

PEMBANGUNAN 'DIGITAL ELEKTRONIK KIT': SATU PENDEKATAN VISUAL DALAM APLIKASI ABBM

¹Ahmad Rizal Madar, ²Siti Saharah Latif, ³Mohamad Rafi Rahhim & ⁴Mohamad Zaid Mustafa

^{1,2,3,4}Fakulti Pendidikan Teknikal
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
86400 Parit Raja Batu Pahat Johor
Malaysia

¹rizalm@uthm.edu.my, ²saharah@yahoo.com.my, rafi@uthm.edu.my & mzaid@uthm.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah kit pembelajaran sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) dalam matapelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di sekolah Menengah Teknik (SMT). Fasa pembangunan produk ini melibatkan lima peringkat iaitu 'analysis', 'design', 'development', 'implementation' dan 'evaluation'. Proses ini bersifat menyeluruh dan merangkumi peringkat-peringkat yang efektif bagi sesebuah kajian rekabentuk dan pembangunan sebuah produk. Kajian ini memumpukan kepada subtopik get logik iaitu get logik ATAU, get logik DAN, get logik TAK, get logik TAKDAN, get logik TAKATAU serta get logik ATAU EKSKLUSIF. Sub topik litar kombinasi get logik turut disertakan iaitu penambah separuh, penambah penuh, penolak separuh dan penolak penuh. Sub topik flip-flop RS, flip-flop D, flip-flop T dan flip-flop JK menggunakan litar bersepadu (intergrated circuit, IC) dari keluarga transistor-transistor logic (TTL) dan complementary model oxide (CMOS) turut disertakan. Selain itu sebanyak 18 aktiviti ujikaji makmal juga telah dihasilkan bagi memudahkan pelajar memahami fungsi get logik. Produk yang di hasilkan ini telah mendapat pengesahan pakar berkaitan rekabentuk dan kebolehfungsian untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran (P&P).

1.0 Pendahuluan

Pembangunan pelajar yang berilmu dan berkemahiran tinggi seperti yang dikehendaki dalam sistem pendidikan teknik dan vokasional adalah bertepatan dengan matlamat negara iaitu bagi melahirkan lebih ramai pekerja mahir dan separuh mahir. Untuk menampung keperluan negara dalam menuju Wawasan 2020, negara memerlukan kepada pekerja yang berpengetahuan dan berkemahiran, K-pekerja yang menjadi teras untuk mencapai matlamat tersebut (Fong Chan Onn, 2001).

Sehubungan dengan itu, kurikulum pengajaran dan pembelajaran di Sekolah Menengah Teknik (SMT) memerlukan transformasi dan kaedah yang lebih efektif supaya mampu meningkatkan minat pelajar terutamanya daripada golongan pelajar yang berkebolehan sederhana agar meminati mata pelajaran sains dan teknikal (Abdul Aziz, 1998). Pembangunan alat bantu bahan mengajar (ABBM) perlu ditingkatkan supaya pilihan untuk guru atau pengajar dapat dipelbagaikan dan memudahkan untuk mencapai objektif P&P dengan lebih berkesan dalam usaha melahirkan pelajar-pelajar yang berpengetahuan tinggi dalam subjek teknikal khususnya melalui kaedah amali ataupun '*hands-on*'. Selain itu untuk mencapai pengajaran dan pembelajaran yang lebih berkesan, seseorang guru perlu mengenalpasti kelebihan relatif seseorang pelajar itu dan seterusnya memberi peluang kepada pelajar untuk memperkembangkan potensi diri mengikut kecerdasan individu (Poh Swee Hiang, 2005).

Mata pelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (PKEE) di Sekolah Menengah Teknik (SMT) dan silibus yang sesuai untuk menghasilkan pelajar aliran teknik yang memenuhi keperluan Negara dalam menuju negara maju seperti yang dinyatakan didalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006-2010 yang antara lainnya adalah untuk membantu negara mencapai taraf negara maju dan mencapai Wawasan 2020.

