

**KEBERKESANAN ANIMASI GRAFIK DALAM KALANGAN PELAJAR
BERBEZA GAYA KOGNITIF DAN KEBOLEHAN VISUALISASI SPATIAL
DI POLITEKNIK**

AHMAD RIZAL BIN MADAR

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

KEBERKESANAN ANIMASI GRAFIK DALAM KALANGAN PELAJAR
BERBEZA GAYA KOGNITIF DAN KEBOLEHAN VISUALISASI SPATIAL
DI POLITEKNIK

AHMAD RIZAL BIN MADAR

Tesis ini dikemukakan
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan
Ijazah Doktor Falsafah (Pendidikan Teknik dan Vokasional)

Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

NOVEMBER 2009

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk melihat keberkesanan penggunaan koswer animasi grafik dalam prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik, Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) yang mempunyai gaya kognitif (*Field Independent & Field Dependent*) dan kebolehan visualisasi spatial (Visual Tinggi & Visual Rendah) yang berbeza. Prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca juga melibatkan kumpulan pelajar yang pembelajarannya menggunakan koswer animasi grafik (kumpulan rawatan) dan pembelajaran secara konvensional (kumpulan kawalan). Sampel kajian terdiri dari 138 orang pelajar semester 1 yang sedang mengikuti kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, politeknik KPTM. Kajian ini hanya meliputi dua buah politeknik KPTM di mana penyelidik telah membahagikan kawasan kajian kepada dua zon utama iaitu Zon Tengah dan Zon Selatan. Kajian ini menetapkan kumpulan rawatan adalah pelajar dari Zon Selatan manakala kumpulan kawalan pula merujuk kepada pelajar dari Zon Tengah. Reka bentuk kajian ini adalah kuasi-eksperimen dengan faktorial 2 x 2 (Gaya kognitif x Kebolehan visual spatial pelajar) yang menggunakan data-data kuantitatif. Data-data yang diperolehi telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensi seperti min, sisihan piawai dan ujian-T untuk sampel-sampel bebas. Tahap keertian 0.05 ditetapkan untuk melapor data. Secara keseluruhan dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian pelajar berciri gaya kognitif FI, FD, VT dan VR di mana kumpulan rawatan adalah lebih baik berbanding dengan kumpulan kawalan; terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian gabungan pelajar berciri FIVT, FIVR, FDVT dan FDVR bagi kumpulan rawatan adalah lebih baik berbanding kumpulan kawalan dan elemen-elemen (rekabentuk antaramuka, rekabentuk interaksi, motivasi dan mesra pengguna) yang terdapat pada koswer animasi grafik Sistem Elektronik 1 adalah membantu pencapaian pembelajaran pelajar. Kesimpulannya, koswer animasi grafik berpotensi dalam meningkatkan pencapaian pelajar di mana pelajar berciri FIVT, FI dan VT lebih mendapat manfaat daripada pembelajaran berasaskan koswer animasi grafik tersebut.

ABSTRACT

This research was conducted to examine the effectiveness of using graphic animation courseware on pre-test and post-test performance achievement in Electronic System 1 subject among students undergoing Certificate of Electrical and Electronic Engineering at the Malaysian Ministry of Higher Education Polytechnics. These students have different cognitive styles (*Field Independent & Field Dependent*) and spatial visual abilities (High Visual and Low Visual). The achievement performance of this pre and post test was obtained from students who apply graphic animation courseware (experimental group) and conventional (control group) as their learning styles. The research samples comprised 138 semester 1 students undergoing Certificate of Electrical and Electronic Engineering in the Department of Electrical Engineering, MOHE polytechnics. Two MOHE polytechnics were involved in this research, which are Central and Southern Zone. The experimental group consisted of students from Southern Zone, while the control group recruited students from Central Zone. Quasi-experimental with 2 x 2 factorial (Cognitive style x spatial visual ability) design was applied using quantitative data. Data collected were analysed using descriptive and inferential statistics which are mean, standard deviation, and independent samples T-test. A significant value of 0.05 was set for data reporting. Overall research finding shows that there was a significant difference in students achievement with cognitive styles of FI, FD, VT and VR where the experimental group was found better than the control group; there was significant differences in the achievement of students with the characteristics of FIVT, FIVR, FDVT and FDVR where the experimental group showed a better result compared to the control group and the elements (interface design, interaction design, motivation and user friendliness) in the Electronic System 1 graphic animation courseware assist in students learning achievement. Overall, graphic animation courseware has the potential to improve students' achievement where those with the FIVT, FI and VT characteristics, will benefits most.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGAKUAN	ii
	HALAMAN PENGHARGAAN	iii
	ABSTRAK	iv
	ABSTRACT	v
	KANDUNGAN	vi
	SENARAI JADUAL	xiv
	SENARAI RAJAH	xviii
	SENARAI SINGKATAN	xix
	SENARAI LAMPIRAN	xx
1	PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	6
	1.3 Pernyataan Masalah	20
	1.4 Persoalan Kajian	21
	1.5 Hipotesis Nul	22
	1.6 Tujuan dan Objektif Kajian	23
	1.7 Kepentingan Kajian	25

1.8	Skop Kajian	27
1.9	Kerangka Konsep Kajian	28
1.10	Definisi Istilah	32
	i) Animasi	32
	ii) Kebolehan Visualisasi Spatial	32
	iii) Pelajar Berkebolehan Visualisasi Spatial Tinggi	32
	iv) Pelajar Berkebolehan Visualisasi Spatial Rendah	33
	v) Gaya Kognitif	33
	vi) Pelajar ' <i>Field Independent</i> ' (FI)	33
	vii) Pelajar ' <i>Field Dependent</i> ' (FD)	34
	viii) Pengajaran	34
	ix) Pembelajaran	34
	x) Interaktiviti	35
	xi) Perisian Kursus/Koswer	35
	xii) Multimedia	36
	xiii) Grafik	36
	xiv) Kumpulan Kawalan	37
	xv) Kumpulan Rawatan	37
	xvi) Pembelajaran Kendiri	37

2 SOROTAN KAJIAN

2.1	Pengenalan	38
2.2	Teori Dan Model Yang Berkaitan	39
	2.2.1 Teori Memori Atkinson-Shiffrin (Atkinson-Shiffrin, 1971)	39
	2.2.2 Teori Pengenkodan Dedua Paivio (Pavio, 1986)	41

2.2.3	Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer (Mayer, 2001)	43
2.2.4	Teori Pembelajaran Visual-Verbal Interaktif	45
2.2.5	Model Stail Kognitif Pembelajaran FI dan FD Pelajar	47
2.2.6	Model FI - FD Daripada Kajian Saracho Dan Spodek (1981)	50
2.3	Pendidikan Teknik dan Vokasional	51
2.4	Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia	52
2.5	Kajian Berkaitan	54
2.5.1	Pengertian Gaya Kognitif	54
2.5.2	Jenis-jenis Gaya Kognitif	55
2.5.3	Ciri-ciri Gaya Kognitif	58
2.5.4	Kebolehan Visualisasi Spatial dan Animasi	61
2.6	Kepentingan Aplikasi Koswer Dalam Sistem Pendidikan	63
2.7	Animasi Dalam Pembelajaran	64
2.8	Kelebihan Pembelajaran Berbantuan Koswer	66
2.9	Animasi Komputer Di Dalam Koswer	71
2.10	Animasi Komputer Sebagai Alat Kognitif	76
2.11	Rumusan	79

3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	80
3.2	Reka Bentuk Kajian	81
3.3	Populasi Dan Sampel Kajian	84

3.4	Instrumen Kajian	85
3.4.1	Set Ujian “ <i>Group Embedded Figure Test</i> ” (GEFT)	85
3.4.2	Set Ujian “ <i>Spatial Visualization Ability Test</i> ” (SVAT)	87
3.4.3	Ujian Pra Dan Ujian Pasca	88
3.4.4	Soal Selidik	92
3.5	Treatmen	94
3.5.1	Koswer Animasi Grafik	94
3.5.2	Kaedah Konvensional	95
3.6	Kajian Rintis	95
3.6.1	Ujian “ <i>Group Embedded Figure Test</i> ” (GEFT)	96
3.6.2	Ujian “ <i>Spatial Visualization Ability Test</i> ” (SVAT)	96
3.6.3	Ujian Pra Dan Ujian Pasca	97
3.6.4	Soal selidik	98
3.7	Cara Perlaksanaan	99
3.8	Kaedah Penganalisan Data	101
3.8.1	Analisis Skor Min Peningkatan Ujian Pencapaian Pembelajaran	102
3.9	Rumusan	105

4 ANALISIS DATA

4.1	Pengenalan	106
4.2	Demografi Responden	107
4.3	Penganalisan Data	108

4.4	Pengujian Hipotesis	108
4.4.1	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> (FI) Di Antara Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Tinggi (VT) Dan Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Rendah (VR) Dalam Kumpulan Rawatan (FIVT Dan FIVR)	111
4.4.2	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Dependent</i> (FD) Di Antara Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Tinggi (VT) Dan Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Rendah (VR) Dalam Kumpulan Rawatan (FDVT Dan FDVR)	113
4.4.3	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Tinggi (VT) Di Antara Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> (FI) Dan Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Dependent</i> (FD) Dalam Kumpulan Rawatan (FIVT Dan FDVT)	115
4.4.4	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Rendah (VR) Di Antara Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> (FI) Dan Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Dependent</i> (FD) Dalam Kumpulan Rawatan (FIVR Dan FDVR)	117

4.4.5	Persoalan Pertama	119
i)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Gaya Kognitif Field Independent (FI) Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	119
ii)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Gaya Kognitif Field Dependent (FD) Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	121
4.4.6	Persoalan Kedua	123
i)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Tinggi (VT) Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	123
ii)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Rendah (VR) Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	125
4.4.7	Persoalan Ketiga	127
i)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Gabungan Pelajar FIVT Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	127
ii)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Gabungan Pelajar FIVR Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	129
iii)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Gabungan Pelajar FDVT Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	131

iv)	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Gabungan Pelajar FDVR Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	133
4.4.8	Persoalan Keempat Skor Min Dan Sisihan Piawai Bagi Koswer Animasi Grafik Sistem Elektronik 1	135 130

5 RUMUSAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	139
5.2	Perbincangan Dapatan Kajian	140
5.2.1	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> (FI) dan <i>Field Dependent</i> (FD) Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	140
5.2.2	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Pelajar Kebolehan Visualisasi Spatial Tinggi (VT) dan Kebolehan Visualisasi Spatial Rendah (VR) Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	146
5.2.3	Perbezaan Ujian Pencapaian Pembelajaran Gabungan Pelajar FIVT, FIVR, FDVT & FDVR Di Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	149

5.2.4	Persepsi Pelajar Terhadap Elemen-elemen Yang Terdapat Pada Koswer Animasi Grafik Sistem Elektronik 1	156
5.2.5	Model Bagi Keberkesanan Koswer Animasi Grafik	160
5.3	Cadangan	165
5.4	Cadangan Untuk Kajian Lanjutan	169
5.5	Penutup	170
	RUJUKAN	171
	LAMPIRAN	199

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Wawasan 2020 yang telah diutarakan oleh bekas Perdana Menteri Malaysia, Tun Dr Mahathir Mohamad turut memberi penekanan terhadap bidang pendidikan. Perincian mengenai usaha dalam bidang pendidikan ini lebih jelas dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 2006-2010 yang turut memberi penekanan terhadap pembangunan modal insan, taraf pendidikan dan institusi ilmu manusiawi di mana manusia merupakan tonggak kepada transformasi kemajuan sesebuah negara (Muhammad Nuruddin, 2007; dan Abdullah, 2006).

Ini adalah kerana pendidikan merupakan pelaburan berjuta ringgit dan amat penting bagi memajukan sesebuah negara. Ia menentukan masa hadapan negara terutamanya pendidikan kejuruteraan apabila negara tersebut ingin menjadi negara maju berlandaskan perindustrian seperti yang dinyatakan dalam Wawasan 2020. Menerusi sistem pendidikan usaha memupuk daya cipta dan kemahiran kognitif untuk melahirkan tenaga manusia yang tinggi pengetahuan, mempunyai pelbagai kemahiran dan serba boleh di samping mempunyai kecekapan dalam bidang keusahawanan dan teknologi tinggi terkini terutama sekali yang berkaitan dengan teknologi komunikasi dan maklumat (ICT). Perkembangan ICT memberi peluang

kepada manusia meneroka potensi yang ada pada teknologi untuk menghasilkan pelbagai perkakasan dan perisian dalam pelbagai bidang termasuk industri, pertanian, pembuatan, pentadbiran dan tidak ketinggalan dalam bidang pendidikan. Dengan kewujudan teknologi maklumat dan komunikasi pada masa kini telah mengubah kaedah pembelajaran daripada kaedah pembelajaran konvensional kepada kaedah pembelajaran secara elektronik (Rozinah, 2000).

Pengenalan terhadap pendidikan teknik dan vokasional (PTV) juga adalah untuk menyediakan pendidikan dan program-program latihan tertentu kepada pelajar untuk pelajar memperoleh kemahiran-kemahiran tertentu (Robiah, 1994). PTV yang formal di Malaysia mula diberikan di peringkat menengah namun pada peringkat menengah rendah, pelajar telah pun didedahkan kepada pendidikan pra-vokasional melalui subjek Kemahiran Hidup manakala di peringkat pengajian tinggi, PTV ditawarkan oleh politeknik, kolej komuniti dan universiti. Menurut Md. Shafiqul & Brauchle (2004), graduan teknikal pada masa kini perlu memperluaskan diri mereka dengan etika kerja yang baik selain kemahiran teknikal bagi membolehkan mereka bersaing bagi mendapatkan peluang pekerjaan. Hassan (2001) pula menyatakan bahawa politeknik merupakan salah sebuah institusi pendidikan tertiar iaitu pendidikan selepas pendidikan menengah hingga ke pendidikan tinggi. Institusi ini adalah antara pemangkin utama kepada penjana sumber tenaga manusia yang berbeza kemahiran kognitif dalam bidang teknikal yang berpengetahuan, berkemahiran dan berketerampilan sepertimana yang diperlukan oleh sesebuah negara.

Menurut teori kognitif, kemahiran kognitif adalah merujuk kepada kemampuan seseorang pelajar menyimpan dan mengingati semula maklumat dari memori jangka panjang berdasarkan keperluan (Cooper, 1998). Maklumat yang hendak didaftar ke dalam memori jangka panjang perlu melalui simpanan sementara di memori sensori dan memori kerja. Oleh kerana kapasiti dan kemampuan memori kerja adalah sangat terhad, tidak semua maklumat yang melaluinya akan dapat dipindahkan ke memori jangka panjang. Berdasarkan teori '*dual coding*', persembahan maklumat dalam bentuk multimedia mempunyai asas yang kukuh dalam membantu meningkatkan kemampuan memori kerja (Rakes, 1999) dan perkara ini juga disokong melalui kajian-kajian (Mayer, 1989; Mayer & Gallini,

1990; Mayer & Anderson, 1991, 1992). Justeru itu penggunaan animasi grafik dalam pengajaran mata pelajaran Sistem Elektronik 1 yang ditawarkan kepada pelajar Kejuruteraan Elektrik & Elektronik di politeknik KPTM adalah amat bersesuaian memandangkan mata pelajaran ini mengandungi banyak teori dan litar yang sukar diterangkan dengan teks sebaliknya ia perlu ditunjukkan secara visual bagi memudahkan pelajar mendapatkan kefahaman isi pelajaran yang disampaikan.

Selain dari aspek bebanan kognitif, membina kemahiran pengvisualan pelajar (*visualization skill*) juga penting bagi memastikan keberkesanan teori '*dual coding*' ini. Penggunaan maklumat visual melalui teknik animasi mempunyai potensi yang kukuh dalam membantu membina kemahiran pengvisualan ini (McCuistion, 1991; Wiley, 1990) terutamanya bagi isi pelajaran dinamik (Lewalter, 2003). Hal ini juga dapat dilihat melalui dapatan kajian-kajian terdahulu. Misalnya kajian yang dijalankan terhadap kaedah pengajaran '*konsep molekul*' melalui perbandingan antara pengajaran tanpa grafik dan pengajaran dengan grafik beranimasi mendapati kesan pemahaman jangka panjang terhadap pembangunan konsep molekul adalah lebih baik bagi pelajar yang menggunakan grafik beranimasi berbanding tanpa grafik (Norton & Sprague, 2001). Kajian perbandingan antara kaedah pembelajaran tradisi dan penggunaan koswer animasi bagi mata pelajaran elektrik dan elektronik di Politeknik Sultan Ahmad Shah juga mendapati koswer animasi membantu membina pemahaman pelajar dengan lebih berkesan (Saifullizam & Sahairil, 2004). Dapatan dari kajian-kajian aplikasi animasi komputer bagi mata pelajaran kimia juga mendapati animasi membantu membina kefahaman pelajar (Sanger, 2000; Russell *et al.*, 1997; Sanger & Greenbowe, 1997).

