

KEBERKESANAN PROGRAM SIMULASI PENAPIS SAMBUTAN DEDENYUT  
TERHINGGA (FIR) TERHADAP KEFAHAMAN PELAJAR KEJURUTERAAN  
ELEKTRIK

RAJABUNESHA BINTI ANWAR DIN

Laporan projek ini dikemukakan  
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat  
penganugerahan Ijazah Sarjana Pendidikan Teknik dan Vokasional



Fakulti Pendidikan Teknikal  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

NOVEMBER, 2007

*Kejayaan ini adalah hadiah teristimewa buat ayah dan ibu,  
Anwar Din b. Abdul Rahman dan Rahima Beevi bt. Muhammad Hiskeen*

*dan ahli keluarga yang tersayang,*

*Yusuf Deen, Noor Deen, Wajidah Suhara bt. Yusof, Amiratul Najihah dan Amirudeen.*

*Tanpa kasih sayang dan dorongan yang diberi, kejayaan ini takkan bermakna.*



## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah S.W.T. kerana dengan limpah rahmatNya, laporan Projek Sarjana ini akhirnya dapat disiapkan dengan jayanya.

Di kesempatan ini, pengkaji ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia projek, Pn. Nor Lisa binti Sulaiman kerana telah banyak memberi tunjuk ajar dan bimbingan kepada pengkaji dalam memastikan projek ini dapat mencapai objektifnya. Tanpa tunjuk ajar dan bimbingan dari beliau, laporan projek ini mungkin tidak dapat disiapkan dengan baik.

Jutaan terima kasih ditujukan kepada En. Ariffuddin bin Joret, pensyarah FKEE UTHM di atas kesudian beliau untuk memberi pendapat dan kerjasama yang sepenuhnya sehingga mampu menjayakan kajian ini. Tidak lupa juga kepada pelajar-pelajar BEE 3213 yang dengan ikhlas telah melibatkan diri di dalam proses perlaksaan kajian ini. Terima kasih juga diucapkan kepada Dr. Berhannudin bin Mohd Salleh, En. Abdullah bin Sulaiman, En. Ashari bin Sikor, Prof. Madya. Hj. Sapon bin Ibrahim dan En. Hj. Shamsudin bin Husin; para panel penilai seminar dan sidang penilaian akhir kajian ini yang telah turut membantu dan memberikan tunjuk ajar kepada pengkaji.

Ucapan terima kasih juga dirakamkan buat rakan-rakan seperjuangan yang telah memberikan sumbangan idea dan pendapat untuk bersama-sama menghasilkan yang terbaik. Terima kasih juga mana-mana individu yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak untuk kajian ini. Jasa dan sokongan semua pihak yang terlibat akan dikenang sampai bila-bila. Akhir kata, diharap laporan ini dapat memberi manfaat kepada mana-mana pihak yang berminat. Sekian. Wassalam.

## ABSTRAK

Kefahaman merupakan aset bagi setiap pelajar. Ini kerana melalui kefahaman pelajar dapat mengaplikasikan konsep yang dipelajari di dalam dan di luar kelas. Kajian ini dijalankan bertujuan menilai keberkesanan program simulasi penapis sambutan dedenut terhingga (FIR) terhadap kefahaman pelajar kejuruteraan elektrik FKEE, UTHM dalam mata pelajaran Pemprosesan Isyarat Digital (DSP) bagi topik penapis FIR. Metodologi kajian ini berbentuk kaedah reka bentuk kuasi-eksperimental ujian pra-pasca bagi kumpulan-kumpulan tidak seimbang. Seramai 40 responden kajian telah dipilih dan dibahagi secara rawak kepada dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan yang menggunakan program simulasi penapis FIR dan kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah pembelajaran berorientasikan modul pembelajaran DSP UTHM. Setiap responden menduduki dua ujian pencapaian iaitu ujian pra dan ujian pasca yang berbentuk kuiz. Analisis data berbentuk deskriptif dan inferens dilakukan dengan menggunakan Perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 11.0. Dapatan kajian menunjukkan kedua-dua kumpulan pelajar telah mengalami peningkatan dari segi kefahaman iaitu daripada tahap tidak memuaskan kepada tahap kepujian selepas menggunakan kaedah pembelajaran yang telah ditetapkan bagi kumpulan masing-masing. Walaubagaimanapun, pelajar kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi sedikit berbanding pelajar kumpulan kawalan. Namun begitu, dapatan kajian secara ujian statistik menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian markah ujian pasca di antara pelajar kumpulan rawatan dengan pelajar kumpulan kawalan. Sungguhpun begitu, penggunaan program simulasi penapis FIR telah membantu dalam peningkatan kefahaman pelajar mengenai topik penapis FIR.