Penghasilan pelajar yang berkemahiran dan berpengetahuan perlu dijadikan objektif utama didalam sistem pendidikan negara masa kini. Penggunaan ABBM perlu diperkasakan dengan sebaik mungkin agar pelajar-pelajar dapat manfaatnya setelah tamat pengajian. Menurut Baharuddin (2000), penggunaan ABBM dalam P&P telah dikenalpasti banyak mendatangkan kesan positif ke atas pelajar. Antaranya, penggunaan ABBM mampu menarik perhatian pelajar, membantu pelajar memahami sesuatu konsep dan isi pelajaran dengan mudah serta mewujudkan suasana pengajaran pembelajaran yang aktif. Selain itu, penggunaan ABBM membuatkan para pelajar akan lebih terikat dengan proses pembelajaran dan secara tidak langsung kemahiran berfikir secara kritikal pelajar dapat diperkembangkan. Pelajar juga akan dapat memahami isi pelajaran mengikut konteks yang sebenar (Ward dan Lee, 2004).

Pelajar sekolah teknik adalah merupakan pelajar yang mempunyai kemahiran dalam sesuatu perkara oleh kerana bentuk pengajaran yang digunakan di sekolah-

sekolah teknik adalah berbentuk latihan dan amali di bengkel. Ini membuktikan bahawa pengajaran dan pembelajaran secara teori semata-mata adalah kurang sesuai digunakan malah ia lebih menuntut kepada gaya pembelajaran serta pengalaman guru dalam menguasai sesuatu sesi P&P. Penggunaan ABBM mampu menarik minat pelajar dan mempengaruhi pemikiran pelajar (Abdul Samad, 2004).

Di dalam proses pengajaran, seseorang itu menggunakan berbagai tanggapan, semakin banyak pancaindera yang digunakan semakin berkesan pembelajaran itu. Ini disebabkan oleh pancaindera melengkapkan kekurangan dan mengukuhkan tanggapan sesuatu pancaindera yang lain. Dengan sebab itu, alat-alat yang menggunakan berbagai pancaindera akan lebih mendatangkan kesan (Zainuddin *et al.*, 2004). Malah, berdasarkan pencapaian akademik pelajar, jelas menunjukkan bahawa guru yang menggunakan bahan bantu mengajar lebih baik berbanding dengan guru yang kurang menggunakannya. (Omardin, 1999).

Menurut dua orang guru yang ditemuramah di Sekolah Menengah Teknik Kluang Johor, pelajar akan lebih tertarik dan lebih berminat untuk belajar apabila menggunakan sesuatu kit pembelajaran dalam suatu sesi P&P. Ia juga dapat menjadikan suasana pembelajaran itu lebih membina sendiri pelajar dengan pelajar sendiri membuat kerja amali semasa sesi pembelajaran. Selain itu, seorang guru memerlukan kepada sebuah kit pembelajaran untuk mengajar dan dapat membantu pelajar dalam proses P&P secara menyeluruh disamping menarik minat pelajar untuk mempelajari topik elektronik berdigit ini.