Penyampaian maklumat visual dinamik melalui animasi juga adalah lebih berkesan berbanding grafik statik (Reiber, 1989) dan teks (Hays, 1996). Ini kerana, teknik animasi komputer membantu membina kemahiran pengvisualan pelajar dengan menggambarkan sebarang bentuk proses perubahan atau pergerakan objek mengikut masa secara jelas dan menyeluruh (Lewalter, 2003; Zsombor-Murray, 1990). Beberapa kajian juga mendapati pelajar yang belajar melalui animasi menunjukkan peningkatan pemahaman yang lebih baik berbanding pelajar yang belajar melalui visual statik (Beak & Layne, 1998; Reiber, 1991; McCuistion, 1991).

Gaya kognitif berkait-rapat dengan psikologi kognitif. Gaya kognitif adalah cara bagaimana manusia menyusun dan melaksanakan aktiviti mental yang melibatkan proses perolehan, penyusunan, perwakilan, penyimpanan, pengambilan kembali dan penggunaan pengetahuan membolehkan manusia memahami dan menyelesaikan masalah demi menyesuaikan diri dengan tuntutan alam sekitar yang berubah dan merancang bagi menghadapi masa depan (Azizi *et al.*, 2005).

Menurut Azizi *et al.* (2005) lagi, individu adalah berbeza dari segi kecerdasan atau kecerdikan dan ini mempengaruhi tahap pembelajaran seseorang. Perbezaan inilah yang dinamakan sebagai gaya kognitif di mana berkaitan dengan cara individu yang menerima maklumat daripada persekitarannya. Gaya kognitif juga menunjukkan perbezaan dalam memproses dan mengurus maklumat serta bertindak balas pada rangsangan persekitaran. Contohnya, sesetengah individu bertindak balas begitu cepat dalam beberapa situasi dan ada juga yang bertindak perlahan walaupun mempunyai pengetahuan yang sama terhadap sesuatu perkara.

Messick (1976) pula menyatakan gaya kognitif berkaitan dengan perbezaan individu dalam memproses dan mengorganisasikan maklumat. Gaya kognitif juga berkaitan dengan tingkah-laku iaitu pemilihan strategi yang digunakan oleh individu dalam pemikirannya. Ia adalah konsep kepelbagaian dimensi di mana setiap gaya kognitif itu mempunyai nilai positif dalam keadaan yang tertentu. Maka sebenarnya gaya kognitif ini mempunyai entiti yang tersendiri yang dapat memberi kepelbagaian kepada manusia. Parkinson & Redmond (2002b), menyatakan gaya kognitif sebagai penjangka yang signifikan kepada kejayaan individu dan memberikan implikasi yang serius dalam pembelajaran teori dan praktikal.

Menurut Witkin *et al.* (1997), terdapat dua bentuk gaya kognitif dalam pengajaran dan pembelajaran iaitu *Field Independent* (FI) dan juga *Field Dependent* (FD). Pernyataan ini dihuraikan dengan lebih lanjut oleh Azizi *et al.*, (2005) iaitu individu yang bersifat *Field Dependent* (FD) cenderung melihat satu elemen daripada gambaran keseluruhan. Individu FD juga suka memfokuskan kepada satu aspek dalam satu situasi, menggambarkan secara global, boleh bekerja dengan baik secara berkumpulan, mempunyai memori

yang baik dalam informasi sosial dan gemar pada subjek seperti kesusasteraan dan sejarah.

Menurut Azizi *et al.*, (2005) lagi, individu yang bersifat *Field Independent* (FI) pula sebaliknya iaitu lebih cenderung memisahkan suatu perkara kepada perkara-perkara kecil daripada keseluruhannya. Ini membolehkan individu itu menganalisa komponen-komponen kecil. Individu FI tidak cenderung pada aktiviti pertalian sosial seperti individu FD, tetapi mereka melakukan dengan baik dalam matematik dan serius dalam melakukan aktiviti menganalisis secara analitis.

Gaya kognitif yang diperkenalkan oleh Witkin ini menghasilkan banyak penyelidikan dan diaplikasikan secara meluas dalam pendidikan masa kini. Witkin menjelaskan maksud FI dan FD dengan memperkemas lagi definisi FI dan FD iaitu cara mempersepsi alam sekeliling secara analisis (FI) atau secara global (FD). Hesham Alomyan (2004) pula berpendapat pelajar yang mempunyai gaya kognitif FI dan FD akan menerima dan menstruktur semula maklumat berdasarkan tanda-tanda tertentu dalam bidang pengurusan mereka.

Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Parkinson & Redmond (2002a), gaya kognitif pelajar memberi kesan kepada skor akhir melalui persekitaran pembelajaran menggunakan komputer dan menunjukkan peningkatan dalam prestasi pembelajaran. Gaya kognitif pelajar berbentuk FI dan FD boleh berinteraksi dengan baik dalam persekitaran pembelajaran menggunakan komputer. Ini menunjukkan bahawa penggunaan koswer dalam pembelajaran pelajar memberi kesan kepada pemikiran mereka untuk memahami sesuatu pelajaran dan melakukan visualisasi melalui proses pembelajaran.

Pembelajaran merupakan proses di mana maklumat diterima, diproses, dikod, disimpan dan dicapai semula dari storan memori (Lin & Dwyer, 2004; Piaget, 1977). Teknik penggunaan pelbagai elemen multimedia beserta persembahan animasi dapat menggerakkan saluran verbal dan visual di dalam memori yang merupakan strategi berkesan bagi memperoleh, menyimpan dan mengingat maklumat di dalam proses pembelajaran (Mayer, 2001; Paivio, 1986). Animasi juga boleh menjitukan lagi tugas kognitif ini dengan memberi gambaran pergerakan

sesuatu isi pelajaran secara jelas dan langsung kepada pelajar di mana hal ini mengurangkan keperluan pemprosesan maklumat di dalam memori kerja (Reiber & Kini, 1991). Justeru itu animasi grafik ini juga menyumbang kepada pendidikan teknik dan vokasional di mana ia bersesuaian untuk meningkatkan kefahaman pelajar-pelajar Kejuruteraan Elektrik & Elektronik di politeknik KPTM dalam mata pelajaran – mata pelajaran teknikal yang memerlukan maklumat-maklumat disampaikan dalam bentuk dinamik seterusnya mampu memberi pemahaman kepada pelajar. Penguasaan terhadap asas mata pelajaran-mata pelajaran teknikal ini amat penting kepada pelajar sebagai persediaan dalam menempuh bidang kerjaya sebenar sebagai tenaga kerja separa profesional di mana-mana organisasi kelak.

Dengan perkembangan teknologi komputer dan multimedia terutamanya teknik animasi terkini, desakan penerapannya ke dalam bahan pembelajaran dan proses pengajaran meningkat (Rieber, 1996; Mayer & Anderson, 1991; Thompson & Riding, 1990). Animasi juga berupaya membantu penerapan maklumat ke dalam memori, menarik tumpuan, meningkatkan motivasi, memberi gambaran dinamik dan ilustrasi perhubungan antara sistem dan prosedur (Lin & Dwyer, 2004; Park & Gittelman, 1992). Penerapan kesemua strategi ini dalam pembelajaran individu, membantu meningkatkan pencapaian pelajar dan mampu mengaktifkan pemprosesan maklumat serta menggerakkan maklumat dari memori kerja ke memori jangka panjang (Lin & Dwyer, 2004).

1.2 Latar Belakang Masalah

Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) merupakan salah satu Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA). Ianya ditubuhkan bagi melahirkan lulusan separa profesional dalam bidang kejuruteraan, perdagangan dan hospitaliti dan fesyen di peringkat sijil serta diploma bagi membantu memenuhi keperluan sumber manusia di sektor awam dan swasta. Ia juga dibina bagi melahirkan graduan yang berketrampilan, berakhlak mulia dan bertanggungjawab selari dengan Falsafah

Pendidikan Negara (Kementerian Pengajian Tinggi, 2007). Pelajar-pelajar sijil politeknik adalah pelajar lepasan SPM dan SPM (Vokasional) yang tidak mempunyai kelayakan akademik yang mencukupi untuk memasuki universiti atau untuk melanjutkan pelajaran ke peringkat ijazah. Gaya kognitif dan kebolehan visualisasi merupakan kemahiran penting yang perlu dibina oleh pelajar-pelajar politeknik ini bagi membantu mereka untuk berjaya dalam bidang yang diceburi terutamanya bidang teknikal dan vokasional serta dalam pelbagai sektor kejuruteraan.

Pelbagai kursus dari pelbagai bidang ditawarkan di politeknik KPTM. Selaras dengan perkembangan pesat bidang teknologi maklumat, pelbagai mata pelajaran berbantuan komputer telah mula diperkenalkan dalam sistem politeknik kini. Mata pelajaran - mata pelajaran kejuruteraan khususnya yang padat dengan isi kandungan dinamik dan visual menjadi teras bagi kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik & Elektronik ini. Penilaian kefahaman para pelajar bagi mata pelajaran - mata pelajaran kejuruteraan ini adalah dibuat dalam bentuk ujian bertulis di mana ianya untuk menilai pelajar berkaitan kefahaman isi kandungan melalui dua strategi pengajaran iaitu perkuliahan dan amali digunakan.

Berdasarkan kurikulum dan silibus Sistem Elektronik 1 (**Lampiran A**), didapati kandungan silibus mata pelajaran ini adalah antara mata pelajaran yang mengandungi banyak isi yang dinamik serta visual yang ditawarkan kepada pelajar-pelajar Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di politeknik KPTM. Selain itu perbincangan bersama beberapa orang pensyarah politeknik KPTM yang berpengalaman dalam mengajar mata pelajaran Sistem Elektronik 1 ini, didapati mata pelajaran ini sukar untuk diterangkan kepada para pelajar kerana isi kandungannya yang dinamik perlu disampaikan secara animasi grafik. Daripada rekod pencapaian prestasi pelajar dalam mata pelajaran Sistem Elektronik 1 didapati keputusannya adalah tidak memuaskan, yang mana setiap sesi pengajian terdapat sebilangan pelajar gagal dalam mata pelajaran tersebut berbanding mata pelajaran – mata pelajaran yang lain (**Lampiran B**). Jadual 1.1 menunjukkan pencapaian pelajar bagi mata pelajaran Sistem Elektronik 1 di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis. Hal ini mungkin disebabkan kaedah pengajaran secara perkuliahan menggunakan papan putih kurang berkesan dalam membina kognitif pelajar bagi mata pelajaran ini. Sehubungan itu, satu kaedah baru dengan menggunakan animasi

grafik diperkenalkan bagi menangani masalah ini. Manakala elemen-elemen yang terkandung di dalam koswer animasi grafik adalah bersesuaian sebagai mod pengajaran dan seterusnya menilai pencapaian pelajar yang berbeza gaya kognitif (FI & FD) serta kebolehan visualisasi (VT & VR). Berdasarkan kepada Jadual 1.1 tersebut, timbul persoalan daripada pengkaji adakah kaedah pengajaran dan pembelajaran berasaskan koswer animasi grafik mampu meningkatkan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Sistem Elektronik 1.

Jadual 1.1: Statistik Taburan Skor Pencapaian Pelajar Mata Pelajaran Sistem Elektronik 1

Sesi Pengajian	Peratus Pencapaian Pelajar (%)				Catatan Calon Gagal
	Nilai Mata <2.00	$2.00 \leq$ Nilai Mata <3.00	$3.00 \leq$ Nilai Mata <3.67	Nilai Mata ≥ 3.67	
Jan 2005					
SKE1A	10.42	64.58	22.92	2.08	5 calon
SKE1B	14.58	52.08	25.00	8.34	7 calon
Julai 2005					
SKE1A	4.54	31.78	43.13	20.55	2 calon
SKE1B	2.44	17.08	53.64	26.84	1 calon
SKE1C	2.38	47.60	42.84	7.18	1 calon
Jan 2006					
SKE1A	6.45	61.29	29.03	3.23	2 calon
SKE1B	8.33	38.89	27.78	25.00	3 calon

Sumber: Penyelaras Peperiksaan Jabatan, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, (2007)

Hasil kajian beberapa penyelidik tempatan mendapati kecenderungan pensyarah-pensyarah politeknik menggunakan media pengajaran berbantuan komputer dan animasi adalah sangat kurang (Ahmad Zamzuri & Zarina, 2004; Ahmad Zamzuri & Mohd Daud, 2003; Masreta, 2003). Permasalahan yang wujud hari ini ialah, pensyarah menghadapi kesukaran untuk memahamkan pelajar tentang sesuatu isi pelajaran yang dinamik dengan menggunakan media statik seperti

lakaran di papan hitam atau melalui modul bercetak (Ashwin, 2004; Bullough, 1974). Penerangan secara lisan dalam kaedah pembelajaran tradisi juga sering gagal menyampaikan sesuatu maklumat visual secara tepat, konsisten dan jelas terhadap semua pelajar (Dwyer, 1978). Kegagalan ini menyebabkan pelajar hanya mendapat gambaran yang abstrak tentang sesuatu isi kandungan dinamik mata pelajaran yang dipelajari (Ashwin, 2004). Aplikasi komputer pada masa kini juga, bukan tertumpu terhadap pembelajaran penggunaan atau kendalian komputer dan perisiannya sahaja, bahkan diintegrasikan dalam P&P mata pelajaran-mata pelajaran tertentu seperti Sistem Elektronik 1.

Kajian Yea (1999) pula mendapati kombinasi animasi, teks dan bunyi memberikan kesan yang mendalam kepada para pelajar. Kajian ini juga menunjukkan seramai 131 pelajar (58%) memilih jenis koswer yang mempunyai animasi, teks dan adanya bunyi dalam proses P&P. Sebanyak 26.7% memilih hanya animasi dan teks untuk antaramuka persembahan. Seterusnya 8% orang pelajar boleh menukar bentuk persembahan antaramuka yang mereka inginkan dan 7.3% orang memilih satu persembahan yang mengikut format tersendiri.

Keupayaan menyediakan pembelajaran sendiri serta masa belajar yang sesuai dengan pelajar merupakan dua kelebihan koswer multimedia (Blankenhorn, 1999). Pembelajaran sendiri melalui koswer adalah lebih baik berbanding kaedah tradisi, di mana melalui pembelajaran sendiri ini pelajar boleh mengawal pembelajaran berdasarkan kemampuan serta kesesuaian mereka (Najjar, 1996). Koswer multimedia mempunyai kelebihannya dari sudut interaktif yang menggalakkan pembelajaran aktif berlaku dalam kalangan pelajar hampir pada semua peringkat umur dan komputer adalah media yang mempunyai potensi ini (Sewell, 1990). Semakin dinamik interaktiviti, semakin aktif proses pembelajaran akan berlaku (Toh, 1999). Melalui pembelajaran aktif, banyak kelebihan dapat dicapai seperti menarik tumpuan pelajar, membina ingatan jangka panjang, pembelajaran lebih pantas dan peningkatan motivasi belajar (Cotton, 1995; Reimer, 1992).

Pendidikan menerusi koswer multimedia dapat menggerakkan setiap deria pengguna untuk terlibat sama dalam proses pembelajaran. Hal ini bermaksud, deria penglihatan, pendengaran, sentuhan dan minda seseorang pelajar itu akan tertumpu

dan terlibat secara aktif dalam proses tersebut (Vaughan, 1998). Penglibatan lebih daripada satu deria membawa impak positif terhadap proses pembelajaran. Keadaan ini amat relevan dengan ciri-ciri yang terdapat pada animasi komputer di mana animasi komputer ialah siri grafik yang berubah mengikut masa dan tempat (Park & Gittelman, 1992) lalu membentuk senario visual bagi menyampaikan sesuatu maklumat (Park & Hopkins, 1993). Reiber & Hannafin (1998) pula mendefinisikan animasi sebagai siri perubahan paparan skrin komputer yang mewakili ilustrasi pergerakan. Manakala Sundberg (1998) pula mendefinisikan animasi komputer bukan sekadar berkaitan pergerakan tetapi juga perubahan warna, perubahan kecerahan, perubahan saiz dan perubahan bentuk).

Menurut Jamalludin & Zaidatun (2000) pula, animasi adalah merujuk kepada proses penambahan pergerakan kepada imej yang statik dengan menggunakan pelbagai kaedah. Animasi juga boleh dikatakan sebagai satu set grafik yang dipaparkan dengan pantas dalam bentuk siri (*frame*) atau objek mahupun aksara. Animasi komputer mempunyai perkaitan yang rapat dengan multimedia. Menurut Jamalludin & Zaidatun (2000), istilah multimedia merupakan antara istilah utama yang sering diperkatakan apabila seseorang membicarakan mengenai industri teknologi maklumat dan komunikasi dan juga animasi. Ini kerana multimedia merupakan gabungan unsur-unsur teks, grafik, audio, animasi dan video (Abdul Hadi *et al.*, 2005; Ismail, 2002). Selain itu, animasi komputer juga boleh dipersembahkan dalam dua bentuk iaitu dua dimensi dan tiga dimensi. Menggunakan komputer untuk menghasilkan animasi dua dimensi dan tiga dimensi adalah lebih mudah dan cepat jika dibandingkan dengan kaedah penyediaan animasi tradisi (Thalman & Thalman, 1990). Namun, penghasilan animasi komputer tiga dimensi adalah lebih rumit, kompleks, mahal serta memerlukan storan yang besar jika dibandingkan animasi dua dimensi (Horton & William, 1995; Sundberg, 1998). Di samping itu, memahami animasi tiga dimensi juga melibatkan proses kognitif yang lebih kompleks (Pillay, 1997).