## ***ABSTRACT***

*Comprehension is an asset for each student. Through this comprehension, students can apply their learnings anywhere. This study has been conducted in purpose to evaluate the effectiveness of finite impulse responses (FIR) filter simulation program tailored to the need of UTHM electrical engineering students' comprehensiveness on Digital Signal Processing (DSP) focused on FIR filter. The methodology of quasi-experimental using pre-post test for non equivalent groups has been implemented in this study. Forty respondents had been chosen and randomly assigned to two groups, specifically treatment group which applied FIR filter simulation program and control group which applied UTHM's DSP module oriented learning approach. Each respondent are required to sit for two achievement tests which are called pre test and post test in form of quiz. Data analysis involved both descriptive and inferential analysis, which had been analyze by using Statistical Package for Social Science (SPSS) software version 11.0. The study result explicitly shows improvement in students' comprehension from dissatisfying level to creditable level after they undergo their own learning method. However, the treatment group's shows that improvement in comprehension is slightly higher than control group. Nevertheless, the study result statisticly shows that there is no significant difference between students in treatment group and control group in term of achievement in post test. In whatever way, the application of FIR filter simulation program had improved the students' comprehensive regarding FIR filter topic.*

## KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
	<b>HALAMAN PENGAKUAN</b>	ii
	<b>HALAMAN DEDIKASI</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>ABSTRACT</b>	vi
	<b>KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	xi
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xii
	<b>SENARAI SIMBOL / SINGKATAN</b>	xiii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv

### I PENDAHULUAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	2
1.3	Penyataan Masalah	4
1.4	Tujuan Kajian	5
1.5	Objektif Kajian	5
1.6	Persoalan Kajian	5
1.7	Hipotesis Kajian	6
1.8	Kerangka Konsep Kajian	6
1.9	Kepentingan Kajian	8
1.10	Skop Kajian	8
1.11	Batasan Kajian	9

1.12	Definisi Istilah	9
1.12.1	Kefahaman	9
1.12.2	Pelajar Kejuruteraan Elektrik	10
1.12.3	Penapis Sambutan Dedenyut Terhingga (FIR)	11
1.12.4	Program Simulasi Penapis FIR	11
1.12.5	Pencapaian	12
1.12.7	Keberkesanannya	12

## II SOROTAN PENULISAN

2.1	Pengenalan	13
2.2	Kerangka Konsep Owen (1998)	13
2.3	Kefahaman	15
2.4	Teori Pembelajaran	21
2.4.1	Teori Kognitivisme	21
2.4.2	Teori Konstruktivisme	24
2.5	Pembelajaran Arahan Kendiri	25
2.6	Program Simulasi	26
2.6.1	Program Simulasi Sebagai Alat Bahan Bantuan Mengajar	29
2.7	Penapis Sambutan Dedenyut Terhingga (FIR)	32
2.8	Ujian Pencapaian	35
2.8.1	Jadual Penentu Jadual (JPU)	36
2.8.2	Membina Item	37
2.8.3	Kesesuaian Item	38
2.8.4	Kebolehpercayaan Ujian	40
2.8.5	Kesahan Ujian	41
2.9	Reka Bentuk Kajian Kuasi-Eksperimental: Ujian Pra-Pasca Bagi Kumpulan-kumpulan Tidak Seimbang	41
2.10	Rumusan	43