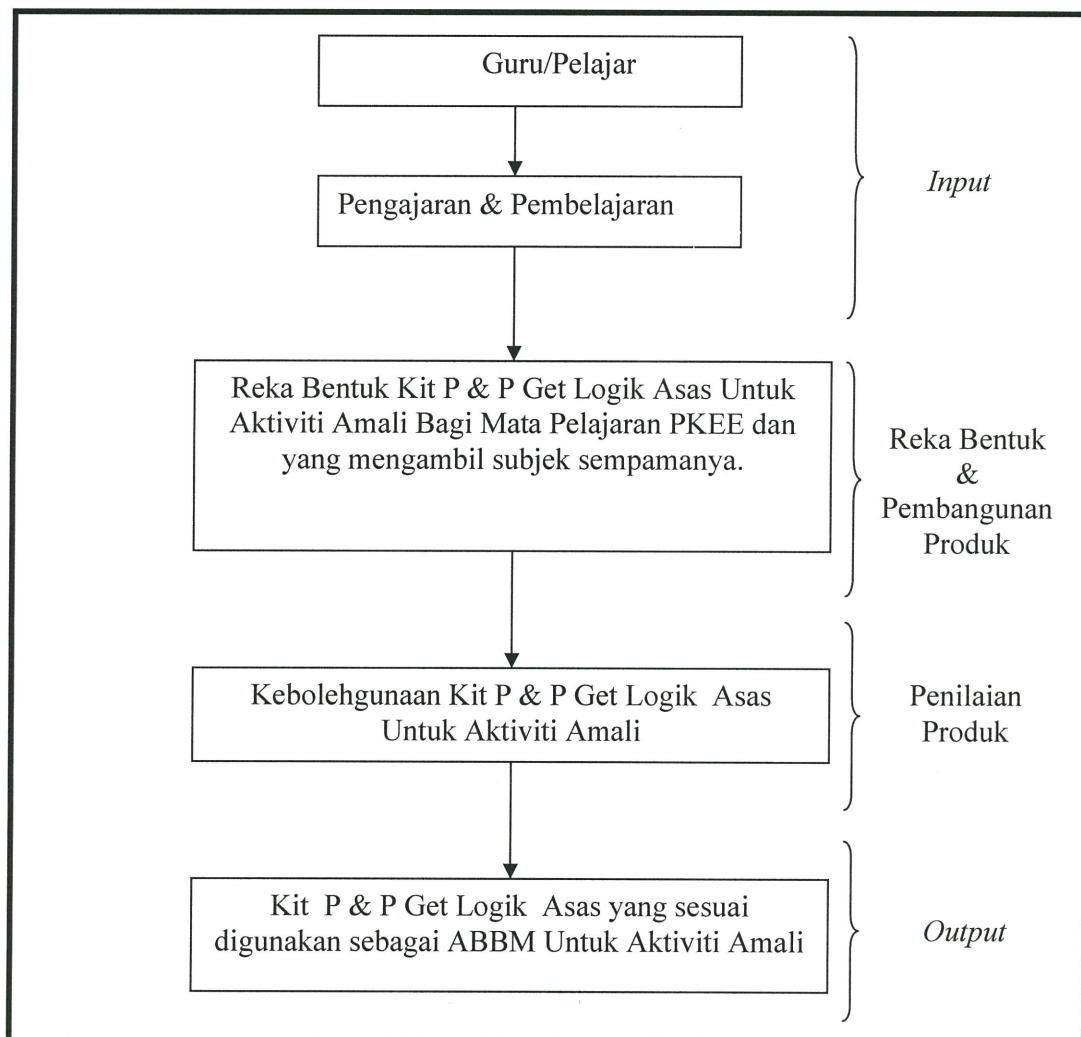
Matlamat menghasilkan pelajar yang mempunyai modal insan seperti yang termaktub dalam objektif Jabatan Pendidikan Teknikal adalah seiring dengan hasrat kerajaan iaitu menghasilkan modal insan bagi menjamin kelangsungan negara ke arah menuju kemajuan yang menyeluruh. Untuk membangunkan modal insan, kita mahu memberi ilmu pengetahuan yang secukupnya, kita mahu mendidik mereka menjadi bangsa yang berpekeriti mulia, mempunyai hemah yang tinggi, berjiwa besar, cintakan negara dan mereka juga mempunyai kekuatan jasmani dan kekuatan rohani (Abdullah, 2005).

2.0 Objektif Kajian

- i. Merekabentuk sebuah kit pembelajaran sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) bagi topik elektronik berdigit.
- ii. Membangunkan sebuah kit pembelajaran sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) bagi topik elektronik berdigit.
- iii. Menguji kebolehfungsian sebuah kit pembelajaran sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) bagi topik elektronik berdigit.

3.0 Kerangka Konsep Kajian

Rajah 1 di bawah adalah menunjukkan kerangka konsep kajian yang dibina. Bermula dengan mendapatkan maklumat daripada guru dan pelajar (*input*), seterusnya melaksanakan rekabentuk dan pembangunan produk. Setelah produk siap dibangunkan pengesahan pakar telah dilaksanakan (penilaian) untuk memastikan kebolegunaan produk tersebut.