Kelebihan animasi komputer berbanding elemen multimedia lain ialah kemampuannya menyampaikan sesuatu maklumat yang abstrak secara jelas dan dinamik kepada pelajar (Norton & Sprague, 2001; Hays, 1996; Hofstetter, 1994; Rieber, 1991). Terdapat beberapa kajian yang mendapati animasi komputer adalah

sangat berkesan untuk menyampaikan maklumat, menerangkan konsep yang abstrak, menarik tumpuan, meningkatkan minat dan motivasi, menunjukkan subjek yang bahaya atau sensitif atau menyampaikan maklumat yang banyak dalam masa yang singkat (Lin & Dwyer, 2004; Doyle, 2001; Chan Lin, 2000; Horton & William, 1995; Nielsen, 1995; Reiber, 1990). Oleh itu, penggunaan animasi dapat melancarkan lagi proses P&P serta meningkatkan lagi pengetahuan para pelajar.

Dalam membina pengetahuan, pelajar menggunakan skema mental mereka untuk visualisasi atau membina gambaran atau imej tertentu. Visualisasi merupakan suatu cara pemikiran di mana imej-imej yang dihasilkan atau yang diingat kembali dalam ingatan. Antara definisi yang diberikan termasuk kebolehan untuk memanipulasikan gambar secara mental dan juga kebolehan untuk menginterpretasikan maklumat visual dalam minda (Wiley, 1990). Contero *et al.*, (2005) mencadangkan agar pelajar kejuruteraan sentiasa mempertingkatkan penguasaan kemahiran visualisasi mereka kerana visual berperanan besar dalam pendidikan sebagai penerangan, alat pendorong dan pemberitahuan. Ia juga digunakan untuk menerangkan konsep, idea dan proses, serta diguna untuk merangsang minat dan memberi maklumat. Terdapat banyak lagi fungsi visual seperti meningkatkan ketahanan ingatan, menimbulkan respons emosi, memperkayakan pembacaan dan sebagai bahan demonstrasi. Kenyataan ini disokong lagi oleh kajian daripada Kumpulan Dimensi Ramanujan (2001) yang menyatakan bahawa penggunaan visual dapat diaplikasikan untuk menyampaikan pelbagai maklumat dalam pendidikan. Program televisyen menyediakan visual-visual yang boleh digunakan oleh guru untuk mencapai fungsi-fungsi tersebut. Oleh itu, para pendidik perlu mengambil langkah-langkah tertentu untuk memastikan visual yang digunakan mempunyai nilai pendidikan yang maksimum.

Pendidikan menerusi koswer multimedia dapat menggerakkan setiap deria pengguna untuk terlibat sama dalam proses pembelajaran. Hal ini bermaksud, deria penglihatan, pendengaran, sentuhan dan minda seseorang pelajar itu akan tertumpu dan terlibat secara aktif dalam proses tersebut (Vaughan, 1998). Penglibatan lebih daripada satu deria membawa impak positif terhadap proses pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan satu deria sahaja adalah kurang berkesan berbanding dengan pembelajaran yang menggunakan pelbagai deria (Neo & Neo,

2001). Kemahiran mendengar adalah sangat penting dalam proses pembelajaran tradisi. Sehubungan itu, proses penyampaian yang abstrak dan isi kandungan yang sukar difahami akan menjejaskan tumpuan dan konsentrasi mendengar pelajar terhadap proses pengajaran di dalam kelas (Brown, *et al.*, 1977). Sekiranya pelajar tidak memberi tumpuan dan konsentrasi terhadap apa yang diajar, mereka tidak akan mendapat sebarang manfaat darinya (Anderson, 1984). Hal ini menunjukkan kelemahan kaedah pengajaran tradisi dan penyumbang kepada kemerosotan pencapaian pelajar (Driscoll, 1994; Bosco, 1986). Kajian Brown *et al.*, (1977) mendapati secara purata hanya 50% maklumat yang diterima secara lisan dapat diserap ke dalam memori seseorang dan selepas dua bulan, mereka tidak akan mampu mengingat semula walaupun separuh daripada maklumat tersebut.

Kelemahan kaedah tradisi ini dapat membebankan pelajar untuk melakukan aktiviti-aktiviti pembelajaran sendiri di luar waktu kelas bagi mengingat dan memahami semula segala apa yang mereka gagal perolehi di dalam kelas. Semasa pembelajaran sendiri dilakukan oleh pelajar, bebanan kognitif akan meningkat. Ini ditambah lagi dengan kebanyakan bahan rujukan yang terdapat dalam bentuk media statik serta isi kandungan pelajaran yang di luar batasan pengetahuan sedia ada. Bebanan yang terlalu banyak dalam memori kerja ini boleh menyebabkan berlaku keciciran maklumat serta maklumat sukar didaftar dalam memori jangka panjang sepanjang aktiviti berkenaan dilakukan. (Tabbers *et al.*, 2004; Chandler, 1998; Klein, 1996). Walaupun terdapat latihan amali bagi sesetengah mata pelajaran, namun tidak kesemua kandungan mata pelajaran boleh diamalikan sekiranya melibatkan peralatan yang besar, bahaya atau mahal dan juga perkara-perkara yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar seperti elektron, gelombang dan sebagainya (Bullough, 1974). Sehubungan itu adalah sangat penting adanya perisian dinamik untuk mengatasi masalah tersebut contohnya paparan animasi multimedia dan penggunaan koswer serta penggunaan alat-alat bantuan mengajar yang lebih praktikal dan bersesuaian dengan topik yang diajar.

Paparan visual dinamik atau animasi adalah bentuk penerangan yang akan mengurangkan tahap keabstrakan serta menyumbang kepada pencapaian pelajaran yang lebih baik (Park & Hopkins, 1993). Kajian juga mendapati animasi adalah kaedah penyampaian yang lebih berkesan dalam menggambarkan isi pelajaran yang

dinamik berbanding teks (Hays, 1996). Dengan animasi, pelajar tidak perlu mengulang-kaji atau membaca teks yang banyak bagi memahami sesuatu isi pelajar yang dinamik (Catrambone & Seay, 2002; Brown *et al.*, 1977). Animasi membantu proses kognitif dengan memberi gambaran pergerakan sesuatu isi pelajaran secara jelas dan langsung kepada pelajar dan ini mengurangkan keperluan pemrosesan maklumat di dalam memori kerja (Reiber & Kini, 1991).

Kawalan pengguna adalah kaedah reka bentuk yang boleh digunakan supaya pelajar dapat memperuntukan masa yang mencukupi untuk mengamati dan berinteraksi dengan isi kandungan koswer (Alessi & Trollip, 2001). Sehubungan itu, penerapan strategi kawalan pengguna dilihat dapat membantu meningkatkan keberkesanan animasi. Dalam membangunkan sesuatu koswer berasaskan animasi, aspek reka bentuk dari sudut pemilihan strategi kawalan animasi yang betul adalah penting.

Menurut kajian Clark & Taylor (1994) dan Cooper (1998), pembahagian isi pelajaran kepada komponen-komponen kecil, dapat mengurangkan bebanan kognitif pelajar dalam proses pembelajaran. Berdasarkan dapatan ini, antara strategi kawalan yang boleh digunakan dalam mempersembahkan animasi adalah dengan membahagikan animasi kepada bahagian demi bahagian dan menyediakan butang-butang kawalan yang boleh digunakan oleh pelajar untuk bergerak dari satu bahagian ke bahagian yang lain. Dengan strategi ini, pelajar dapat mengawal paparan animasi sepenuhnya. Sehubungan itu, penggunaan strategi kawalan ini dalam animasi dapat membantu pelajar mengawal tempoh masa berinteraksi dengan animasi tersebut. Semakin banyak masa yang digunakan untuk berinteraksi, semakin berkesan maklumat didaftar ke dalam memori jangka panjang (Slater & Dwyer, 1996). Persembahan grafik secara berperingkat-peringkat didapati berkesan untuk membimbing pelajar supaya lebih tertumpu dan lebih berupaya mengekstrak maklumat daripada animasi tersebut (Fong, 2001).

Menurut Rozinah (2000), perkembangan teknologi maklumat pada abad ke 21 ini telah mengakibatkan proses P&P tidak hanya berlaku secara fizikal seperti dalam bilik darjah, malah telah bertukar kepada beberapa kaedah yang lain antaranya adalah seperti pembelajaran maya yang hanya memerlukan guru sebagai

pembimbing. Selain daripada itu pembelajaran berasaskan web, CD-ROM dan juga koswer merupakan hasil daripada perkembangan teknologi maklumat dan komunikasi. Manakala Baharuddin (2000), menyatakan penggunaan alat bantu mengajar berteknologi dilihat sebagai satu pilihan bagi meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran kerana ianya melibatkan penggunaan pancaindera pelajar seperti penglihatan (75%), pendengaran (13%), sentuhan (6%), rasa (3%) dan bau (3%). Menurut beliau lagi, penggunaan pakej pengajaran multimedia boleh meningkatkan keberkesanan proses P&P kerana ianya dapat membuatkan pengajaran lebih tersusun, memperkayakan pengalaman pelajar, pengajaran adalah lebih berpusatkan kepada pelajar dan lebih menyeronokkan.

Multimedia adalah terdiri daripada pelbagai elemen seperti warna, animasi, teks, grafik, video dan audio yang diintegrasikan untuk membantu pengajaran (Abdul Hadi *et al.*, 2005; Ismail, 2002). Penggunaan multimedia mungkin dapat menjadikan proses P&P menjadi lebih menarik, seronok dan efisien (Hannafin & Hooper, 1989). Mayer (2001) pula menyatakan bahawa pembangunan multimedia merupakan bahan menggunakan perkataan dan gambar yang direkabentuk bagi menghasilkan pembelajaran bermakna. Ini adalah kerana penggunaan perkataan dan gambar melibatkan modaliti auditori dan modaliti visual dalam sistem ingatan manusia.

Ramai penyelidik yang mendapati bahawa penggunaan koswer animasi banyak membantu para pelajar dalam meningkatkan pengetahuan dalam kalangan para pelajar. Carpenter & Just (1992) dan Safuan & Fong (2003) mendapati bahawa penggunaan grafik animasi dapat memperbaiki pencapaian pelajar daripada pengetahuan yang sedia ada melalui persembahan animasi yang diberikan. Ini di sokong oleh kajian Ahmad Rizal & Jailani (2005) yang menganalogikan pelajar sebagai sebuah mesin memproses maklumat yang memerlukan kaedah yang pelbagai untuk menyimpan dan memanggil semula ingatan mereka. Bagi pelajar teknikal, kebanyakan mereka menghadapi masalah dalam memahami sesuatu perkara yang abstrak tanpa visualisasi. Selain daripada itu, Charp (1996), menyatakan koswer multimedia interaktif boleh menawan perhatian pelajar, merangsang rasa ingin tahu, meningkatkan kreativiti dan menggalakkan pemikiran kritikal. Oleh sebab itu Safuan & Fong, (2003) dengan yakin menyatakan bahawa visual animasi dapat meningkatkan penguasaan pembelajaran apabila

sesuatu konsep yang abstrak itu diperjelaskan kepada pelajar secara visual yang berorientasikan pergerakan dan arah

Pembangunan koswer animasi grafik diharapkan dapat memudahkan dan mengurangkan masalah dalam pembelajaran mata pelajaran Sistem Elektronik 1 bagi para pelajar Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di politeknik KPTM. Kewujudan perbezaan individu dalam kalangan pelajar merupakan salah satu faktor penyebab kepada kesulitan pelajar menerima sesuatu pembelajaran (Shaharom, 1996). Mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dipilih dalam kajian koswer animasi grafik kerana ia meliputi banyak komponen-komponen dan gambarajah yang memerlukan penerangan dan orientasi grafik yang lebih jelas kepada pelajar.

Dalam kaedah pengajaran konvensional, pensyarah memberi penerangan isi pelajaran berpusat di dalam kelas, serta bergantung kepada silibus mata pelajaran itu dan kaedah pengajaran ditentukan oleh pengajar sendiri. Namun begitu setiap orang pensyarah mempunyai pendekatan yang berbeza mengikut inisiatif mereka untuk memberi penjelasan terhadap bab yang diajar. Fenomena ini juga berlaku di kalangan pensyarah politeknik KPTM (Ahmad Rizal & Jailani, 2005).

Di politeknik KPTM, pengajaran mata pelajaran kejuruteraan dilaksanakan dalam dua peringkat iaitu teori dan amali. Pelajar akan diajar teori mata pelajaran berkenaan kemudian akan menjalani amali di makmal atau bengkel untuk memperolehi konsep kejuruteraan yang betul. Zol Bahri (2001) menegaskan bahawa isu ketidakfahaman pelajar dalam pelajaran adalah disebabkan oleh pelajar gagal memahami struktur konsep yang terkandung di dalam mata pelajaran yang sukar. Manakala menurut Bosco (1986), bahawa punca utama kelemahan pelajar dalam pelajaran adalah disebabkan oleh pelajar gagal untuk mengingat apa yang telah mereka belajar.

Dalam kajian-kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahawa penggunaan animasi dapat membantu pengajaran dan pembelajaran yang berbentuk fakta (Eun-mi & Andre, 2003; Zol Bahri, 2001). Dalam mata pelajaran sains, banyak kajian telah dilakukan terhadap keberkesanan bahan pembelajaran yang menggunakan animasi tetapi bagi mata pelajaran kejuruteraan kajian yang berkaitan

masih kurang (Zol Bahri, 2001). Isi kandungan mata pelajaran-mata pelajaran Kejuruteraan Mekanikal mengandungi banyak teori mengenai komponen yang bergerak. Penerangan mengenai komponen-komponen ini seharusnya disertakan dengan demonstrasi atau menggunakan alat bantuan mengajar yang dinamik yang mana pelajar dapat melihat dan menghayati perhubungan antara teori dengan realiti (Zol Bahri *at al.*, 2005).

Daripada kajian yang lepas, Eun-mi & Andre (2003) menyatakan pembelajaran secara animasi berkomputer dalam subjek Kimia menunjukkan pencapaian yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Walau bagaimanapun kajian tersebut menunjukkan pencapaian adalah lebih baik di kalangan pelajar yang mempunyai kebolehan visualisasi spasial tinggi. Ini menunjukkan kebolehan visualisasi spasial pelajar berupaya mempengaruhi pencapaian pelajar dalam penggunaan multimedia sebagai alat bantu mengajar (Mayer, 2001). Kebolehan visualisasi spasial adalah kebolehan minda seseorang individu melihat sesuatu objek dan berfikir dalam dua atau tiga dimensi dan membayangkan perubahan konfigurasi objek apabila dimanipulasikan (Mayer & Sims, 1994). Kebolehan visualisasi spasial adalah penting untuk pembelajaran dan penyelesaian masalah kejuruteraan (Maizam, 2002).

Kajian awal terhadap keberkesanan grafik dan animasi berkomputer dalam perkembangan kemahiran visualisasi spasial pelajar-pelajar kejuruteraan dalam kursus rekabentuk kejuruteraan bergrafik telah dijalankan oleh Mohammad Mehdi (1993). Menurut beliau, grafik dan animasi berkomputer ini merupakan alat yang digunakan sebagai rangsangan luaran yang membantu pelajar-pelajar memperkembangkan proses mental untuk mengvisual sesuatu objek. Kajian berbentuk kuasi-eksperimental ini membandingkan pencapaian antara kumpulan pelajar yang menerima rawatan statik dan rawatan animasi. Bagi mengukur pencapaian kumpulan-kumpulan pelajar berkenaan, instrumen seperti kuiz, tugas dan ujian putaran mental (MRT) digunakan sebagai ujian pra dan ujian pos. Kumpulan rawatan statik menerima pengajaran melalui grafik-grafik statik, manakala pelajar-pelajar dalam kumpulan rawatan animasi menerima pengajaran melalui grafik-grafik dinamik atau beranimasi. Topik pembelajaran grafik kejuruteraan yang diikuti oleh kedua-dua kumpulan adalah unjuran ortografik dan

keratan. Penyelidik berkenaan percaya bahawa kedua-dua topik pengenalan dalam rekabentuk kejuruteraan bergrafik ini memerlukan tahap kemahiran visualisasi spatial yang tinggi. Hasil kajian mendapati pelajar-pelajar yang diajar melalui grafik dinamik atau beranimasi telah meningkat tinggi secara signifikannya dalam ujian MRT berbanding kumpulan statik dan kumpulan yang menerima pengajaran secara tradisional. Kumpulan pelajar yang melalui pengajaran grafik dinamik juga telah memperoleh skor yang lebih tinggi berbanding kumpulan statik dalam tugas-tugas unjuran ortografik dan keratan. Justeru itu, Mohammad Mehdi mengandaikan animasi berkomputer yang digunakan dalam persembahan objek-objek spatial membantu pelajar-pelajar memperkembangkan skema mental untuk mengkod maklumat visual terutamanya melibatkan putaran objek secara mental.