### III METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	44
3.2	Reka Bentuk Kajian	44
	3.2.1 Reka Bentuk Kajian	
	Kuasi-Eksperimental: Reka Bentuk Ujian	
	Pra-Pasca Bagi Kumpulan-kumpulan	
	Tidak Seimbang	45
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	48
3.4	Instrumen Kajian	48
	3.4.1 Ujian Pencapaian	48
3.5	Pemboleh Ubah Kajian	49
3.6	Kaedah Pengumpulan Data	49
3.7	Kajian Rintis	50
3.8	Kaedah Penganalisaan Data	51
3.9	Kerangka Operasi Kajian	52
3.10	Rumusan	52

### IV ANALISIS DATA

4.1	Pengenalan	54
4.2	Analisis Taburan Data	55
4.3	Analisis Tahap Kefahaman Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	60
4.4	Analisis Perbezaan Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	68
4.6	Rumusan	69

V PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	70
5.2	Tahap Kefahaman Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	71
5.3	Perbezaan Antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	74
5.4	Kesimpulan	77
5.5	Cadangan	77
5.6	Penutup	78

RUJUKAN	80
---------	----

LAMPIRAN	90
----------	----



## SENARAI JADUAL

NO JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Pengelasan Aras Kesukaran	39
2.2	Pengelasan Aras Diskriminasi	39
3.1	Analisis Data Berdasarkan Persoalan Kajian	51
3.2	Pentafsiran Min Markah	51
4.1	Hasil Analisis Ujian Kenormalan	57
4.2	Jadual Pangkat Ujian Wilxocon bagi Kumpulan Rawatan	65
4.3	Jadual Ujian Statistik Wilxocon bagi Kumpulan Rawatan	66
4.4	Jadual Pangkat Ujian Wilxocon bagi Kumpulan Kawalan	67
4.5	Jadual Ujian Statistik Wilxocon bagi Kumpulan Kawalan	67
4.6	Jadual Pangkat Ujian Mann Whitney bagi Ujian Pasca	68
4.7	Jadual Ujian Statistik Mann Whitney bagi Ujian Pasca	69

## SENARAI RAJAH

NO RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Model Kerangka Konsep Kajian	7
2.1	Kitaran Model Umum Penjanaan dan Penggunaan Pengetahuan serta Kefahaman (Owen, 1998)	14
2.2	Piramid Taksonomi Bloom	16
2.3	Piramid Taksonomi Anderson dan Krathwhol	17
3.1	Reka Bentuk Umum Ujian Pra-Pasca Bagi Kumpulan-kumpulan Tidak Seimbang	46
3.2	Carta Alir Reka Bentuk Kuasi-Eksperimental Ujian Pra-Pasca Bagi Kumpulan-kumpulan Tidak Seimbang	47
3.3	Carta Alir Keseluruhan Operasi Kajian	53
4.1	Histogram Ujian Pra	56
4.2	Histogram Ujian Pasca	57
4.3	Graf Plot Q-Q Normal Bagi Ujian Pra yang Diperolehi Daripada SPSS	59
4.4	Graf Plot Q-Q Normal Bagi Ujian Pasca yang Diperolehi Daripada SPSS	59
4.5	Histogram Ujian Pra Bagi Kumpulan Rawatan	61
4.6	Histogram Ujian Pasca Bagi Kumpulan Rawatan	62
4.7	Histogram Ujian Pra Bagi Kumpulan Kawalan	63
4.8	Histogram Ujian Pasca Bagi Kumpulan Kawalan	64

**SENARAI SIMBOL / SINGKATAN**

ABBM	-	Alat Bahan Bantu Mengajar
DSP	-	Pemprosesan Isyarat Digital atau <i>Digital Signal Processing</i>
FIR	-	Sambutan Dedenyut Terhingga atau <i>Finite Impulse Response</i>
IIR	-	Sambutan Dedenyut Tak Terhingga atau <i>Infinite Impulse Response</i>
JPU		Jadual Penentu Ujian
FKEE	-	Fakulti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik
p		Nilai Signifikan
SPSS		<i>Statistical Package for Social Science</i>
UTHM	-	Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Dari Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia	91
B	Surat Kebenaran Membuat Kajian Dari FKEE, UTHM	93
C	JPU, Soalan dan Peraturan Pemarkahan Ujian Pencapaian	95
D	Analisis Cronbach Alpha Bagi Kajian Rintis	103
E	Borang Semakan Instrumen Oleh Pakar	104
F	Perancangan Projek Sarjana	107