Rajah 1: Kerangka Konsep Kajian

4.0 Latar Belakang Sekolah Menengah Teknik Dan Mata Pelajaran PKEE

Sekolah Menengah Teknik (SMT) merupakan sebuah sekolah yang diletakkan dibawah pengurusan dan pentadbiran Bahagian Pengurusan Pendidikan Teknik dan Vokasional (BPPTV), Jabatan Pendidikan Teknikal Kementerian Pendidikan Malaysia (<http://www.jpTeknikal.com/main.php>). SMT menawarkan pendidikan asas kejuruteraan di dalam tiga bidang utama iaitu kejuruteraan elektrik, awam dan mekanikal. Pengambilan pelajar ke sekolah menengah teknik adalah berdasarkan kepada peperiksaan Penilaian Menengah Rendah (PMR) yang baik dan pelajar yang berminat dalam bidang teknik. Di antara mata pelajaran elektif yang ditawarkan di Sekolah Menengah Teknik adalah Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik, Pengajian Kejuruteraan Mekanikal (Jentera), Pengajian Kejuruteraan Awam, Lukisan Kejuruteraan, Matematik Tambahan, Fizik dan Kimia (Yahya Emat, 2005).

Mata pelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (PKEE) merupakan salah satu daripada mata pelajaran elektif Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). Ia ditawarkan kepada pelajar menengah atas yang mengikuti pengajian yang ditawarkan di SMT. Mata pelajaran ini bertujuan untuk mendedahkan kepada pelajar yang berminat tentang pengetahuan asas di dalam bidang Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik dengan harapan untuk mengembangkan minat pelajar terbabit sebelum mereka melangkah ke peringkat pengajian yang lebih tinggi ataupun menceburi bidang kerjaya di dalam bidang berkaitan. Melalui mata pelajaran ini, pelajar didedahkan kepada pembelajaran berasaskan teori, praktikal dan kerja projek yang berkaitan dengan bidang Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik. (Salwani Mohd. Daud, *et al.*, 2003).

Di antara objektif Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (PKEE) adalah untuk membolehkan pelajar :

- i. Mengetahui dan mempraktikkan peraturan keselamatan umum dan bantuan kecemasan.
- ii. Mengetahui kepentingan dan keperluan elektrik dalam kehidupan seharian.
- iii. Mengetahui dan memahami punca-punca bekalan elektrik dan kegunaannya.
- iv. Mengetahui dan memahami prinsip, hukum, formula, istilah serta proses dan prosedur yang terdapat dalam kejuruteraan elektrik.
- v. Mengenalpasti jenis-jenis komponen elektrik dan elektronik.
- vi. Mengetahui dan menggunakan perkakasan elektrik dan elektronik serta peralatan tangan berkaitan.
- vii. Mengetahui dan menggunakan peralatan pengukuran dan pengujian.
- viii. Mempraktikkan nilai-nilai murni, etika kerja dan kerjasama dalam melaksanakan sesuatu tugas dan tanggungjawab di dalam bidang elektrik dan elektronik.
- ix. Menghargai aktiviti praktikal / projek yang dihasilkan.
- x. Memupuk minat, kreativiti dan inovasi di dalam bidang kejuruteraan elektrik dan elektronik.

xi. Memperolehi pengetahuan asas untuk melanjutkan pelajaran di dalam bidang kejuruteraan elektrik dan elektronik.
(*Electrical and Electronics Engineering Studies Syllabus*)

Di dalam kajian ini, pengkaji telah membangunkan kit P & P get logik asas sebagai ABBM yang boleh digunakan untuk menjalankan aktiviti amali yang meliputi sub topik get logik yang dimuatkan dalam bab dua mata pelajaran PKEE untuk pelajar tingkatan lima di SMT. Get logik adalah blok binaan asas yang digunakan untuk membina litar elektronik digital (Rosni Abu Kassim, *et al.*, 1999). Ia hanya membenarkan data atau isyarat melaluinya pada satu arah sahaja, iaitu dari terminal *input* ke terminal *output*. Data pada *input* akan diproses melalui satu operasi logik dan *outputnya* adalah sama ada benar atau palsu yang diwakili oleh tatatanda binari, '0' atau '1' (Salwani Mohd. Daud, *et al.*, 2003). Jenis get yang berlainan menghasilkan keluaran yang berlainan. Keluaran bagi tiap-tiap get logik pula bergantung kepada keadaan di masukan (Salwani Mohd. Daud, *et al.*, 2003). Walaubagaimanapun, kajian ini hanya melibatkan tiga jenis masukan sahaja iaitu satu masukan, dua masukan dan tiga masukan sesuai dengan sukatan pelajaran sub topik get logik mata pelajaran PKEE tingkatan lima.