Kajian Sorby *et al.*, (2005) juga mendapati perisian multimedia adalah lebih efektif untuk mengilustrasikan keratan rentas berbanding dengan kaedah tradisional. Hasil kajian ini juga mendapati penggunaan buku kerja dan perisian multimedia diikuti dengan lukisan geometri deskriptif bukan sahaja berkesan dalam meningkatkan kemahiran visualisasi pelajar tetapi juga dapat menjimatkan masa pengajaran seseorang pengajar. Manakala kajian Zol Bahri (2001) juga mendapati terdapat perbezaan yang signifikan dalam peningkatan skor setelah pelajar menggunakan perisian pembelajaran berbantu komputer. Peningkatan skor mungkin disebabkan rekabentuk perisian yang telah dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran. Hasil dapatan beliau juga menunjukkan penggunaan pembelajaran berbantu multimedia telah memberi perbezaan signifikan dalam pencapaian pelajar.

Menurut Riding (2002), pembelajaran yang efektif dalam kalangan pelajar adalah dipengaruhi oleh empat faktor utama, iaitu latar belakang keluarga pelajar, pengaruh rakan sebaya, sekolah dan karakter pelajar termasuklah dari segi jantina, kemampuan memori kerja, gaya kognitif, kestabilan emosi, pengetahuan sedia ada dan strategi pembelajaran. Kajian tentang kepentingan gaya kognitif dalam mempengaruhi reka bentuk perisian bagi kegunaan dalam pembelajaran berbantuan komputer di Malaysia masih kurang (Hasnah, *et al.*, 2005). Setiap pelajar mempunyai cara yang berbeza untuk memahami, memperoleh, mengekalkan dan mendapatkan maklumat. Kajian yang telah dijalankan oleh Yu-Ping (1997),

Liu & Reed (1994), Jonassen & Hannum (1988), dan Messick (1976), menunjukkan bahawa gaya kognitif mempengaruhi cara pelajar memperoleh maklumat. Kajian Tinajero & Paramo (1997), pula mendapati pelajar *field independent* (FI) menunjukkan prestasi yang lebih baik dalam semua subjek. Walau bagaimanapun pembelajaran berbantuan komputer dapat mengurangkan jurang pencapaian antara kumpulan pelajar *field independent* dengan *field dependent* (Toh, 1999; Fong *et al.*, 2001).

Menurut Azizi *et al.*, (2005), pelajar yang bersifat FD juga memerlukan pengukuhan dan matlamat yang ditakrifkan daripada luar. Ini bermaksud, pelajar lebih memerlukan bantuan daripada luar bagi menetapkan matlamat dan menyelesaikan masalah yang dihadapi. Manakala bagi pelajar FI pula mempunyai penetapan matlamat dan penyelesaian masalah daripada dalam dirinya sendiri. Dalam konteks kajian ini adalah merujuk kepada menyelesaikan masalah pengajaran dan pembelajaran. Ini kerana dalam proses pembelajaran juga kerap ditemui pelajar FD menghadapi kesukaran apabila mempelajari sesuatu yang tidak berstruktur. Mereka sukar membina struktur sendiri. Mereka lebih cenderung mempelajari sesuatu yang sudah disediakan terlebih dahulu dan ini berbeza dengan pelajar FI. Pelajar FI boleh berusaha mencari sesuatu walaupun belum mempunyai struktur (Cano & Metzger, 1995). Mereka berusaha membina struktur sendiri tanpa bantuan orang sekeliling. Begitu juga apabila diberikan satu pengukuhan, pelajar FD lebih dipengaruhi oleh kritikan berbanding pelajar FI. Oleh itu, guru atau pensyarah memainkan peranan yang penting untuk memastikan jenis pelajar sebelum hukuman dikenakan dan dendaan diberikan kepada mereka.

Sherry Chen (2005) pula menyatakan individu FI lebih individualistik dan tidak memerlukan rujukan daripada luar untuk memproses maklumat manakala bagi individu FD lebih berorientasikan sosial dan dipengaruhi oleh pendapat orang lain serta memerlukan sokongan daripada luar untuk memproses maklumat. Maka terdapat perbezaan antara pelajar FI dan FD dalam pembelajaran dan ini mempengaruhi keupayaan mereka melakukan visualisasi dalam subjek teknikal yang diambil. Oleh itu berdasarkan kepada kriteria proses pembelajaran FD dan FI, terdapat perbezaan yang diketengahkan tidak menjadi halangan bagi guru yang mengajar. Ini adalah kerana, perbezaan menambahkan pengalaman guru bagi

mengatasi dan mencari jalan yang terbaik bagi proses pengajaran dan pembelajaran (Azizi *et al.*, 2005).

Dalam pengajaran dan pembelajaran pelajar perlu berkeupayaan untuk menerima pengajaran dalam pelbagai media dan pemikiran mereka mampu untuk berimajinasi terhadap subjek yang dipelajari. Menurut Riding & Rayner (1998), prestasi pembelajaran seseorang individu seolah-olah dipengaruhi oleh interaksi antara gaya kognitif pelajar dan cara bagaimana bahan pembelajaran distrukturkan, mod persembahan, dan jenis isi kandungan. Maka gaya kognitif seseorang pelajar berkaitan dengan bagaimana pensyarah menyampaikan pengajaran dan bagaimana para pelajar menerima maklumat tersebut. Gaya kognitif juga merupakan penjangka signifikan bagi kejayaan dalam pendidikan seseorang individu (Parkinson & Redmond, 2002a).

Wey & Waughn (1993) menjalankan kajian ke atas 61 orang pelajar yang memberikan instruksi berasaskan teks sahaja atau teks dengan grafik, didapati pelajar FI menunjukkan pencapaian prestasi yang lebih baik daripada pelajar FD dalam instruksi berasaskan teks sahaja. Manakala, dalam kajian pengukuran kesan persekitaran hypermedia terhadap 177 orang pelajar dalam kursus teknologi yang dijalankan oleh Summerville (1999), tidak menunjukkan perbezaan signifikan dalam pencapaian skor tetapi daripada temuramah yang dilakukan oleh penyelidik tersebut, didapati bahawa pelajar FD memerlukan instruksi langkah demi langkah dengan bantuan orang lain. Ini menunjukkan pelajar FD memerlukan lebih interaksi sosial bantuan luar dalam persekitaran hypermedia. Ini disokong dengan dapatan kajian oleh Liu & Reed (1994) pula menunjukkan pelajar FI cenderung untuk mencipta struktur sendiri semasa menggunakan hypermedia. Manakala pelajar FD pula cenderung untuk mengikuti struktur yang terdapat dalam perisian.

Selain itu, hasil kajian Yea (1999), mendapati pencapaian pelajar FI adalah lebih baik dalam kombinasi ketiga-tiga aspek dalam pengajaran iaitu teks, animasi, dan audio daripada pelajar FD. Kajian ini dijalankan ke atas 175 orang pelajar Taiwan dalam subjek Matematik. Hasil kajian menunjukkan pelajar FI mendapat pengetahuan yang lebih daripada penggunaan media yang mempunyai beberapa aspek multimedia. Oleh itu, didapati gaya kognitif pelajar FD dan FI juga

mempunyai perbezaan yang tersendiri. Pelajar FD lebih mudah menunjukkan kebolehan pada isi kandungan mata pelajaran yang bersifat sosial. Manakala pelajar FI didapati mempunyai prestasi yang kurang baik berkaitan isi pengajaran sosial. Kesimpulannya, terdapat perbezaan yang jelas diantara pelajar FD dan FI. Namun dengan menggunakan media animasi grafik perkara seumpama ini dapat diselesaikan dan membantu meningkatkan pencapaian para pelajar berbeza gaya kognitif FD & FI dan kebolehan visualisasi spatial.

1.3 Penyataan Masalah

Kajian-kajian yang lepas, menunjukkan bahawa pembelajaran secara animasi berkomputer mempamerkan pencapaian yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional (Eun-mi & Andre, 2003; Zol Bahri, 2001; Robin, 1994; Park & Hopkins, 1993; Kappe *et al.*, 1993; Reiber, 1989). Bagaimanapun terdapat masalah yang menunjukkan pencapaian di antara pelajar FI dan FD terutamanya berhubung dengan kebolehan visualisasi mereka (Azizi *et al.*, 2005; Parkinson & Redmond, 2002b; Yea, 1999; Witkin *et al.*, 1997; Lourdusamy, 1994; Mayer & Sims, 1994; Simonson, 1985). Ini kerana kebolehan visualisasi spatial pelajar berupaya mempengaruhi pencapaian pelajar dalam penggunaan multimedia sebagai alat bantu mengajar (Maizam, 2002; Yuwaldi Away, 2002; Lai, 2001, Mayer, 2001; Knight, 2000). Oleh yang demikian pengkaji merasakan terdapat jurang diantara kumpulan pelajar yang berbeza gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VT & VR) dengan mata pelajaran yang ditawarkan di politeknik terutamanya mata pelajaran Sistem Elektronik 1 yang mempunyai isi kandungan yang dinamik, visual, abstrak dan ia juga meliputi banyak komponen-komponen dan gambarajah yang memerlukan penerangan dan orientasi grafik yang lebih jelas kepada pelajar. Berdasarkan **Lampiran B** dan Jadual 1.1 dalam Latar Belakang Masalah menunjukkan rekod pencapaian prestasi pelajar dalam mata pelajaran Sistem Elektronik 1 adalah tidak memuaskan, yang mana setiap sesi pengajian terdapat sebilangan pelajar gagal dalam mata pelajaran tersebut berbanding mata pelajaran –

mata pelajaran yang lain. Hal ini mungkin disebabkan kaedah pengajaran secara perkuliahan menggunakan papan putih kurang berkesan dalam membina gaya kognitif dan kebolehan visualisasi spatial pelajar bagi mata pelajaran ini. Sehubungan itu, satu kaedah baru dengan menggunakan koswer animasi grafik diperkenalkan bagi menangani masalah ini.

Justeru itu pengkaji ingin memfokuskan kajian berkaitan menentukan dan menghasilkan model bagi keberkesanan penggunaan koswer animasi grafik dalam prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di politeknik KPTM yang mempunyai gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VR & VT) yang berbeza. Prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca mata pelajaran juga melibatkan kumpulan pelajar yang pembelajarannya menggunakan koswer animasi grafik (kumpulan rawatan) dan pembelajaran secara konvensional (kumpulan kawalan).

1.4 Persoalan Kajian

Persoalan ini adalah untuk mendapatkan jawapan-jawapan terhadap persoalan kajian seperti berikut:

- a) Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan;
 - i. dalam kalangan pelajar gaya kognitif *Field Independent* (FI)?
 - ii. dalam kalangan pelajar gaya kognitif *Field Dependent* (FD)?
- b) Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan;

- i. dalam kalangan pelajar kebolehan visualisasi spatial tinggi (VT)?
 - ii. dalam kalangan pelajar kebolehan visualisasi spatial rendah (VR)?
- c) Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan bagi;
- i. gabungan pelajar FIVT?
 - ii. gabungan pelajar FIVR?
 - iii. gabungan pelajar FDVT?
 - iv. gabungan pelajar FDVR?
- d) Sejauh manakah persepsi pelajar terhadap elemen-elemen (reka bentuk antaramuka, reka bentuk interaksi, motivasi dan isi kandungan) yang terdapat pada koswer animasi grafik Sistem Elektronik 1 membantu pencapaian pembelajaran?
- e) Bagaimanakah rekabentuk model bagi keberkesanan animasi grafik untuk pelajar berbeza gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VT&VR) di politeknik KPTM?

1.5 Hipotesis Nul

Dalam kajian ini terdapat beberapa hipotesis nul telah dibuat oleh pengkaji bagi membantu pengkaji membuat penjelasan terhadap keputusan kajian yang berkaitan dengan semua persoalan kajian yang diperolehi. Tujuan hipotesis nul dibuat adalah untuk menjawab persoalan-persoalan kajian yang menyentuh aspek perbezaan-perbezaan antara pembolehubah-pembolehubah yang dikaji. Secara umumnya antara hipotesis nul kajian yang dibuat adalah seperti berikut:

- Ho1 Tidak terdapat perbezaan statistik yang signifikan dalam perbezaan min ujian pasca pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan;
- i. dalam kalangan pelajar gaya kognitif *Field Independent* (FI).
 - ii. dalam kalangan pelajar gaya kognitif *Field Dependent* (FD).
- Ho2 Tidak terdapat perbezaan statistik yang signifikan dalam perbezaan min ujian pasca pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan;
- i. dalam kalangan pelajar kebolehan visualisasi spatial tinggi (VT).
 - ii. dalam kalangan pelajar kebolehan visualisasi spatial rendah (VR).
- Ho3 Tidak terdapat perbezaan statistik yang signifikan dalam perbezaan min ujian pasca pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan bagi;
- i. gabungan pelajar FIVT.
 - ii. gabungan pelajar FIVR.
 - iii. gabungan pelajar FDVT.
 - iv. gabungan pelajar FDVR.

1.6 Tujuan dan Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan dan menghasilkan model bagi keberkesanan koswer animasi grafik dalam prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di politeknik KPTM yang mempunyai gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VR & VT) yang berbeza. Manakala objektif kajian yang ingin dicapai dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- a) Mengetahui pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan;
 - i. dalam kalangan pelajar gaya kognitif *Field Independent* (FI).
 - ii. dalam kalangan pelajar gaya kognitif *Field Dependent* (FD).

- b) Mengetahui pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan;
 - i. dalam pelajar kebolehan visualisasi spatial tinggi (VT).
 - ii. dalam pelajar kebolehan visualisasi spatial rendah (VR).

- c) Mengetahui pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pencapaian pelajar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan bagi;
 - i. gabungan pelajar FIVT.
 - ii. gabungan pelajar FIVR.
 - iii. gabungan pelajar FDVT.
 - iv. gabungan pelajar FDVR.

- d) Mengetahui pasti persepsi pelajar terhadap elemen-elemen (reka bentuk antaramuka, reka bentuk interaksi, motivasi dan isi kandungan) yang terdapat pada koswer animasi grafik Sistem Elektronik 1 membantu pencapaian dalam proses pembelajaran.

- e) Menghasilkan reka bentuk model bagi keberkesanan animasi grafik untuk pelajar berbeza gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VT&VR) di politeknik KPTM.

1.7 Kepentingan Kajian

Berdasarkan tinjauan literatur dalam menuju ke arah zaman teknologi dan informasi serta untuk meningkatkan produktiviti, sistem pendidikan negara memerlukan perubahan dari segi model pendidikan yang ada sekarang kepada suatu model baru iaitu melalui penggunaan teknologi yang boleh menghasilkan pelajar dan sumber tenaga kerja yang diperlukan untuk pembangunan. Walaupun begitu, sistem pendidikan politeknik KPTM masih belum memanfaatkan sepenuhnya teknologi ini terutama penggunaan koswer animasi grafik dalam proses P&P. Oleh itu kajian ini diharapkan dapat membantu pihak pengurusan politeknik dalam mengenal pasti kekuatan dan kelemahan koswer animasi grafik yang sedikit sebanyak telah mula digunapakai di politeknik KPTM.

Kajian ini juga diharap dapat menilai keberkesanan koswer animasi grafik yang merupakan salah satu pedagogi dalam pelbagai mod pengajaran bagi pensyarah untuk meningkatkan minat dan pencapaian pelajar. Pensyarah tidak ketandusan dari segi idea dan kepelbagaian dalam kaedah pengajaran serta memudahkan pemahaman pelajar. Dalam kaedah pengajaran konvensional, pensyarah memberi penerangan isi pelajaran berpusat di dalam kelas dan bergantung kepada silibus mata pelajaran itu serta kaedah pengajaran ditentukan oleh pensyarah sendiri. Namun begitu setiap orang pensyarah mempunyai pendekatan yang berbeza mengikut inisiatif mereka untuk memberi penjelasan terhadap bab yang diajar. Kajian ini bertujuan untuk menambahbaik proses P&P dalam bidang kejuruteraan. Ini adalah kerana bidang kejuruteraan dianggap bidang yang susah dan sukar serta membebankan pelajar.

Selain daripada itu hasil penyelidikan ini diharap dapat menilai keberkesanan koswer animasi grafik dalam memudahkan dan mengurangkan masalah pembelajaran serta seterusnya meningkatkan prestasi pencapaian mata pelajaran Sistem Elektronik 1 bagi pelajar Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di politeknik KPTM. Kewujudan perbezaan individu dalam kalangan pelajar khususnya dari segi gaya kognitif dan kebolehan visualisasi spatial merupakan salah satu faktor penyebab kepada kesulitan pelajar menerima sesuatu pembelajaran. Mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dipilih dalam kajian koswer animasi grafik kerana ia

meliputi banyak komponen-komponen dan gambarajah yang memerlukan penerangan dan orientasi grafik yang lebih jelas kepada pelajar.

