatu proses atau teori. Sebagai contoh butang *DOPE* yang terdapat pada paparan pada Rajah 5 di bawah yang digunakan untuk mengaktifkan simulasi penggabungan atom-atom untuk membentuk bahan *Semiconductor*. Bagi memastikan pengguna menyedari kewujudan butang ini pengkaji menyediakan arahan untuk mengaktifkan butang ini di bahagian bawah nota pembelajaran.



Rajah 5: Paparan Yang Mengandungi Butang Simulasi

### Bahagian Latihan

Pada akhir keseluruhan sesi pembelajaran pengguna boleh menguji kefahaman mereka terhadap kesemua isi pembelajaran dalam bab *Semiconductor* ini dengan mengunjungi paparan *Exercise* seperti pada Rajah 6 di bawah. Paparan ini mengandungi enam set soalan yang merangkumi isi-isi pembelajaran daripada kesemua sub tajuk pembelajaran. Untuk menyemak jawapan bagi setiap soalan tersebut pengguna boleh menekan butang *Answer* yang disediakan.



Rajah 6: Reka Bentuk Skrin Bagi Paparan Exercise

### Perbincangan

Dalam kajian ini Pengkaji telah membina sebuah perisian pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer bertajuk *Semiconductor* bagi mata pelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (PKEE) tingkatan empat dengan menggunakan perisian *Macromedia*

*Flash 8.0.* Perisian ini mengandungi isi-isi pelajaran yang diolah dari isi pembelajaran sebenar seperti yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan dalam buku teks *Electrical & Electronics Engineering Study*, tingkatan empat. Ini adalah bagi memastikan isi pembelajaran dalam perisian tersebut memenuhi kesemua objektif pengajaran dan pembelajaran bagi mata pelajaran PKEE seperti yang dikehendaki oleh Kementerian Pendidikan.

Data yang diperolehi daripada responden membuktikan perisian PPBK yang dibangunkan oleh pengkaji ini dapat membantu memudahkan 80 % responden untuk mencapai objektif pembelajaran disebabkan oleh arah tuju pembelajaran yang jelas serta isi kandungan perisian yang selari dengan objektif pembelajaran. Apabila responden-responden mengakui telah mencapai objektif pembelajaran yang ditetapkan maka dapat disimpulkan perisian PPBK yang dibangunkan ini berkemampuan untuk mewujudkan pembelajaran berkesan dikalangan pelajar bagi skop tajuk *Semiconductor*.

Perisian PPBK yang dihasilkan oleh pengkaji ini bercirikan penggabungan beberapa strategi pembelajaran dalam suatu masa. Ini bertujuan bagi menambahkan potensi keberkesanan proses pembelajaran dikalangan pelajar yang mempunyai kecenderungan terhadap kaedah pembelajaran yang berbeza. Perisian ini juga bercirikan penggabungan beberapa elemen media dalam sesuatu masa bagi membolehkan wujudnya rangsangan yang pelbagai pada deria pembelajaran pelajar disamping meningkatkan minat dan motivasi pelajar.

Data yang diperolehi daripada responden menunjukkan perisian yang dibangunkan oleh pengkaji ini memberi keselesaan kepada pengguna dari segi susunan isi pelajaran dan kaedah penyampaian, penggabungan media, serta tona warna. Seramai 90 % responden berpuas hati dengan kaedah penyampaian isi pembelajaran yang menggunakan pendekatan penggabungan beberapa strategi pembelajaran ini, manakala 100 % responden menyatakan keberkesanan gabungan media grafik dan animasi dalam perisian ini yang dapat membantu mereka dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran melalui perisian PPBK ini dapat memberi peluang kepada pelajar untuk belajar mengikut tahap keupayaan masing-masing disebabkan perjalanan proses pembelajaran yang boleh dikawal sendiri oleh pelajar serta kebolehlulangan setiap paparan yang membolehkan pelajar menggunakan perisian ini secara berterusan dan berulang-ulang kali sehingga mencapai objektif pembelajaran. Strategi latihan tubi yang digunakan dalam perisian ini juga membolehkan pelajar menjawab latihan yang disediakan secara berulang kali dengan dibantu oleh maklum balas dari komputer bagi membolehkan pelajar mencapai kemajuannya pada bila-bila masa sahaja.