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Kefahaman dan penguasaan seseorang pelajar terhadap sesuatu mata pelajaran adalah bergantung kepada pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang digunakan oleh seseorang pengajar (Somchai, 2006). Menurut Ferreira dan Oliveira (2003), gaya hidup pelajar alaf ini berubah lebih pantas seiring dengan perubahan paradigma mereka, berbanding dengan kaedah pengajaran kebanyakan pensyarah. Kaedah konvensional seperti kuliah, kelas tutorial, dan kaedah berpusat kepada guru yang lain kini kurang diminati oleh para pelajar (Ferreira dan Oliveira, 2003). Keadaan ini telah membawa perubahan dalam corak pendidikan dunia iaitu daripada pembelajaran konvensional yang berorientasikan bahan bercetak kepada pembelajaran berbantuan komputer (Ferreira dan Oliveira, 2003). Pengintegrasian komputer telah menawarkan banyak kebaikan dalam menambah kualiti proses pengajaran dan pembelajaran dan meningkatkan tahap keterujaan pelajar (Fox, *et al.*, 1995).

Pengintegrasian komputer mewujudkan Alat Bantu Mengajar (ABBM) yang berteknologi seperti berdasarkan multimedia, program simulasi, internet dan sebagainya. Idea pembelajaran menggunakan simulasi sebenarnya bukan suatu kaedah yang baru diperkenalkan (Brown, 1999). Menurut Martin (1976), pembelajaran secara simulasi merupakan sifat semula jadi manusia. Peredaran zaman serta ledakan teknologi menjadikan konsep simulasi turut mengalami

perubahan dan penambahbaikan. Sekiranya dahulu pengenalan kaedah simulasi bermula dengan pendekatan pemerhatian lakonan teater (Esslín, 1976), kini bertukar kepada pengintegrasian komputer (Brown, 1999). Pembelajaran dengan mengaplikasikan teknik simulasi komputer kini tersebar luas terutama di kalangan pendidik profesional seperti pensyarah universiti dan kakitangan penilai (McGaghie, 1999).

Program simulasi komputer merupakan atur cara yang mengandungi model yang boleh dimanipulasi berdasarkan teori sebenar sesuatu sistem (Thomas, *et al.*, 1991). Program simulasi membolehkan pelajar mengubah data atau input bagi mencapai matlamat yang telah ditentukan melalui beberapa keadaan perantara. Kesimpulannya, program simulasi menerima arahan daripada pengguna, mengubah suai mengikut arahan dan seterusnya memaparkan keadaan baru yang berpatutan mengikut spesifikasi yang telah diberikan (Thomas, *et al.*, 1991). Program simulasi turut memudahkan proses yang secara realiti adalah sukar untuk diuji, memerlukan kos yang tinggi dan mengambil masa yang lama (Proctor, 1997).

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Kefahaman merupakan aset bagi setiap pelajar. Pelajar diumpamakan sebagai sebuah mesin pemproses maklumat yang memerlukan kaedah yang pelbagai untuk menyimpan dan memanggil semula ingatan (Ahmad Rizal dan Jailani, 2005). Bagi pelajar teknikal seperti pelajar kejuruteraan, mereka sering menghadapi masalah dalam kefahaman dan membayangkan sesuatu teori atau konsep yang dipelajari tanpa mempunyai atau dibekalkan dengan sebarang jenis medium yang dapat menerangkan sesuatu perkara tersebut (Somchai, 2006). Pemahaman yang baik diperlukan bagi menguasai khusus ini.

Mata pelajaran seperti Pemprosesan Isyarat Digital (DSP) merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari oleh pelajar kejuruteraan elektrik. Kandungan mata pelajaran ini terdiri daripada beberapa topik seperti Penjelmaan Fourier Diskret, Penjelmaan Z, Penapis Sambutan Dedenyut Tak Terhingga (IIR), Penapis Sambutan Dedenyut Terhingga (FIR) dan sebagainya yang mana ia melibatkan pelbagai rumus, pengiraan dan konsep yang perlu difahami dan dikuasai oleh para pelajar (Kurikulum mata pelajaran DSP UTHM).