Penyelidikan yang dijalankan ini juga amat penting kerana ia merupakan satu usaha untuk membantu pihak Bahagian Pembangunan Kurikulum, Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK), Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) dalam menilai keberkesanan penggunaan koswer animasi grafik Sistem Elektronik 1 yang telah mereka bangukan dan telah mula digunapakai pada Januari 2006 disemua politeknik KPTM. Dapatan kajian ini diharapkan dapat membantu pihak perancang kurikulum Bahagian Pembangunan Kurikulum, JPPKK, KPTM untuk membuat semakan semula terhadap pembangunan koswer animasi grafik bagi mata pelajaran Sistem Elektronik 1.

Ia juga berguna kepada pihak perancang kurikulum Bahagian Pembangunan Kurikulum, JPPKK, KPTM agar dalam proses pembangunan koswer animasi grafik hendaklah mengambil kira faktor perbezaan individu iaitu gaya kognitif dan kebolehan visualisasi spatial pelajar untuk merekabentuk khususnya dalam penggunaan komponen animasi grafik. Justeru itu, pelajar yang berbeza gaya kognitif dan kebolehan visualisasi spatial akan mendapat faedah daripada koswer animasi grafik yang dibangunkan tersebut.

Dapatan kajian ini adalah diharap berguna kepada pihak perancang kurikulum Jabatan Pendidikan Teknikal, KPTM sebagai panduan dan rujukan dalam menghasilkan teknologi dalam pendidikan yang bakal digunakan oleh para pensyarah di politeknik KPTM. Ia juga menjadi satu pendedahan dan galakkan kepada pensyarah dalam penggunaan teknologi seterusnya lebih pemahaman terhadap komputer ke arah berteknologi serta kemahiran kompetensi.

Akhir sekali dapatan kajian ini diharap dapat menilai keberkesanan koswer animasi grafik bagi meningkatkan pencapaian pelajar bagi mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dalam kalangan para pelajar Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di politeknik KPTM yang berbeza dari segi gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VT & VR). Di samping itu kajian ini penting kepada pihak Bahagian Pembangunan Kurikulum, JPPKK, KPTM sebagai perintis untuk

membangunkan koswer animasi grafik dalam mata pelajaran-mata pelajaran kejuruteraan yang lain di politeknik KPTM.

1.8 Skop Kajian

Kajian yang dijalankan ini hanya menumpu kepada menentukan keberkesanan koswer animasi grafik dalam prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik, Politeknik KPTM yang mempunyai gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial (VR & VT) yang berbeza. Mata pelajaran Sistem Elektronik 1 dipilih kerana ia banyak mengandungi isi kandungan dinamik dan visual. Selain itu ia juga meliputi banyak komponen-komponen dan gambarajah yang memerlukan penerangan serta orientasi grafik yang lebih jelas kepada pelajar. Pelajar juga perlu menguasai mata pelajaran ini dengan baik kerana ia merupakan asas dalam kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik sebelum meneruskan ke peringkat yang lebih tinggi lagi.

Prestasi pencapaian ujian pra dan ujian pasca mata pelajaran juga melibatkan kumpulan pelajar yang pembelajarannya menggunakan koswer (kumpulan rawatan) dan pembelajaran secara konvensional (kumpulan kawalan). Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pelajar-pelajar semester satu yang sedang mengikuti kursus Sijil Kejuruteraan Elektrik & Elektronik. Kajian ini hanya meliputi dua buah politeknik KPTM. Penyelidik telah membahagikan kawasan kajian kepada dua zon utama iaitu (a) Zon Tengah meliputi Politeknik Port Dickson (PPD), dan (b) Zon Selatan meliputi Politeknik Johor Bharu (PJB) .

1.9 Kerangka Konsep Kajian

Terdapat pelbagai model kajian terdahulu berkaitan dengan aspek keberkesanan animasi grafik dalam kalangan pelajar berbeza gaya kognitif dan kebolehan visualisasi spatial. Antara model-model kajian tersebut adalah Teori Memori Atkinson - Shiffrin (Atkinson & Shiffrin, 1971), Teori Pengenkodan Duedua Paivio (Paivio, 1986), Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer (Mayer, 2001), Model Stail Kognitif Pembelajaran FI dan FD Pelajar (Witkin *et al.*, 1997), dan Model FI-FD Saracho-Spodek (Saracho & Spodek, 1981).

Teori Atkinson - Shiffrin (Atkinson & Shiffrin, 1971) ini juga dikenali sebagai Teori Pemprosesan Maklumat (*Information Processing*). Teori ini berkembang dari sebuah cabang psikologi kognitif yang tertumpu pada ingatan dan proses-proses penyimpanan yang menjadikan proses pembelajaran itu berlaku. Mereka melihat proses pembelajaran dalam manusia menyerupai bagaimana sebuah komputer memproses maklumat. Ingatan deria adalah bahagian ingatan yang menerima semua maklumat deria-deria seseorang. Ingatan jangka pendek merupakan sebahagian ingatan maklumat yang baru diputuskan sementara waktu sehingga maklumat itu hilang atau terus dimasukkan dalam ingatan jangka panjang. Ingatan jangka panjang merupakan bahagian ingatan yang tiada had dan berkeupayaan menyimpan maklumat untuk selama-lamanya.

Animasi dan multimedia dilihat mempunyai asas teori yang kukuh bagi mencapai kehendak Teori Atkinson & Shiffrin (Atkinson & Shiffrin, 1971). Hal ini dapat dilihat melalui teori-teori kognitif pembelajaran melalui multimedia seperti teori '*dual coding*' Paivio dan teori kognitif pembelajaran melalui multimedia Mayer. Teori Pengenkodan Duedua Paivio (Paivio, 1986) adalah merupakan satu teori yang memodelkan pemikiran manusia ke dalam dua sistem pemprosesan yang dominan iaitu yang verbal dan yang bukan verbal. Sistem bukan verbal menguruskan pemprosesan maklumat visual. Apabila gambar dienkodkan, adalah dipercayai ianya dienkodkan secara visual dan verbal. Andaian teori ini adalah terdapat dua subsistem kognitif, satu untuk perwakilan dan pemprosesan

objek/kejadian bukan verbal (imageneri), dan satu lagi yang dikhususkan untuk bahasa.

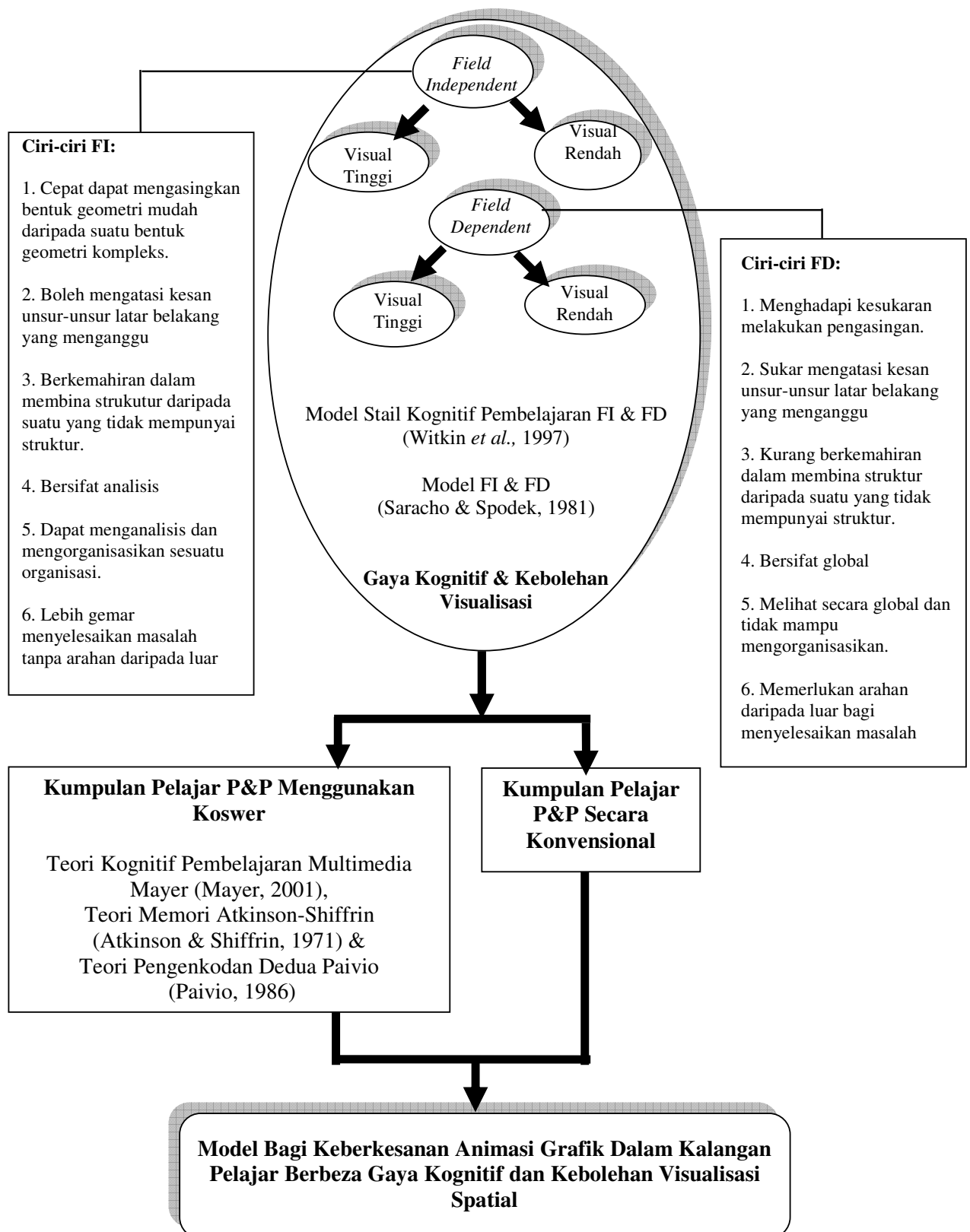
Paivio (1986) juga mencadangkan dua jenis unit perwakilan yang berbeza: “imagens” untuk imej mental dan “logogens” untuk entiti verbal. Logogens diorganisasikan dalam bentuk perkaitan dan hierarki manakala imagens diorganisasikan dalam bentuk hubungan bahagian-seluruh (*part-whole relationships*). Teori ini meramalkan tiga jenis pemprosesan berlaku antara dan dalam kedua-dua sistem ini iaitu pemprosesan perwakilan, pemprosesan rujukan dan pemprosesan sekutuan. Pemprosesan perwakilan merupakan pengaktifan langsung perwakilan verbal atau non-verbal. Perwakilan rujukan merupakan pengaktifan sistem verbal oleh sistem bukan verbal atau sebaliknya. Perwakilan sekutuan merupakan pengaktifan perwakilan dalam sistem verbal atau bukan verbal yang sama. Sesuatu tugas memerlukan salah satu atau ketika-tiga jenis pemprosesan ini.

Penggunaan gambar akan membantu dalam pembelajaran maklumat lebih berkesan daripada teks. Misalnya gambar-gambar objek biasa lebih mudah diingati dan dikenali berbanding dengan nama tekstual mereka. Akan tetapi penggunaan gambar bagi objek yang serupa secara konseptual atau persembahan cepat gambar-gambar kurang berkesan (Paivio, 1969). Gambar pula tidak dapat digunakan bagi konsep-konsep abstrak seperti kebebasan atau jumlah. Oleh yang demikian, penggunaan media tertentu bagi komunikasi maklumat tertentu adalah lebih baik berbanding dengan jenis media yang lain.

Teori pembelajaran melalui multimedia Mayer juga menyatakan hal yang sama. Mayer (2001) membahagikan saluran maklumat kepada dua iaitu verbal dan visual. Teori Mayer menyatakan bahawa seseorang pelajar yang menggunakan multimedia akan melalui tiga proses kognitif yang penting. Proses kognitif yang pertama ialah memilih perkataan atau teks bagi pemprosesan dalam memori kerja verbal dan memilih imej-imej bagi pemprosesan dalam memori kerja visual. Proses kognitif kedua ialah mengorganisasikan perkataan atau teks yang dipilih kepada model mental verbal dan mengorganisasikan imej-imej yang dipilih kepada model mental visual. Proses kognitif ketiga ialah menggabungkan perwakilan verbal dan visual serta pengetahuan sedia ada.

Model Stail Kognitif Pembelajaran FI dan FD Pelajar (Witkin *et al.*, 1997) menyatakan terdapat dua ciri gaya kognitif yang digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran iaitu *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD). Selain itu individu yang bersifat FI dan FD mempunyai sepuluh perbezaan secara jelas. Berdasarkan gabungan model-model yang diutarakan tadi, pengkaji telah merangka satu kerangka teori kajian dengan asas rujukan utamanya berdasarkan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2001) dan juga sokongan dari Model Stail Kognitif Pembelajaran FI dan FD Pelajar (Witkin *et al.*, 1997).

Merujuk kepada Rajah 1.1 setiap pelajar mempunyai keupayaan visualisasi dan gaya kognitif yang berbeza-beza sama ada bervisualisasi tinggi (VT) atau bervisualisasi rendah (VR) dan bergaya kognitif *Field Independent* (FI) atau *Field Dependent* (FD). Elemen-elemen inilah, yang bertindak dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) dan ianya seiring dengan maklumat yang diperolehi sama ada berbentuk visual atau verbal. Semasa P&P berlaku, maklumat visual dipersembahkan kepada pelajar dengan menggunakan koswer animasi grafik. Pemahaman pelajar akan diuji dengan menggunakan ujian penilaian untuk menentukan pencapaian pembelajaran pelajar hasil daripada pengajaran dan pembelajaran menggunakan koswer animasi grafik. Kajian ini akan melihat keberkesanan koswer tersebut dalam peningkatan pencapaian di kalangan pelajar yang mempunyai perbezaan gaya kognitif (FI & FD) dan kebolehan visualisasi spatial berbeza (VT & VR).



Rajah 1.1: Kerangka Konsep Kajian

[Diubahsuai dari Teori Kognitif Pembelajaran Melalui Multimedia Mayer (Mayer, 2001); Model Stail Kognitif Pembelajaran FI & FD (Witkin *et al.*, 1997); Teori Pengenkodan Dedua Paivio (Paivio, 1986); Model FI & FD (Saracho & Spodek, 1981); Teori Memori Atkinson & Shiffrin (Atkinson & Shiffrin, 1971)]

1.10 Definisi Istilah

i) Animasi

Menurut Jamalludin *et al.*, (2003), animasi merujuk kepada satu perbuatan atau proses menjadikan sesuatu agar hidup. Dalam konteks ini animasi bermakna beberapa seni imej, apabila dilihat dalam turutan, tercipta satu ilusi pergerakan imej. Ianya terdapat dalam dua dimensi dan tiga dimensi.

ii) Kebolehan Visualisasi Spatial

Kebolehan visualisasi spatial adalah kebolehan minda seseorang individu melihat sesebuah objek dan berfikir dalam dua atau tiga dimensi dan membayangkan perubahan konfigurasi objek apabila dimanipulasikan (Mayer & Sims, 1994). Menurut Lee & Widad (2004), visualisasi merupakan keupayaan minda seseorang individu melihat sesebuah objek atau simbol dan berfikir dalam dua atau tiga dimensi.

iii) Pelajar Berkebolehan Visualisasi Spatial Tinggi

Pelajar yang memperolehi markah melebihi daripada 50% untuk ujian “*Spatial Visualisation Ability Test (SVAT)*” (Maizam, 2002).

iv) Pelajar Berkebolehan Visualisasi Spatial Rendah

Pelajar yang memperoleh markah ujian “*Spatial Visualisation Ability Test (SVAT)*” kurang daripada 50% (Maizam, 2002).

v) Gaya Kognitif

Sikap, kecenderungan atau strategi tabiat yang stabil yang memerlukan gaya kebiasaan seseorang menganggap, mengingat, memikir dan menyelesaikan masalah (Messick, 1976). Cara seseorang individu memproses maklumat dan proses pemerolehan maklumat seperti ingatan, persepsi, pemikiran atau penyelesaian masalah. Gaya kognitif ditetapkan untuk setiap individu dan tidak berubah. Bagi kajian ini, gaya kognitif pelajar merujuk kepada pelajar yang mempunyai gaya kognitif “*Field-Independent (FI)*” dan “*Field-Dependent (FD)*”.

vi) Pelajar ‘*Field Independent*’ (FI)

Pelajar FI adalah mereka yang berkemampuan mencapai objektif pengamatan iaitu berupaya menumpu pada elemen di dalam konteks walaupun diganggu oleh elemen di bidang pengamatannya atau mengasingkan satu-satu elemen dari konteksnya (Witkin *et al.*, 1997). Mereka bersifat analitikal dan boleh melihat bentuk dari latar belakangnya yang kompleks dan dapat menangkap perkara-perkara terperinci (Witkin *et al.*, 1997). Pelajar FI adalah mereka yang lebih cenderung kepada struktur analisis, tidak suka perhubungan interpersonal dan meminati bidang sains seperti sains dan matematik (Lourdusamy, 1994).

vii) Pelajar ‘Field Dependent’ (FD)

Pelajar FD adalah mereka yang kurang berkebolehan mengatasi konteks tersembunyi dalam pengamatan, iaitu memecahkan satu bidang pengamatannya atau mengasingkan satu-satu item dari konteksnya. Mereka lebih cenderung menerima dan enkod maklumat seperti yang dipersembahkan tanpa pengurusan dan penstrukturan semula. Mereka lebih bersifat pasif dan kurang kawalan diri (Witkin *et al.*, 1997). Pelajar tersebut merupakan pemikir “global” yang memandangkan konteks dalam perspektif keseluruhan dan menurut “*contextual cues*” (Witkin *et al.*, 1997). Pelajar FD adalah mereka yang lebih cenderung kepada kandungan sosial, suka kepada hubungan interpersonal dan meminati bidang berkaitan kegiatan sosial (Lourdusamy, 1994).

viii) Pengajaran

Perihal yang berkaitan yang memberi tunjuk sama ada dari segi cara atau perbuatan atau lisan sebagai bimbingan atau panduan supaya segala yang ditunjukkan diikuti (Atan Long, 1982).

ix) Pembelajaran

Satu proses perubahan tingkah laku atau sikap hasil daripada sesuatu perkara yang mengiringi pembelajaran (Atan Long, 1982). Pembelajaran juga adalah sebagai satu proses yang dilalui oleh pelajar dalam memperoleh kemahiran dan pengetahuan melalui pengajar.

x) Interaktiviti

Menurut Baecker & Buxton, (1987) dalam bukunya *Readings in Human-Computer Interactio*, maksud interaktiviti adalah satu set proses, dialog, tindakan manusia yang bekerja melalui interaksi dengan komputer

xi) Perisian Kursus/Koswer

Perisian kursus adalah hasil daripada bahan pengajaran yang telah diprogramkan dan disimpan dalam media storan seperti disket, pita, katrij, cakera keras atau CD ROM (Norhashim *et al.*, 1996). Manakala menurut Kemp *et al.*, (1997) perisian kursus ialah program komputer yang muncul pada skrin dan mempunyai ciri - ciri seperti di bawah:

- a. Kandungan program.
- b. Arahan dan prosedur untuk melaksanakan aktiviti pembelajaran.
- c. Maklumat berteks dan paparan grafik.
- d. Soalan, masalah, dan cara lain menguji kefahaman dan membuat aplikasi pengetahuan yang di pelajari.
- e. Maklum balas terhadap gerak balas pelajar.
- f. Penerangan kandungan selanjutnya berkaitan dengan soalan dan jawapan.
- g. Pilihan konsep atau haluan meneruskan program.