Peranan ABBM dapat mengubah suasana pengajaran dan pembelajaran kepada lebih intruktif dan membina daripada pelbagai aspek. ABBM adalah faktor penting dalam menentukan kejayaan program pembelajaran, menimbulkan kerangsangan pelajar-pelajar untuk mengetahui sesuatu perkara yang tersisih sifatnya daripada proses pengajaran dan pembelajaran. (Noor Azlin Mohd Yusoff, 2006). Penggunaan ABBM tidaklah digunakan secara sesuka hati tetapi haruslah disesuaikan dengan sesuatu isi pengajaran yang ingin disampaikan kepada pelajar (Mohamad Zakaria Jayus, 2005). Sebelum sesuatu ABBM direka bentuk, ciri-ciri ABBM yang berkesan perlulah dipertimbangkan bagi memastikan agar ia dapat memberikan kesan kepada proses P& P. Penggunaan ABBM adalah sangat penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran terutama dalam bidang kejuruteraan, mata pelajaran yang berasaskan kerja amali dan teori (Norzainariah Abu Hassan, 2005). Bagi meningkatkan prestasi pelajar, guru perlu menyediakan pelbagai ABBM serta memikirkan kaedah yang paling sesuai digunakan bagi mendekati pemahaman pelajar dengan penyampaian yang disampaikan oleh guru (Mohamad Zakaria Jayus, 2005).

5.0 Peranan Alat Bantu Bahan Mengajar (ABBM) Dalam Bidang Teknikal

Penggunaan ABBM di kalangan guru sememangnya telah lama diperkenalkan, tetapi ia lebih banyak tertumpu kepada penggunaan alat-alat seperti projektor lutsinar, projektor slaid, alat pandang dengar, televisyen dan lain-lain lagi. Bagi mata pelajaran yang berasaskan kemahiran iaitu amali, selain penyampaian secara bersyarah atau menggunakan projektor slide atau projektor lutsinar, guru-guru perlu menggunakan alat sebenar sebagai ABBM (Md. Asri Alian, 1996). Kenyataan ini disokong oleh Omardin Ashaari (1999) yang

mengatakan bahawa guru bukan setakat perlu mengikuti perkembangan menggunakan ABBM yang sentiasa berkembang dengan pesat tetapi juga perlu mahir mencipta dan membuat ABBM. Ini kerana hanya gurulah yang lebih memahami keperluan sukatan sesuatu mata pelajaran serta keperluan dan minat pelajarannya.

Selain berperanan dalam mempertingkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran di kalangan guru dan pelajar, ABBM juga dikenalpasti dapat menyelesaikan berbagai-bagai masalah dalam kaedah pengajaran guru yang sentiasa berubah mengikut peredaran zaman. ABBM merupakan pemangkin dalam memberi pemahaman kepada para pelajar dalam memahami penyampaian guru semasa proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) dijalankan.