Sehingga ke hari ini, ramai pensyarah berpegang teguh dengan pendirian mereka bahawa buku merupakan alat bantu mengajar yang utama dan paling penting (Ferreira dan Oliveira, 2003). Namun pada hakikatnya, apabila sampai ke tahap yang sukar pembacaan semata-mata tidak akan membuat para pelajar faham dan mahir dalam mata pelajaran tersebut. Kefahaman akan dicapai setelah berbincang dengan pensyarah secara berulang kali dan ianya menjadikan pensyarah sebagai rujukan utama para pelajar. Tetapi, pada realitinya para pensyarah tidak mempunyai masa untuk setiap pelajar (Kozick dan Crane, 1996).

Pendapat tersebut turut disokong oleh Cañizares dan Faur (1997) yang menyatakan bahawa para pensyarah tidak dapat meluangkan masa sepenuhnya bersama setiap pelajar. Begitu juga dengan Ferreira dan Oliveira (2003) yang menyatakan bilangan pelajar yang begitu ramai dan pelbagai komitmen lain membuatkan pengajar hanya mampu meluangkan masa dengan pelajar semasa waktu kelas sahaja.

Perkara tersebut membuatkan para pelajar menentukan langkah dan corak pembelajaran dengan sendiri. Pembelajaran arahan kendiri atau berpusat kepada pelajar ini memerlukan ABBM yang fleksibel. ABBM yang berteknologi adalah merupakan bahan yang paling sesuai bagi tujuan ini. Ini menjurus kepada penggunaan komputer. Program simulasi merupakan salah satu ABBM yang wujud disebabkan pengintegrasian komputer. Ia mempunyai kemampuan untuk menganalisis maklumat dan memaparkan keputusan yang mana proses tersebut dapat menjana kefahaman pelajar mengenai sesuatu pelajaran.

### 1.3 Penyataan Masalah

DSP merupakan satu sistem yang meluas penggunaannya terutama dalam bidang komunikasi, perubatan, sonar, radar, peralatan pengawasan kesihatan, dan banyak lagi aplikasi lain (Sztipanovits dan Karsai, 1998). Menyedari kepentingan bidang berkenaan, pusat-pusat pengajian tinggi yang menawarkan jurusan kejuruteraan elektrik menjadikan mata pelajaran DSP sebagai salah satu mata pelajaran wajib bagi semua pelajar bidang kejuruteraan elektrik dan perhubungan. DSP diakui sebagai salah satu mata pelajaran yang sukar difahami kerana teori dan konsepnya yang saling berkaitan dengan melibatkan isyarat, domain frekuensi, domain masa, proses pemprosesan, pengiraan fungsi pemindah, Laplace, Fourier dan pelbagai aspek analog serta digital (Sztipanovits dan Karsai, 1998). Lyons (2001) turut menyokong dengan menyatakan DSP merupakan konsep yang sukar untuk difahami dan dikuasai kerana kemampuan DSP menyelesaikan pelbagai masalah yang kompleks. Bukan setakat pelajar malahan para jurutera juga turut mengalami pelbagai permasalahan dalam mengusai ilmu DSP (Lyons, 2001).

Berikut itu, satu kajian tinjauan telah diatur dan dijalankan oleh pengkaji di UTHM bagi mata pelajaran DSP. Responden bagi kajian tinjauan tersebut terdiri daripada dua golongan iaitu pensyarah dan pelajar FKEE. Dapatkan kajian tinjauan yang dijalankan menunjukkan kebanyakkan pelajar mengalami masalah kefahaman terutama berkaitan topik penapis FIR. Hasil kajian tinjauan juga menunjukkan penggunaan komputer terutama perisian dan program simulasi menjadi pilihan utama para pelajar sebagai ABBM yang paling sesuai dan sangat diperlukan. Terdapat juga penyarah yang mencadangkan penggunaan program simulasi seperti MATLAB supaya pelajar dapat meningkatkan kefahaman melalui pembelajaran kendiri. MATLAB merupakan sebuah perisian simulasi yang berkeupayaan tinggi, berkemampuan tinggi dalam melaksanakan analisis dan fleksibel, ia begitu popular dalam bidang pendidikan dan industri (Cañizares dan Faur, 1997). Justeru itu, ia menimbulkan minat pengkaji untuk mengkaji keberkesanan penggunaan program simulasi penapis FIR terhadap kefahaman pelajar dalam pembelajaran mata pelajaran DSP bagi topik Penapis FIR.