Oleh itu, dalam konteks kajian ini yang dimaksudkan dengan perisian kursus ialah merupakan satu set program komputer yang melibatkan teks, audio dan grafik

yang boleh digunakan sebagai media pengajaran yang disediakan oleh pembina untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

xii) Multimedia

Norhashim *et al.*, (1996) dan Peck, (2003) mendefinisikan multimedia sebagai gabungan imej - imej grafik, animasi, teks, suara, bunyi serta muzik dalam satu proses pembelajaran untuk melancarkan penghasilan urutan kejadian yang mengembangkan idea dengan menggunakan bantuan audio dan visual. Kebiasaannya, penerbitan multimedia dibangunkan dan dikawal oleh komputer (Peck, 2003). Unsur-unsur multimedia membolehkan sistem memori manusia menerima, menyimpan, mengubah, menghurai, mencapai dan menggunakan maklumat (Irfan Naufal, 2000).

xiii) Grafik

Tan *et al.*, (2003), menyatakan bahawa grafik memberi maksud penggunaan visual untuk menerangkan konsep yang tidak dapat atau sukar diterangkan oleh teks. Ianya mampu menambah daya tarikan kepada sesuatu paparan atau persembahan. Grafik juga dapat mempercepatkan penyampaian sesuatu maklumat dan dapat memberikan tangkapan yang jelas, tepat dan konsisten antara individu yang berbeza. Menurut Ismail (2002), bahan grafik boleh berbentuk gambar, rajah, graf, lakaran, carta dan kartun. Ia sesuai digunakan sama ada untuk dijadikan bahan rangsangan pengajaran di mana guru menggunakannya sewaktu mengajar.

xiv) Kumpulan Kawalan

Di dalam kajian ini, kumpulan kawalan adalah merujuk kepada kumpulan pelajar yang mengikuti kaedah pengajaran dan pembelajaran secara konvensional di politeknik. Kaedah pengajaran dan pembelajaran konvensional bermaksud aktiviti P&P yang biasa dijalankan oleh pensyarah di politeknik iaitu menggunakan nota bercetak dan menulis dipapan putih dengan marker pen.

xv) Kumpulan Rawatan

Di dalam kajian ini, kumpulan rawatan adalah merujuk kepada kumpulan pelajar yang mengikuti kaedah pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan koswer animasi grafik sebagai alat bantu mengajar di politeknik.

xvi) Pembelajaran Kendiri

Secara konsepnya, pembelajaran sendiri didefinisikan sebagai proses penyelidikan bersama antara pengajar dan pelajar, ketidakbergantungan sepenuhnya daripada pengajar, ciri-ciri personaliti pelajar, pemilihan dan atau pembaikan terhadap material kursus untuk menerangkan objektif-objektif penting, kaedah berstruktur yang membenarkan pelajar menjalankan pembelajaran (Rowntree, 1986) dan proses yang mana pelajar mengambil inisiatif untuk menganalisis dan mendiagnosis keperluan pembelajaran mereka, pembentukan matlamat pembelajaran yang relevan dengan personaliti, pengenalpastian mengenai bagaimana untuk mencapainya dan refleksi terhadap pencapaian mereka (Knowles, 1975).

RUJUKAN

- Abdul Hadi, M.D., Chong, T.S., & Fook, F.S. (2005). "Animasi 3D Digital: Alatan Kognitif bagi Meningkatkan Prestasi Visualisasi Mental dalam Pendidikan untuk Pembangunan Lestari." Pembentangan Kertas Kerja di Seminar Pendidikan 2005: Pendidikan Untuk Pembangunan Lestari, Hotel Shangri-La, Pulau Pinang. 28-30 Ogos 2005.
- Abdullah Ahmad Badawi (2006). "Wawasan 2020 – Harapan dan Aspirasi : Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 2006-2010." Capaian maklumat pada 9 Julai 2007 dari http://www.moe.gov.my/pustaka_jbt_pdf/2006/2007ppp_bab1.pdf
- Abtar Kaur (2002). "Multimedia dan Internet dalam Peningkatan Pemikiran Pelajar." Capaian maklumat pada 7 Jan 2007 dari <http://mdc.um.my/abtar/pub02.htm>
- Ahmad Rizal Madar & Jailani Md. Yunus (2005). "Gaya Pembelajaran Visual Pelajar Teknikal Menerusi Pembangunan Koswer Berorientasikan Grafik dan Animasi." Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-18. Pusat Penerbitan Universiti (USM).
- Ahmad Tajudin (2002). "Kertas Kerja Kursus Penggubalan Soalan dan Penyediaan Skema Pemarkahan." Jabatan Pendidikan Teknikal. City Bay View, Langkawi. 26 – 27 Julai 2002.

- Ahmad Zamzuri Mohamad Ali & Mohd Daud Alang Hassan (2003). "Virtual Tutor: Sebuah Komuniti Web yang dibangunkan dengan Memanfaatkan Sumber Terbuka bagi Melaksanakan Pembelajaran Maya." Prosiding Persidangan Pendidikan Teknikal Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia (1 – 3 Oktober 2003). 4 – 9.
- Ahmad Zamzuri Mohamad Ali & Zarina Samsudin (2004). "Kajian Penggunaan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) di Kalangan Pensyarah Teknikal di Politeknik Malaysia." Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-17. (17-20 September 2004). 135-140.
- Alessi, S. & Trollip, S. (1991). "Computer-Based Instruction: Methods and Development." (2nd Edition) Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall.
- Alessi, S. & Trollip, S. (2001). "Multimedia for Learning: Methods and Development." (3rd Edition) Needham Heights, Massachusetts. Allyn & Bacon.
- Alias Baba (1999). "Statistik Penyelidikan dan Pendidikan dan Sains Sosial." Bangi, Penerbit UKM.
- Alias, M., Black, T. R. & Gray, D.E. (2002). "Effect of Instruction on Spatial Visualisation Ability in Civil Engineering Students." *International Education Journal*, 3 (1), 1-12.
- Altun, A. & Cakan, M. (2006). "Undergraduate Students' Academic Achievement, Field Dependent/Independent Cognitive Styles and Attitude toward Computers". *Educational Technology & Society*, 9 (1), 289-297.
- Amstrong, S.J., & Priola, V. (2001). "Individual Differences in Cognitive Styles and Their Effects and Social Orientations of Self Managed Work Team." *Small Group Research*, 32(3), 283-312.

- Anderson, L.W. (1984). "Time and School Learning." London: Croom Helm.
- Ashwin, A. (2004). "ICT Online." Teaching Business & Economics. Hassocks: Spring 2004, 8 (1), 34-36.
- Atan Long (1998). "Pedagogi Kaedah Am Mengajar." Edisi Pertama. Kuala Lumpur: Fajar Bakti Sdn.Bhd.
- Atkinson, R.C. & Shiffrin, R. M. (1971). "The Control Of Short Memory." Scientific American, 225, 82-90 dalam Klein S.B. (1996). "Learning Principles and Applications." (Third Edition) New York, McGraw Hill.
- Augustine, M.A. (1991). "Simulation and Information Order as Influences in Development of Mental Models." SIGCHI Bulletin, 23 (1), 33-35.
- Azizi Yahaya, Asmah Suboh, Zurihanmi Zakariya, & Fawziah Yahya (2005). "Aplikasi Kognitif Dalam Pendidikan." Edisi pertama. Bentong, Pahang: PTS Professional.
- Baddeley, A. & Andrade, J. (2000). "Working memory and the vividness of imagery." Journal of Experimental Psychology: General, 129, 126-145.
- Baecker, R. M. and Buxton, W. A. S. (1987). "Readings in Human-Computer Interaction." San Mateo CA.: Morgan Kaufmann Publishers.
- Baharuddin Aris (2000). "Pendekatan Alternatif (Multimedia) dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik: Pengalaman di UTM." Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Bandura, A. (1977). "Social Learning Theory." Morristown, N.J: General Learning Press.

- Beak, Y. K. & Layne, B. H. (1998). "Color, Graphic and Animation in a Computer Assisted Learning Tutorial Lesson." *Journal of Computer Based Instruction*, 15 (4), 131-135.
- Benbasat, I. & Dexter, A.S. (1982). "Group Embedded Figures Test (GEFT): Individual Difference, Performance and Learning Effect." Dalam Clark S. "The Performance of Engineering Students on the Group Embedded Figures Test." Capaian maklumat pada 7 Jun 2007 dari <http://fie.engrng.pitt.edu/fie2000/papers/1038.pdf#search='the%20performance%20of%20students%20on%20the%20group%20Embedded%20Figure%20Test%20Sheri%20Clark>
- Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto, C. & Miller, J. (1998). "Proportional reasoning among 7th grade students with different curricular experiences". *Educational Studies in Mathematics*, 36, 247-273..
- Blankenhorn, J.C. (1999). "How Cost Effective Is Computer Based Training?" *Wood Technology*, 126(3), 29-30.
- Borgman, C.L. (1986). "The User's Mental Model of an Information Retrieval System: An Experiment on a Prototype Online Search." *International Journal of Man-Machine Studies*, 24, 47-64.
- Bosco, J. (1986). "An Analysis of Evaluations of Interactive Video." *Education Technology*, 25, 7-16.
- Bott, P.A. (1996). "Testing Assessment in Occupational and Tachnical Education." Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Braukmann, J. & Pedras, M.J. (1993). "A Comparison of Two Methods of Teaching Visualization Skills to College Students." *Journal of Industrial Teacher Educations*, 30 (2), 65-80.

- Brown, W.B., Lewsi, R.B. & Harcleroad, F.F. (1977). "AV Instruction Technology, Media and Methods." (5th Edition). New York: McGraw-Hill.
- Bullough, R.V. (1988). "Creating Instructional Materials". New York: Macmillan Publishing Company.
- Cano, J. & Metzger, S. (1995). "The Relationship between Learning Styles and Levels of Cognition of Instruction of Horticulture Teachers." *Journal of Agriculture Education*, 36 (2), 36-42.
- Carpenter, P.A. & Just, M.A. (1992). "Understanding Mechanical System Through Computer Animation and Kinematics Imagery." Dalam Safuan Haji Rabaai dan Fong, S.K (2003). "Kesan Animasi Berasaskan Komputer Terhadap Pembelajaran Bahasa Melayu." *Malaysian Journal of Education Technology*, 3(2), 17-24.
- Catrambone, R. & Seay, A.F. (2002). "Using Animation to Help Students Learn Computer Algorithms." *Human Factors*, Fall 2002, 44 (3), 495-512.
- Chandler, P. (1998). "Applying Cognitive Psychology Principles to Education and Training. Human Cognition and Cognitive Load Theory." Capaian maklumat pada 11 Dis 2006 dari <http://www.aare.edu.au/98pap/cha98030.htm>
- Chandler, P. (1995). "Is Conventional Computer Instruction Ineffective for Learning." Paper presented to the Australian Computers In Education Conference. Perth, Western Australia 9 – 13 July. Capaian maklumat pada 09 Dis 2006 dari <http://www.educationau.edu.au/archives/cp/REFS/chandler.htm>
- Chan Lin, L.J. (2000). "Attributes of Animation for Learning Scientific Knowledge." *Journal of Instructional Psychology*, 27 (4), 228-238
- Charp, S. (1996). "Interactive Multimedia." *Technological Horizons in Education Journal*, 23 (7), 6-10.

- Chen, S.Y., Ghinea, G. & Macredie, R.D. (2006) A Cognitive Approach to User Perception of Multimedia Quality: An Empirical Investigation, *International Journal of Human-Computer Studies* 64 (12) , 1200-1213.
- Ching, C.S. & Gamon, J.A. (2002). "Relationships among Learning Strategies, Patterns, Styles and Achievement in Web Based Courses." *Journal of Agricultural Education*, 43 (4), 1-11.
- Chua, Y. P. (2006a). "Kaedah Penyelidikan - Kaedah dan Statistik Penyelidikan- Buku 1". Kuala Lumpur: McGraw Hill Education.
- Chua, Y. P. (2006b). "Asas statistik Penyelidikan- Kaedah dan Statistik Penyelidikan - Buku 2". Kuala Lumpur: Mc Graw Hill Education.
- Clark, J.M & Paivio, A. (1991). "Dual Coding Theory and Education." *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-170.
- Clark, R.C. & Taylor, D. (1994). "The Causes and Cures of Learner Overload." *Training*, 31 (7), 40-43.
- Contero, M., Naya, F., Company, P., Saorin, J.L. & Conesa, J. (2005). "Improving Visualization Skills in Engineering Education. *IEEE Computer Graphics in Education*" 25 (5), 24-31.
- Cotton, J. (1995). "The Theory of Learning." London: Kogan Page.
- Cooper, G. (1998). "Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW." Capaian maklumat pada 15 Disember 2006 dari http://education.arts.unsw.edu.au/CLT_NET_Aug_97.html
- Doolittle, P.E. (2001). "Multimedia Learning: Empirical Results and Practical Applications." Capaian maklumat pada 21 Februari 2007 dari <http://www.ipfw.edu/as/tohe/2001/Papers/doo.htm>

- Doyle, C. (2001). "Making Your Module Accessible". Learning and Teaching Support Unit, University of Wales Institute Cardiff (UWIC). Capaian maklumat pada 09 Dis 2006 dari http://www.uwic.ac.uk/ltsu/5min_guide_module_accessible.htm
- Driscoll, M. (1994). "Psychology of Learning Instruction." Boston: Allyn & Bacon.
- Dunn, R.& Griggs, S. (1990). "Research on the Learning Style Characteristics of Selected Racial and Ethnic Groups" *Journal of Reading, Writing, and Learning Disabilities International*, 6 (3), 261 - 280.
- Dwyer, F.M. (1978). "Strategies for improving visual learning". State College, PA: Learning Services.
- Esther, G.S.D. (1999). "Integrasi Multimedia dalam Pendidikan Sains: Satu Model Kerangka Teori." Seminar Pendidikan Sains di Fakulti Sains Komputer & Teknologi Maklumat, Universiti Malaya pada 21 April 1999.
- Eun-Mi Yang & Andre T. (2003). "Spatial Ability and the Impact of Visualization/Animation on Learning Electrochemistry." *Journal of Science Education*, 25 (3), 329-349.
- Eunjoo Oh & Doohun Lim (2005). "Cross Relationships between Cognitive Styles and Learner Variables in Online Learning Environment." *Journal of Interactive Online Learning*, 4 (1), 53-66.
- Faizah Binti A. Karim, Rafidah Binti Sinong, Juliyana Binti Baharudin, & Norashikin (2005). "Keperluan Pembelajaran Berasaskan Multimedia bagi Subjek Sistem Elektronik 1: Satu Kajian Rintis di Politeknik Pasir Gudang (PJB)." Seminar Pendidikan 2005, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Fenrich, P. (1997). "Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications." Orlando, Dryden.