Data dari pengujian menunjukkan 80 % responden bermotivasi untuk mempelajari topik ini berulang kali dengan menggunakan perisian ini sehingga mencapai setiap objektif yang ditetapkan. Selain dari tu, 100 % responden menyatakan keberkesanan latihan yang berkonsepkan strategi latihan tubi dalam perisian ini yang dapat mendorong mereka mengulangi proses pembelajaran dan latihan sehingga memahami setiap isi pembelajaran.

Perisian PPBK ini mampu menggalakkan proses pembelajaran berpusatkan pelajar kerana dibina berlandaskan teori pembelajaran Konstruktivisme yang menekankan penglibatan pelajar secara aktif membina kefahaman dalam proses pembelajaran. Melalui pembelajaran menggunakan perisian yang berlandaskan teori Konstruktivisme ini pelajar diberi peluang untuk mengaplikasikan sepenuhnya keupayaan mereka untuk memilih tajuk yang ingin dipelajari secara bebas, menjana persoalan sendiri serta merancang pembelajaran masing-masing. Berlandaskan teori ini juga, perisian PPBK ini dibangunkan dengan mengutamakan pendedahan pelajar kepada suasana dan pengalaman yang akan mendorong mereka mencipta kefahaman melalui pembelajaran sendiri.

Daripada data maklumbalas sesi pengujian tentang skop kaedah pembelajaran sendiri, didapati 100 % responden berminat terhadap pembelajaran secara sendiri melalui perisian PPBK yang dibangunkan oleh pengkaji ini. Mereka mengakui motivasi dan kemampuan untuk memahami isi pelajaran bagi tajuk *Semiconductor* dapat ditingkatkan melalui penggunaan perisian ini. Ini membuktikan bahawa melalui perisian PPBK yang dibangunkan oleh pengkaji ini dapat meningkatkan potensi pelajar untuk belajar secara sendiri.

## Rujukan

- Atan Long (1978). *Psikologi Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Bagui, S. (1998). Reasons for increased learning using multimedia. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 7(1), 3-18
- Dewyer, A Thomas (1978). *Basic and The Personal Computer*. New York: Addison Wesley Publication.
- Favaro, P. J. (1986). *Educator's Guide to Microcomputers and Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Good, T.L. dan Brophy, J.E. (1990). *Educational Psychology: A Realistic Approach*. (Edisi ke-4). White Plains, New York : Longman.
- Hamidah Yusof (2000). Kemiskinan Dan Pendidikan: Perubahan Minda Orang Melayu Ke Arah Kecemerlangan Pendidikan Akademik. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan*, 7: 25-56.
- Ismail, I. 1996. *The effectiveness of using CoMIL in teaching a unit of form four KBSM syllabus to form four students in a rural area*. Tesis Sarjana Muda, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Jabatan Pendidikan Teknikal, Kementerian Pendidikan Malaysia (2002). *Huraian Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah: Pengajian Kejuruteraan Elektrik & Elektronik Tingkatan 4 dan 5*. Kuala Lumpur : Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2003). *Pengajian Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik Tingkatan 5*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Mohd. Ali Subari (2002). *Perisian Pembelajaran Prasekolah, Pengenalan Huruf Rumi, dan Solat Lima Waktu*. Tesis Sarjana Muda, University Teknologi Malaysia. Skudai.
- Norhashim Abu Samah, Mazenah Youp dan Rose Alinda Alias (1996). *Pengajaran Bantuan Komputer*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- O'Connor, J., & Brie, J. (1994). Psychology: Computers and Classroom Social Processes. *Journal of Social Science Computer Review*. Vol. 15. No. 1, 27-39.
- Penggunaan Komputer di Sekolah-Sekolah. (1992, 24 Jun). *Berita Komputer*, ms.1.
- Rozinah Jamaluddin (2000). *Asas-asas Multimedia Dalam Pendidikan*. (Edisi Pertama). Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn.Bhd. 6-30.
- Salila bte Mohd Saim (2004). *Pembinaan Perisian Multimedia Mata Pelajaran Biologi KBSM Tingkatan 4*. Tesis Sarjana Muda, Universiti Tekonologi Malaysia, Skudai.
- Von, Wodtke.H. (1993) *Handbook of Educational Technology*. London: Kogan Page Limited.
- Walker, Decker.F. (1984). *Instructional Software: Principles and Perspectives for Design and Use*. California: Wodsworth Publishing Co.
- Zainuddin Bin Abdul Manan (1998). *Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK): Enjin Empat Lejang*. Tesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.