#### **1.4 Tujuan Kajian**

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan program simulasi penapis FIR terhadap kefahaman pelajar kejuruteraan elektrik bagi mata pelajaran DSP, khususnya topik penapis FIR.

#### **1.5 Objektif Kajian**

Bagi mencapai tujuan kajian ini, pengkaji menyasarkan beberapa objektif kajian. Berikut adalah objektif yang telah dikenal pasti:

- (i) Mengenal pasti tahap kefahaman pelajar kumpulan rawatan dan pelajar kumpulan kawalan dalam pembelajaran mata pelajaran DSP bagi topik penapis FIR.
- (ii) Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian markah ujian pasca di antara pelajar kumpulan rawatan dengan pelajar kumpulan kawalan.

#### **1.6 Persoalan Kajian**

Berikut adalah persoalan kajian yang telah dikenal pasti bagi tujuan kajian ini:

- (i) Apakah tahap kefahaman pelajar kumpulan rawatan dan pelajar kumpulan kawalan dalam pembelajaran mata pelajaran DSP bagi topik penapis FIR?
- (ii) Apakah terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian markah ujian pasca di antara pelajar kumpulan rawatan dengan pelajar kumpulan kawalan?

### 1.7 Hipotesis Kajian

Hipotesis bagi kajian ini adalah seperti berikut:

Hipotesis Null ( $H_0$ ):

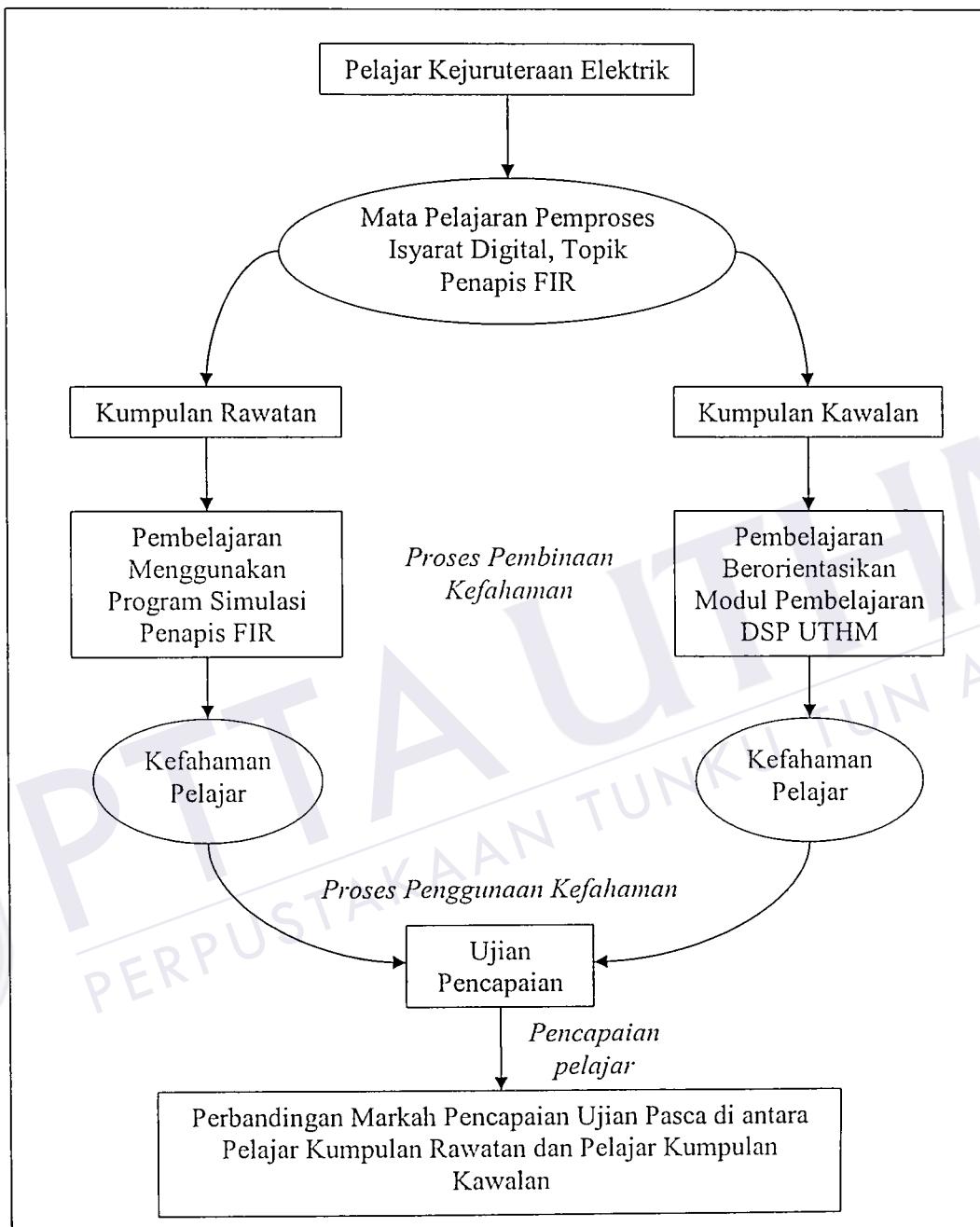
Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian markah ujian pasca di antara pelajar kumpulan rawatan dengan pelajar kumpulan kawalan.

Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ):

Terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian markah ujian pasca di antara pelajar kumpulan rawatan dengan pelajar kumpulan kawalan.

### 1.8 Kerangka Konsep Kajian

Kerangka konsep bagi kajian ini direka bentuk dengan mengadaptasi Model Umum Penjanaan dan Pengumpulan Pengetahuan serta Kefahaman yang telah dibuktikan oleh Owen (1998). Menurut Owen (1998), pengetahuan dan kefahaman dijana serta dikumpulkan melalui perbuatan. Terdapat dua proses utama yang terlibat di dalam penjanaan dan pengumpulan pengetahuan serta kefahaman iaitu proses pembinaan kefahaman dan proses penggunaan serta pengaplikasian kefahaman. Bagi tujuan kajian ini, pengkaji menetapkan kaedah pembelajaran berbantuan komputer yang menggunakan program simulasi penapis FIR dan berorientasikan modul pembelajaran DSP UTHM. Kedua-dua kaedah pembelajaran ini dianggap sebagai proses pembinaan pengetahuan dan kefahaman. Ujian pencapaian di dalam kajian ini pula bertindak sebagai proses penggunaan dan pengaplikasian pengetahuan dan kefahaman.



[Sumber: diubahsuai daripada Model Umum Penjanaan dan Pengumpulan Pengetahuan serta Kefahaman (Owen, C. L., 1998)]

Rajah 1.1: Model Kerangka Konsep Kajian

### 1.9 Kepentingan Kajian

Pengkaji menyasarkan hasil kajian kepada FKEE di UTHM supaya mempertimbangkan penggunaan program simulasi penapis FIR dalam proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran DSP. Selain itu, hasil kajian ini diharap dapat membantu para pensyarah kejuruteraan elektrik untuk meningkatkan kualiti dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka. Pembelajaran berbantuan komputer seperti program simulasi ini sebenarnya dapat mempelbagaikan bahan rujukan pelajar iaitu tidak hanya bergantung kepada modul pembelajaran, nota pensyarah dan buku rujukan semata-mata. Dengan ini, pelajar boleh belajar secara individu mengikut kebolehan masing-masing. Secara tidak langsung ia dapat meningkatkan kefahaman pelajar dan seterusnya turut membantu meningkatkan pencapaian akademik mereka.