- Fong Soon Fook (2003). "Effects of Graphic Presentations on Students of Different Cognitive Styles in the Learning of Meiosis." *Malaysian Journal of Education Technology*, 3(2), 51-58.
- Fong Soon Fook (2001). "Kesan Animasi terhadap Pembelajaran Pengetahuan Prosedur Meiosis di Kalangan Pelajar Pelbagai Profil Psikologi." Tesis Doktor Falsafah (Tidak Diterbitkan). Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia
- Fong Soon Fook, Ng Wai Kong & Wan Mohd Fauzy Wan Ismail (2001). "Persembahan Animasi : Perspektif Penting Untuk ICT Multimedia." *Universiti Sains Malaysia : Jurnal Pendidik dan Pendidikan*, 17, 14-23.
- Gadzella, B.M. (1999). "Differences among Cognitive-Processing Styles Groups on Personality Trait." *Journal of Instructional Psychology*, 26 (3), 161-166.
- Gagne, R.M. (1985). "The Condition of Learning." (4th Edition). New York, Holt: Rinehart & Winston.
- Gardner, R.W. (1953). "Cognitive Style in Categorizing Behaviour". *Perceptual and Motor Skills*, 22, 214-233.
- Gardner, R.W. & Long, R.I. (1962). "Control, defence and Centration Effect: a Study of Scanning Behaviour." *British Journal of Psychology*, 53, 129-140
- Gentner, D. & Stevens, A.L. (1983). "Mental Models." Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Assoc.
- Getzels, J.W. & Jackson, P.W. (1962). "Creativity and Intelligence." New York: John Wiley and Son, Inc.
- Guilford, J.P. (1982). "Cognitive Psychology's Ambiguities: Some Suggested Remedies." *Psychological Review*, 89, 48-59.

- Guttormsen, S.S. & Krueger, H. (2000). "Using New Technologies with Multimedia." IEEE Multimedia Magazine. July-September 2000.
- Hamidah Bt. Baba (2000). "Multimedia Pendidikan dalam P&P Sekolah Bestari." Jurnal Bahagian Teknologi Pendidikan, 2, 7 -16
- Hannafin, M.J. & Hooper, S. (1989). "Psychological Foundations of Instructional Design for Emerging Computer-based Instructional Technologies: Part 1." Educational Technology Research and Development Journal, 37 (2), 91-101.
- Hansen, J.W. (1995). "Student Cognitive Styles in Postsecondary Technology Programs." Journal of technology Education, 6(2). Capaian Maklumat pada 15 Januari 2007 dari <http://scholariib.vt.edu/ejournals/JTE/v6n2/jhansen.jte-v6n2.html>
- Harris, N.D.C. (1979). "Preparing Educational Materials." London: Croom Helm.
- Hasnah Mohamed, Baharuddin Aris & Zaidatun Tasir (2005). "Kerangka Penilaian Perisian Pendidikan Berasaskan Gaya Kognitif." Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18. 16-19 September 2005.
- Hassan Said (2001). "Pendidikan Tertiari." Dalam Seminar Pembangunan Pendidikan 2001-2010. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia. 147-157.
- Hays, T. (1996). "Spatial Abilities and the Effects of Computer Animation on Short Term and Long Term Comprehension." Journal of Educational Computing Research, 14, 139-155.
- Heinich, R., Molenda M., Russell J.D., & Smaldino S.E. (1996). "Instructional Media and Technologies for Learning." (5th Edition). New Jersey, Prentice Hall.

- Hesham Alomyan (2004). "Individual Differences: Implications for Web Based Learning Design." *International Education Journal. Educational Research*, 4 (4), 188-196.
- Hill, M. (1992). "The New Literacy." *Electronic Learning*, 12 (2), 28-33.
- Hofstetter, F.T. (1994). "Multimedia Presentation Technology." California, Wadsworth.
- Holzman, P.S., & Klein, G.S. (1954). "Cognitive system-principles of leveling and sharpening: Individual differences in visual time-error assimilation effects." *Journal of Psychology*, 37, 105-122.
- Hopkins, M. (1997). "Technologies as Tools for Transforming Learning Environments." *The Computing Teacher*, 18(7), 27-30.
- Horton, W. (1995). "New Media Literacy: A Multimedia Bargain?" *Technical Communication*. Washington : Feb 1995. 42 (1), 194-197 (4).
- Irfan Naufal Umar (2000). "Kesan Gaya Kognitif dan Strategi Pembelajaran Terhadap Prestasi Pelajar di dalam Persekitaran Hipermedia." *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-13*. (19 – 21 September 2000. 181 – 194.
- Ismail Zain (2002). "Aplikasi Multimedia dalam Pengajaran." *Utusan Publications & Distributors Sdn.Bhd*.
- Ismail Zain (2000). "Pendidikan Bertaraf Dunia. Kearah Pembestarian dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran." *Capaian maklumat pada 15 Disember 2006 dari*
http://www.tutor.com.my/tutor/motivasi/artikel/pendidikan_bertaraf_dunia1.htm

- Jamalludin Harun, Baharuddin Aris & Zaidatun Tasir (2003). "Pembangunan Perisian Multimedia Satu Pendekatan Sistematis." Kuala Lumpur, Venton Publishing.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2000). "Pengenalan Kepada Multimedia." Kuala Lumpur, Venton Publishing.
- Jensen, R.A. & Kiley, T.J. (1998). "Teaching, Leading and Learning." New York: Hughton Mifflin Company.
- Johnson, C.J., Paivio, A., & Clark, J.M. (1989). "Spatial and verbal abilities in children's crossmodal recognition: a dual coding approach. *Canadian Journal of Psychology*, 43, 397-412.
- Jonassen, D.H. & Hannum, W.H (1988). "Research-Based Principles for Designing Computer Software." *Educational Technology*, 12, 7-14.
- Kagan, J., Rosman, B.L., Day, D., Albert, J., & Phillips, W. (1964). "Information processing in the child: significance of analytic and reflective attitudes." *Psychological Monographs*, 78, 1.
- Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1998). "Levels of Expertise and Instructional Design. (Theory on Learning)." *Human Factors*, March 1998. 40 (1), 1-17.
- Kappe, F., Maurer, H. & Sherbakov, N. (1993). "Hyper-G: A Universal Hypermedia System." *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 2 (1), 36-66.
- Kementerian Pengajian Tinggi (2007). Capaian maklumat pada 10 Januari 2007 dari <http://www.mohe.gov.my>
- Kemp, J.E., Morrison, G. & Ross, S. (1997). "Designing Effective Instruction." Upper Saddle River, New York.: Merrill.
- Kent, T.D. & McNergney, F.R. (1999). "Will Technology Really Change Education? From Blackboard to Web." Thousand Oaks CA: Corwin Press.

- Kepner, M.D. & Neimark, E.D. (1984). "Test-retest Reliability and Differential Patterns of Score Change on the Group Embedded Figures Test." *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(4), 1405-1413.
- Khairul Hisham Shahari (2003). *Latihan Berasaskan Komputer (Computer Based Training)*. Prosiding Persidangan Pendidikan Teknikal Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia (1 – 3 Oktober 2003). 18 – 22.
- Klein, S.B. (1996). "Learning Principles and Applications." (3rd Edition) New York: McGraw Hill.
- Klein, G.S., & Schlesinger, H.J. (1951). "Perceptual attitudes toward instability: Prediction of apparent movement experiences from Rorschach responses". *Journal of Personality*, 19, 289–302.
- Knight, C. (2000). "System and Software Visualization." UK: World Scientific Publishing Company.
- Knowles, M. (1975). "Self-directed Learning." Chicago: Follet Publishing Co.
- Kogan, N., & Wallach, M. A. (1964). "Risk taking: A study in cognition and personality." New York: Holt, Rinehard and Winston.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). "Determining sample size for research activities." *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Kubiszyn, T. & Borich, G. (1996). "Educational Testing and Measurement." New York, Harper Collins.
- Kulik, C.C. & Kulik, J.A. (1991). "Effectiveness of Computer Based Instruction: An Updated Analysis." *Computers in Human Behavior*, 7 (1 & 2), 75-94.

- Kulik C.C., Kulik J.A & Schwalb B.J. (1986). "The Effectiveness Of Computer Based Adult Education: A Meta Analysis." *Journal of Educational Computing Research*, 2, 235-252.
- Kulik, C.C., Kulik, J.A. & Cohen, P.A. (1980). "Effectiveness Of Computer Based Collage Teaching: A Meta Analysis Of Findings." *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- Kumpulan Dimensi Ramanujan (2001). "Teknologi Visual dalam Pendidikan." Capaian maklumat pada 9 Julai 2007 dari http://www.geocities.com/kump_dimensi/ilmiah.htm
- Lai, S. (2001). "Controlling the Display of Animation for Better Understanding." *Journal of Research on Technology in Education*. 33 (5)
- Lajoie, S.P (1993). "Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning." *Computer as Cognitive Tools*. New Jersey, LEA. 261 – 288.
- Large, A. (1996). "Computer Animation in an Instructional Environment." *Library & Information Science Research*, 18, 3-23.
- Latteri, C. A. (1992). "Diagnosing and Augmenting Basic Cognitive Skills." Dalam Keef, I. W. dan Walberg, H. J., *Teaching for Thinking*. 59 - 71.
- Lee, S.K. (1996). "The Effect of Computer Animation and Cognitive Style on the Understanding and Retention of Scientific Explanation." *Doctoral Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University*.
- Lee, M. F. & Widad Othman (2004). "Pembelajaran Lukisan Kejuruteraan Berteraskan Visualisasi: Keupayaan Pelajar Menyelesaikan Masalah." *Universiti Teknologi Malaysia*.
- Lewalter, D. (2003). "Cognitive Strategies for Learning from Static and Dynamic Visuals." *Learning and Instruction*, 13, 177-189.

- Lin, C.L. & Dwyer, F. (2004). "Effect of Varied Animated Enhancement Strategies In Facilitating Achievement Of Different Educational Objectives." *International Journal of Instructional Media*. 31 (2). 185-199.
- Liu, M. & Reed, M.R. (1994). "The Relationship Between Learning Strategies and Learning Styles in Hypermedia Environment." *Computers in Human Behaviour*, 4, 419-434.
- Lockwood, F. (1998). "The Design and Production of Self-Instructional Materials." London: Kogan Page.
- Lourdusamy, A. (1994). "Perbezaan Gaya Kognitif Individu dan Implikasinya Terhadap Pendidikan." *Siri Syarahan Perlantikan Professor 1995/Bil.3*, Universiti Sains Malaysia.
- Maizam Alias (2002). "Instructions on Spatial Skills and Spatial Visualization Ability in Engineering Students." *International Education Journal*, 3 (1), 1-12.
- Marohaini, Y. (Ed.). (2001). "Penyelidikan Kualitatif: Pengalaman kerja lapangan kajian Kuala Lumpur". Penerbit Universiti Malaya.
- Masreta Mohd (2003). "Kajian Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Melalui Teknologi Maklumat dan Multimedia (Kes Meninjau Tahap Penguasaan Pensyarah dan Penerimaan Pelajar di Politeknik Shah Alam)." *Prosiding Persidangan Pendidikan Teknikal Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia (1 – 3 Oktober 2003)*. 23 – 33.
- Mayer, R. E. (1989). "Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text". *Journal of Educational Psychology*, 81, 240–246.
- Mayer, R.E. & Gallini, J.K. (1990). "When is Illustration Worth Ten Thousand Words?" *Journal of Educational Psychology*, 82 (.4), 715-726.

- Mayer, R.E. & Anderson, R.B. (1991). "Animations Need Narrations: An Experimental Test of Dual-Coding Hypothesis." *Journal of Educational Psychology*, 83 (4), 484-490.
- Mayer, R.E. & Anderson, R.B. (1992). "The Instructive Animation: Helping Students Build Connections Between Words and Pictures in Multimedia Learning." *Journal of Educational Psychology*, 84 (4), 444-452.
- Mayer, R.E. & Sims, V.K. (1994). "For Whom Is A Picture Worth A Thousand Words? Extension of A Dual Coding Theory Of Multimedia Learning." *Journal of Educational Psychology*, 86 (3), 389-401.
- Mayer, R. E., Steinhoff, K., Bower, G., & Mars, R. (1995). "A generative theory of textbook design: using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text". *Educational Technology Research and Development*. 43. 31-43.
- Mayer, R. E. (1997). "Multimedia learning: are we asking the right questions?". *Educational Psychologist*, 32, 1-19.
- Mayer, R. E. (1999a). "Multimedia aids to problem-solving transfer". *International Journal of Educational Research*. 31, 611-623.
- Mayer, R. E. (1999b). "Research-based principles for the design of instructional messages". *Document Design*, 1, 7-20.
- Mayer, R.E. (2001). "Multimedia Learning." Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McCuiston, P.J. (1991). "Static vs. Dynamic Visuals in Computer-Assisted Instruction." *Engineering Design Graphics Journal*, 55, 25-33

- McGee, M.G. (1979). "Human Spatial Abilities: Sources of Sex Differences." New York: Praeger. Capaian maklumat pada September 2, 2006
<http://evolution.massey.ac.nz/lect18/lect1800.htm>.
- McMillan, J.H. (1997). "Classroom Assessment. Principle and Practice for Effective Instruction." Needham heights: Allyn & Bacon.
- Md. Shafiqul Azam, & Brauchle, P. E. (2004). "Factorial Invariance of The Occupational Work Ethic Inventory (OWEI)." *Journal Of Vocational Education Research*, 29, 1-12.
- Messick, S. (1976a). "Personal styles and educational options. In S. Messick & Associates (Eds.)", *Individuality in learning* (pp. 310-326). San Francisco: Josey-Bass Inc.
- Messick, S. (1976b). "Personality consistencies in cognition and creativity. In S. Messick & Associates (Eds.)", *Individuality in Learning* (pp. 4-33). San Francisco: Josey-Bass Inc.
- Messick, S. (1976). "Human Spatial Abilities: Sources of Sex Differences." New York: Praeger. Capaian maklumat pada 2 September 2006 dari
<http://evolution.massey.ac.nz/lect18/lect1800.htm>
- Miller, G. (1997). "Cognitive style preferences of agricultural distant learners." *National Coalition of Arts Therapies Associations (NACTA) Journal*, 41(3), 23-28.
- Miller, A. (1987). "Cognitive styles: an integrated model". *Educational Psychology*, 7(4), 251-268.
- Mohamad Naim Yaakub (2001). "The Potential of Web-Based Learning in Malaysia Polytechnics." *Jurnal Pendidikan, Jabatan Pendidikan Teknikal, Kementerian Pendidikan Malaysia*. 57 – 64.
- Mohammad Mehdi Asoodeh (1993). "Static Visuals vs Computer Animation." Unpublished Dissertation, Texas A & M University, College Station, Texas.

- Mohd Najib Abdul Ghafar (2000). "Pengkajian Pendidikan." Skudai: Penerbitan Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Najib Abdul Ghafar (1997). "Pembinaan dan Analisis Ujian Bilik Darjah." Skudai: Penerbitan Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Salleh Abu & Zaidatun Tasir (2001). "Pengenalan Kepada Analisis Data Berkomputer: SPSS 10.0 *for Windows*. Edisi Pertama, Venton Publishing.
- Mok Soon Sang (1994). "Penilaian, Pemulihan dan Pengayaan dalam Pendidikan." Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn.Bhd.
- Montgomery, P.K. (1991). "Cognitive Style and the Level of Cooperation Between the Library Media Specialist and Classroom Teacher." *School Library Media Quarterly (SLMQ)*, 19(3), 185-191.
- Moss, J. & Case, R. (1999). "Developing Children's Understanding of the Rational Numbers: A New Model and an Experimental Curriculum." *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (2), 122-147.
- Muhammad Nuruddin Bashah (2007). "Pelan Induk Pembangunan Pendidikan Perlu Selaras Dengan Agenda Keharmonian Antara Kaum Dalam Membina Negara Maju Berintegrasi." Capaian maklumat pada 9 Julai 2007 dari http://www.terasmelayu.net/pelan_induk_pembangunan_pendidik.htm
- Najjar, L.J. (1998). "Principles of Educational Multimedia User Interface Design." *Human Factors*, 40 (2), 311-323.
- Najjar, L.J. (1996). "Multimedia Information and Learning." *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5, 129-150.