6.0 Kepentingan Kajian

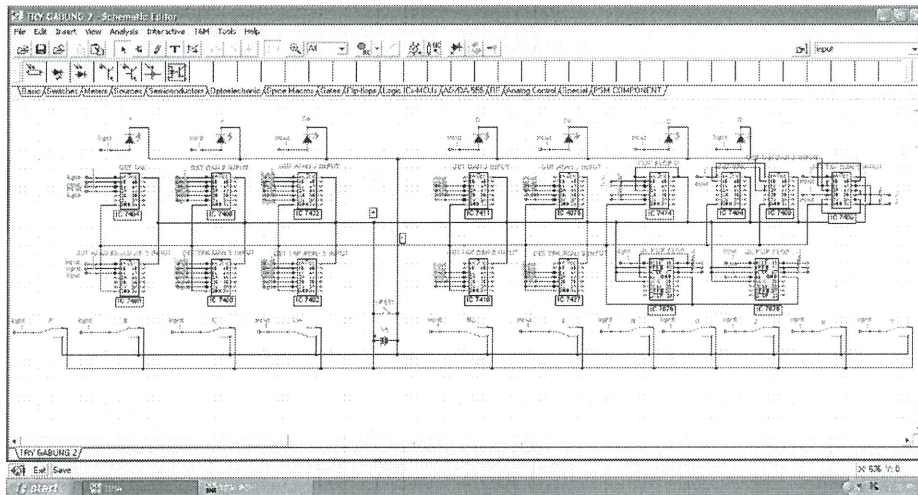
Kajian ini dijalankan untuk membangunkan Kit Elektronik Berdigit Digital bagi aktiviti amali bagi mata pelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Tingkatan 5 di Sekolah Menengah Teknik. Pengkaji telah mengenal pasti masalah-masalah yang wujud dalam proses P & P bagi tajuk get logik bagi mata pelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik melalui dua cara iaitu melalui temubual dan pembacaan. Pengkaji telah merumuskan beberapa masalah utama dalam proses P & P bagi tajuk get logik asas seperti berikut :

- i. Konsep jadual kebenaran sukar dijelaskan
- ii. Tiada alat bantu mengajar (ABM) yang sesuai yang boleh digunakan untuk menunjukkan kendalian get logik.
- iii. Latihan amali tidak dijalankan atas sebab-sebab berikut :
 - a. Masalah pengurusan masa.
 - b. Masalah pengurusan peralatan.
 - c. Pelajar mengambil masa yang lama untuk mencantum litar.
 - d. Kekurangan alatan untuk kesemua pelajar.

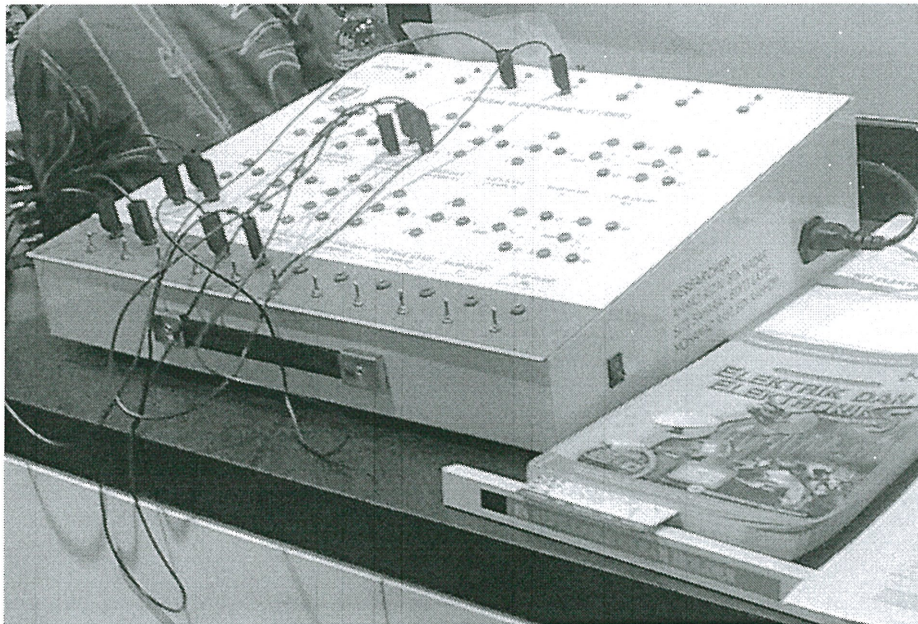
Maklumat – maklumat lain yang dikira memberi kesan dan membantu terhadap kajian ini diperolehi melalui pembacaan buku-buku, jurnal, majalah, tesis dan internet. Berdasarkan masalah yang telah dikenalpasti, pengkaji telah mereka bentuk suatu ABBM yang dapat menunjukkan kendalian get logik melalui aktiviti amali yang mudah. Terdapat 18 aktiviti amali yang akan dimuatkan oleh pengkaji di dalam kit ini. Kit Elektronik Berdigit Digital ini dapat digunakan secara meluas melalui pengaplikasiannya sebagai ABBM di sekolah-sekolah menengah teknik diseluruh negara dan sebagai alternatif yang paling berguna dalam proses P & P. Selain itu ia dapat membantu guru-guru dan pelajar dalam melahirkan suasana pembelajaran yang lebih aktif dan bermanfaat.

7.0 Rekabentuk Produk

Litar Skematik untuk produk yang dibangunkan adalah seperti Rajah 2 di bawah, manakala bagi Rajah 3 adalah merupakan produk yang telah dibangunkan.



Rajah 2: Litar Skematik



Rajah 3 : Rekabentuk Produk

8.0 Penutup

Penggunaan ABBM adalah sangat penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran terutama dalam bidang kejuruteraan yang berasaskan kerja amali dan teori. Bagi meningkatkan prestasi pelajar, guru perlu menyediakan pelbagai ABBM serta memikirkan kaedah yang paling sesuai digunakan bagi mendekati pemahaman pelajar dengan penyampaian yang disampaikan oleh guru). Kesimpulannya kit pembelajaran ini telah berjaya dihasilkan dan sesuai untuk tujuan penggunaan ABBM dalam proses P&P

9.0 Rujukan

- Baharuddin Aris, Noraffandy Yahaya, Jamalludin Hj. Harun & Zaidatun Tasir (2000). "Teknologi Pendidikan Dari Yang Tradisi Kepada Yang Terkini". Skudai : Universiti Teknologi Malaysia.
- Esah Sulaiman (2004). "Pengenalan Pedagogi", Skudai : Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Salwani Mohd Daud, Fariza Said Hassan, Liza Abd. Latiff, Morina Abdullah, Kamaruddin Tawi & Rasli Abd Ghani (2003). "Pengajian Kejuruteraan Elektik Dan Elektronik Tingkatan 5". Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Omardin Ashaari (1999). "Pengajaran Kreatif Untuk Pembelajaran Aktif." Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Sharifah Alawiyah Al Sagoff (2000). "Teknologi Pengajaran". Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Barry Wilkinson (1998). "The Essence Of Engineering Series : Digital Design". England : Prentice Hall.
- Fang Liu Luo, Hong Ye, Muhammad Rashid (2005). "Digital Power Electronics And Applications". United State Of America : Elsevier Academic Press.
- A. de Sa (1997). "Electronics For Scientists : Physical Principles with Application To Instrumentation". London : Prentice Hall.
- Khalid Mohamad Nor (2002). "Belajar Teknik Belajar Di Sekolah Dan Universiti". Kuala Lumpur : PTS Publication & Distributor.
- Muhammad Hj. Rashid (2004). "Power Electronics Cicuits, Devices And Application, 3rd Editon". United State Of America : Pearson Prentice Hall.

Sabariah Binti Hj. Bohanudin, Maimunah Binti Husien (2005). "Prinsip Elektrik dan Elektronik Tingkatan 4 Dan 5". Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.

Noor Aziz bin Adam (1999). "Kajian Rekabentuk Kit Pengajaran Pembelajaran Pendawaian Elektrik" Tesis Sarjana Muda Teknolgi Serta Pendidikan (Elektrik) Universiti Teknologi Malaysia : Tidak Diterbitkan

Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006 – 2010, Kementerian Pelajaran Malaysia, Cetakan 2006.

Norzainariah Bt. Abu Hassan (2004). "Kebolehgunaan Kit Pengajaran Dan Pembelajaran Bagi Meningkatkan Prestasi Pelajar : Satu Tinjauan Di KUITTHO." Tesis Sarjana Pendidikan Teknik Dan Vokasional KUITTHO : Tidak Diterbitkan

Siti Saharah Binti Latif (2008). "Merekabentuk Kit Elektronik Berdigit Bagi Matapelajaran Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik". Tesis Sarjana Muda Pendidikan Teknik Dan Vokasional UTHM : Tidak Diterbitkan

<http://www.jpTeknikal.com/main.php>. Tarikh capaian pada 20 April 2009.