- Najjar, L.J. (1995). "Dual Coding as a Possible Explanation for the Effects of Multimedia on Learning." Capaian maklumat pada 12 Disember 2006 dari <http://www.cc.gatech.edu/gvu/reports>.
- North Central Regional Educational Laboratory (NCREL) (2002). "Computer-Based Technology and Learning." Capaian maklumat pada 9 Disember 2006 dari <http://www.ncrel.org/tplan/cbt1/phase1.htm>
- Neo, M. & Neo, K.T.K. (2001). "Innovative Teaching: Using Multimedia in a Problem-Based Learning Environment." Capaian maklumat pada 1 September 2006 http://ifets.iee.org/periodical/vol_4_2001/neo.html
- Newby, T.J, Stepich, D.A., Lehman, J.D. & Russell, J.D. (2000). "Instructional Technology for Teaching and Learning." Designing Instruction, Integrating Computers and Using Media. (2nd Edition). New Jersey, Merrill/Prentice Hall.
- Ng Wai Kong (1999). "Konstruktivisme Dalam Teknologi Pengajaran." Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-12. (8-10 Oktober 1999). 65-75.
- Nielson, J. (1995). "Multimedia for Hypertext: The Internet and Beyond. Boston, Academic Press dalam Liu M., Jones C. & Hemstreet S. (1998). Interactive Multimedia Design And Production Process." Journal of Research on Computing In Education. Washington: Spring 1998. 30 (3), 254-281.
- Noordin Yahaya, Azizi Yahaya, & Zurihanmi Zakariya (2005). "Psikologi Kognitif." Edisi Pertama. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia. 122 - 134.
- Norhashim, Mazenah & Rose Alinda (1996). "Pengajaran Bantuan Komputer." Kuala Lumpur: DBP & Universiti Teknologi Malaysia..

- Nor Hanisha Yusof, Ahmad Rizal Madar & Hashima Hamid (2006). "Hubungan Keupayaan Visualisasi Dengan Gaya Kognitif Pelajar Pendidikan Teknik & Vokasional Dalam Pembelajaran." Prosiding Seminar Pendidikan Pengajaran & Pembelajaran Bidang Pendidikan & Hospitaliti 2006.
- Norman, D.A. (1983). "Some Observations on Mental Model." dalam Gentner D. & Stevens A.L. (eds.), "Mental Models." Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Assoc. 7-14.
- Norton, P. & Sprague, D. (2001). "Technology for Teaching." Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Olstad, R.G., Juarez, J. R., Davenport, L. J. & Haury D.L. (1981)."Inhibitors to Achievement in Science and Mathematics by Ethnic Minorities. ERIC Document Reproduction Service, 223 404.
- Oosterlof, A. (1999). "Developing and Using Classroom Assessments" 2nd Edition. New Jersey, Prentice Hall.
- Paivio, A. (1969). "Mental Imagery in Associative Learning and Memory." *Psychological Review*, 76 (3), 241-263.
- Paivio, A. (1971). "Imagery and verbal processes." New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Paivio, A. (1986). "Mental representations: a dual coding approach." Oxford. England: Oxford University Press.
- Park, O. & Hopkins, R. (1993). "Instructional Conditions For Using Dynamic Displays: A Review." *Instructional Science*, 21, 427-449.
- Park, O. & Gittelman, S.S. (1992). "Selective Use of Animation and Feedback in Computer-Based Instruction." *Educational Technology Research And Development*, 40 (4), 27-38.

- Parkinson, A. & Redmond, J.A (2002a). "Do Cognitive Styles Affect Learning Performance in Different Computer Media?" Dublin, Ireland: Department of Computer Science, Trinity College.
- Parkinson, A. & Redmond, J.A (2002b). "The Impact of Cognitive Styles and Educational Computer Environments on Learning Performance." Dublin, Ireland: Department of Computer Science, Trinity College.
- Patton, M.J. (1990). "Qualitative Evaluation and Research Methods." 2nd Edition, Newbury Park: Sage Publications.
- Peck, W. (2003). "Great Web Typography." Indianapolis, Indiana. Wiley Publishing Inc.
- Penyelaras Peperiksaan Jabatan, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. (2007). Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia.
- Pettigrew, T.F. (1958). "The measurement and correlates of category width as a cognitive variable." *Journal of Personality*, 26, 532-544.
- Piaget, J. (1977). "The Development of Thought: Elaboration of Cognitive Structures." New York: Viking.
- Pillay, H.K. (1997). "Cognitive Load and Assembly Tasks: Effect of Instructional Formats on Learning Assembly Procedures." *Educational Psychology*, 17 (3), 285-300.
- Pithers, B. (2000). "Field Dependence-Field Independence and Vocational Teachers." UTS Research Centre Vocational Education and Training.
- Raja Maznah Raja Hussain (1993). "Pendidikan Berasaskan Teknologi : Arah Dan Cabaran." Penerbitan Khas Sempena Ulang tahun ke-30 Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya. 66-72.

- Rakes, G.C. (1999). "Teaching Visual Literacy In A Multimedia Age." *TechTrends*, 43 (4),14-18.
- Reiber, L.P. & Hannafin, M.J. (1998). "Effects of Textual and Animated Orienting Activities and Practice on Learning From Computer Based Instruction." *Computer in Schools*, 5(1-2), 77-89.
- Reiber, L.P. (1996). "Animation as a Distractor to Learning." *International Journal of Instructional Media*, 23 (1), 53-57.
- Reiber, L.P. (1991). "Animation, Incidental Learning and Continuing Motivation." *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 318-328.
- Reiber, L.P. (1989). "A Review of Animation Research in Computer Based Instruction." *Prosiding Kertas Kerja Pilihan 'Annual Meeting of The Association for Educational Communication and Technology'*. Dallas, Texas. (ERIC Document Service No. ED 308 832).
- Reiber, L.P. (1990). "Animation in a Computer Based Instruction." *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 77-86.
- Reiber, L.P., Boyce, M.J., & Assad, C. (1990). "The Effects of Computer Animation on Adult Learning and Retrieval Tasks." *Journal of Computer Based Instruction*, 17 (2), 46-52.
- Reiber, L.P. & Kini, A.S. (1991). "Theoretical Foundations of Instructional Applications Of Computer Generated Animated Visuals." *Journal of Computer Based Instruction*, 18(3), 83-88.
- Reimer, K. (1992). "Taking The Active Route Means Better Results." *Computing Canada*, 18:19. 51.
- Riding, R. (2002). "School Learning and Cognitive Style." London: David Fulton Publishers.

- Riding, R.J & Rayner, S. (1998). "Cognitive Styles and Learning Strategies: Understanding Style Differences in Learning and Behaviour." London: David Fulton Publishers.
- Rio Sumarni Shariffudin (1996). "The Use of Computers in Malaysian Schools and the Effectiveness of Computer-Assisted Instruction for the Learning of Some Science Concepts." Universiti Teknologi Malaysia: Tesis PhD.
- Robin, M. (1994). "Using Communications Media in Open and Flexible Learning." London: Kogan Page Limited.
- Robiah Sidin (1994). "Pendidikan di Malaysia: Cabaran untuk Masa Depan." Kuala Lumpur: Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Rowntree, D. (1986). "Teaching Through Self-Instruction". London: Kogan Page.
- Rozinah Jamaludin (2000). "Multimedia dalam Pendidikan". Kuala Lumpur, Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Rumelhart, D.E. (1980). "Schemata: The Building Blocks of Cognitive." Dalam Spiro R.J., Bruce B. C. & Brewer W.F (Eds), "Theoretical Issues In Reading Comprehension". 33-58. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rusbult, C. (1995). "Visual Thinking and Visual-Verbal Communication." ASA Science Education. Capaian Maklumat pada 18 Ogos 2006 dari <http://www.asa3.org/ASA/education/teach/visual.htm>
- Russell, J.W., Kozma, R.B., Jones, T., Wykoff, J., Marx, N. & Davis, J. (1997). "Use of Simultaneous-Syancronized Macroscopic, Microscip and Symbolic Representation to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts." Journal of Chemical Education, 74, 330-334.

- Safuan Haji Rabaai & Fong, S.K. (2003). "Kesan Animasi Berasaskan Komputer Terhadap Pembelajaran Bahasa Melayu." *Malaysian Journal of Educational Technology*, 3(2), 17-24.
- Saifullizam Puteh & Sahairil Azlan Sahidun (2004). "Penggunaan Animasi melalui Multimedia Interaktif dalam P&P Matapelajaran Elektrik dan Elektronik." *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-17 (17-20 Sept 2004)*. 77-84.
- Sanger, M.J. (2000). "Using Particulate Drawings to Determine and Improve Students Conceptions of Pure Substances and Mixtures." *Journal of Chemical Education*, 77, 762-766.
- Sanger, M.J. & Greenbowe, T.J. (1997). "Students Misconceptions in Electrochemistry: Current in Electrolyte Solutions and Salt Bridge." *Journal of Chemical Education*, 74, 819-823.
- Saracho, O.N. & Spondek, B. (1981). "Teacher's Cognitive Styles and Their Educational Implications." *Educational Forum*. 45(2). 1553-1559 Capaian maklumat pada 26 Julai 2006 dari <http://www10.epnet.com/externalframe.asp?html>
- Schlesinger, H. J. (1954). "Cognitive attitudes in relation to susceptibility to interference." *Journal of Personality*, 22, 354-374.
- Seok, H.S. & Betty Chan (2000). "Spatial Ability and Mathematical Performance: Gender Differences In An Elementary School." ERIC.
- Sewell, D.S. (1990). "New Tools for New Minds." Herthfordshire, Harvester Wheatsheaf.

- Sexton, J & Raven, M (1999). "The Relationship between Thinking Styles: Field Dependence and Independence, and Student Performance on Selected Thinking Exercises in an Undergraduate Agricultural Courses." Proceedings of the 26th Annual National Agricultural Education Research Conference. 561-587.
- Shahabuddin Hashim & Rohizani Yaakub (2003). "Psikologi Pembelajaran dan Personaliti." Edisi Pertama. Bentong, Pahang: PTS Publications & Distributor Sdn. Bhd.
- Shaharom Noordin (1996). "Pengajaran Individu Menggunakan Modul Pengajaran Kendiri di Sekolah Menengah." Jurnal Akademik. 6. 1-13.
- Shapiro, L & Rubin, S. (1988). "The Audio Visual Capabilities Of Computers." Technical Communication, 35 (1). 16-22.
- Sherry Chen (2005). "A Flexible Interface Design for Web Directories to Accommodate Different Cognitive Styles." Journal of The American Society for Information Science and Technology, 56(1), 70-83.
- Shih, Y.F. & Alessi, S.M. (1994). "Mental Model and Transfer of Learning in Computer Programming." Journal of Research on Computing in Education. 26 (2). 155-175.
- Siegel, D. (2000). "Likert Scale." Capaian Maklumat pada 10 September 2006 dari <http://www.faculty.education.uconn.edu/epsy/dsiegel/research/likert/html>.
- Siegel, M. A. & Davis, D.M. (1986). "Understanding Computer Based Education." United States, Random House.
- Simonson, M.R. (1985). "Persuasion: Five Studies Dealing with the Relationship Between Media, Attitudes and Learning Style."

- Slater, R. B. & Dwyer, F. (1996). "The Effect of Varied Interactive Questioning Strategies in Completing Visualized Instruction." *International Journal of Instructional Media*, 23 (3), 273-280.
- Slovic, P. (1962). "Convergent validation of risk-taking measures." *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65, 68–71.
- Stephenson, S. D. (1994). "The Use of Small Group in Computer Based Training: A Review of Recent Literature." *Computers in Human Behaviour*, 10, 243-259.
- Somchai Enoi, Ahmad Rizal Madar & Jailani Md. Yunus (2005). "Keberkesanan Penggunaan Koswer Animasi Grafik dalam Mata Pelajaran Kejuruteraan." *Prosiding Seminar Kebangsaan ICT dalam Pendidikan 2005*. Pusat Penerbitan Universiti (UPSI).
- Sorby, S.A., Drummer, T., Hungwe, K., & Charlesworth, P. (2005). "Developing 3-D Spatial Visualization Skills for Non-Engineering Students." Paper presented at the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Portland, Oregon.
- Summerville, J. (Julai 1999). "The Role of Awareness of Cognitive Style in Hypermedia." *International Journal of Educational Technology*. 1(1).
 Capaian maklumat pada 2 September 2006, dari
<http://www.outreach.uiuc.edu/ijet/v1n1/summerville/>
- Sundberg, P.A. (1998). "Animation in Call: Learning to Think in the Fourth Dimension." Paper Presented: CALICO '98 Symposium. San Diego, California. 9 Julai 1998.
- Sutcliffe, A. (1999). "Designing Multimedia Presentation." Munich, Jerman dalam
 Guttormsen, S. S. & Krueger, H. (2001) "Empirical Research On The Effect Of Dynamic Media For Information Presentation." Capaian maklumat pada
 28 Disember 2006 dari
http://e-collection.ethbib.ethz.ch/ecol-pool/inkonf/inkonf_129.pdf

- Swain, C. & Pearson, T. (2001). "Bridging the Digital Divide: A Building Block for Teachers." *Learning and Leading with Technology*, 28 (8), 10-13.
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P. & Cooper, M. (1990). "Cognitive Load and Selective Attention as Factors in the Structuring of Technical Material." *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 176 – 192.
- Szabo, M. & Poohkay, B.(1996). "An Experimental Study of Animation, Mathematics Achievement, and Attitude toward Computer Assisted Instruction." *Journal of Research on Computing in Education*, 28 (3), 390-402.
- Tabbers, H.K, Martens, R.L. & Van Merriënboer, J. J.G. (2004). "Multimedia Instruction and Cognitive Load Theory: Effects of Modality and Cueing." *British Journal of Educational Psychology*. Leicester: Mar 2004. 74 (1), 71-82.
- Tan, S.C. & Wong, A.F.L. (2003). "Teaching and Learning Technology Theory and Practice." Singapore: Pearson Prentice Hall.
- Taylor, R.P. (Ed.). (1980). "The computer in the school: Tutor, tool, tutee." New York: Teachers College Press.
- Thalman, N.M. & Thalman, D. (1990). "Computer Animation: Theory to Practice." Tokyo, Springer-Verlag.
- Thompson, S.V. & Riding, R.J. (1990). "The Effect of Animated Diagrams on the Understanding of Mathematical Demonstration in 11-14 Year Old Pupils." *British Journal of Educational Psychology*, 60 (1), 93-98.
- Tinajero, C., & Paramo, M. F. (1997). "Field dependence-independence and academic achievement: A re-examination of their relationship." *British Journal of Educational Psychology*, 67 (2), 199-212.

- Tindall-Ford, S. (1998). "Applying Cognitive Psychology Principles to Education and Training. Optimising Multimedia Instruction." Capaian maklumat pada 11 Oktober 2006 dari <http://www.aare.edu.au/98pap/cha98030.htm>
- Toh, S.C. (1999). "Designing Effective Interactive Multimedia Courseware: Use and Misuse." Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-12 (8-10 Oktober, 1999). 205-213.
- Vaughan, T. (1998). "Multimedia Making It Work." (4th Edition). Berkeley, CA: Osborne/McGraw Hill.
- Weir, G.R.S. & Heeps, S. (2004). "Getting The Message Across: Ten Principles for Web Animation." Capaian maklumat pada 11 Oktober 2006 dari http://www.cis.strath.ac.uk/research/publications/papers/strath_cis_publication_207.pdf
- Wey, P. & Waughn, M.L (1993). "The Effects of Different Interface Presentation Modes and Users: 'Individual Differences on Users' Hypertext Information Access Performance." Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, Georgia.
- Wiersma, W. (2000). "Research Methods in Education: An Introduction." 7th Edition, Boston: Allyn & Bacon.
- Wiley, S. E. (1990). Computer graphics and the development of visual perception in engineering graphics curricula. *The Engineering Design Graphics Journal*, 54, (2), 39-43.
- Williams, M.D. (2000). "Integrating Technology Into Teaching and Learning." Singapore: Prentice Hall.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1997). "Field Dependent and Field Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications." *Review of Educational Research*, 47, 1-64.

- Yahya Emat (2005). "Pendidikan Teknik dan Vokasional di Malaysia." Edisi Pertama. Petaling Jaya, Selangor: IBS Buku Sdn. Bhd.
- Yang, E., Andre, T., & Greenbowe, T. (2003), "Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry". *International Journal of Science Education*, 25, 329-349
- Yea, Ru Chuang (1999). "Teaching in a Multimedia Computer Environment: A Study of the Effects of Learning Style, Gender and Maths Achievement." *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer Enhanced Learning*. Capaian maklumat pada Oktober 2006 dari <http://imej.wfu.edu/articles/1999/1/10/index.asp>
- Yu-ping Hsiao (1997) "The effects of cognitive styles and learning strategies in a hypermedia environment: A review of literature." Capaian maklumat pada Oktober 2006 dari <http://www.edb.utexas.edu/mmresearch/Students97/Hsiao>.
- Yusup Hashim (1998). "Teknologi Pengajaran." Shah Alam, Fajar Bakti.
- Yuwaldi Away (2002). "Rekabentuk Berbantuan Komputer (CAD)." Kuala Lumpur: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Zol Bahri Razali, (2004). Reka Bentuk Sistem Elektro-Pneumatik: Pendekatan Perisian Simulasi Berasaskan Animasi. *Jurnal Penyelidikan dan Pendidikan Kejuruteraan*, 1 (1), 35-43.
- Zol Bahri Razali & Shazmin Aniza Abdul Shukor (2005). "The Learning Aids of Mechatronics Engineering Subjects: Simulation Courseware vs Powerpoint Presentation." *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18 Kuala Terengganu*, Terengganu. 16-19 September.
- Zsombor-Murray P.J. (1990). "2-D and 3-D CAD: Complements To Visualization." *Engineering Design Graphics Journal*, 54 (3),17-29.