### 1.10 Skop Kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan program simulasi penapis FIR terhadap kefahaman para pelajar berbanding pembelajaran berorientasikan modul pembelajaran DSP UTHM. Responden kajian terdiri daripada pelajar teknikal Tahun 3, Semester 2 yang mengikuti program Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik di UTHM. Responden merupakan pelajar yang mengambil mata pelajaran DSP dan dipastikan telah mengikuti kuliah bagi topik penapis FIR. Responden yang dipilih terdiri daripada para pelajar yang mengikuti pengajaran dengan pensyarah yang telah ditetapkan. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kuasi-eksperimental yang mengaplikasikan kaedah ujian pra pasca bagi kumpulan-kumpulan tidak seimbang.

### 1.11 Batasan Kajian

Dalam melaksanakan kajian ini, pengkaji hanya memilih responden yang terdiri daripada pelajar Tahun 3, Semester 2 yang mengikuti program Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik, FKEE di UTHM. Responden dipilih hanya di kalangan pelajar yang mengambil mata pelajaran DSP dan telah mengikuti kuliah penapis FIR. Hanya topik penapis FIR sahaja diberi penekanan di dalam kajian ini. Kajian memfokuskan kepada keberkesanannya penggunaan program simulasi penapis FIR bagi mata pelajaran DSP dalam membantu kefahaman pelajar. Setiap responden menduduki sebanyak dua ujian pencapaian iaitu ujian pra dan ujian pasca. Ketepatan kajian adalah bergantung kepada keterbukaan dan komitmen responden ketika menjawab soalan ujian pencapaian yang diberikan.

### 1.12 Definisi Istilah

Di dalam kajian ini terdapat beberapa istilah yang perlu diperjelaskan bagi menerangkan dengan lebih tepat kehendak dan keperluan pengkaji mengenai sesuatu perkara tersebut.

#### 1.12.1 Kefahaman

Kefahaman merupakan aras kedua terendah di dalam Taksonomi Bloom. Kefahaman bermaksud individu boleh menggunakan maklumat yang diterimanya tanpa mengaitkannya dengan bahan-bahan lain dan juga belum memahami implikasi sepenuhnya (Ee Ah Meng, 2006). Kefahaman dalam konteks kajian ini dimaksudkan sebagai pelajar faham mengenai penapis FIR daripada konsep asas, tahu membezakan jenis-jenis penapis, dan mengaitkan jenis penapis dengan graf keluaran sambutan frekuensi. Pelajar mampu mendefinisikan, menerangkan semula, menjangka dapatan dan seterusnya melakar graf keluaran yang sepatutnya. Dengan

erti kata lain, berlaku perubahan serta peningkatan penguasaan daripada keadaan sebelumnya.

### 1.12.2 Pelajar Kejuruteraan Elektrik

Menurut Kamus Dewan Bahasa dan Pustaka *Online* (2005), pelajar ialah orang yang belajar seperti murid sekolah, penuntut di maktab, dan sebagainya atau orang yang mengaji serta menyelidiki ilmu. Pelajar kejuruteraan adalah merupakan individu yang menuntut dalam bidang teknikal terutama bidang kejuruteraan. Bidang kejuruteraan merupakan satu cabang sains yang melibatkan pengetahuan tentang matematik, prinsip teknikal, sains semula jadi yang diperolehi daripada pengalaman dan latihan untuk menghasilkan atau memperbaiki produk atau proses yang memberi manfaat kepada manusia (Zol Bahri, 2001). Lapangan ini memerlukan analisis yang sistematik dalam mereka bentuk, menyelenggara, dan membangunkan suatu sistem yang kompleks.

Kejuruteraan elektrik adalah merupakan salah satu cabang kejuruteraan berkenaan aplikasi kuasa serta teknologi eletrik dan kemagnetan ([www.AllWords.com](http://www.AllWords.com)). Ia melibatkan reka bentuk dan aplikasi litar dan perkakasan bagi generasi dan pengagihan kuasa, kawalan mesin dan komunikasi ([www.Answers.com](http://www.Answers.com)). Kini bidang kejuruteraan elektrik telah merangkumi bidang optoelektronik, elektronik digital, elektronik analog, sistem kawalan, elektronik, pemprosesan isyarat dan telekomunikasi ([www.Babylon.com](http://www.Babylon.com)).

Pelajar kejuruteraan elektrik yang dimaksudkan di dalam konteks kajian ini adalah pelajar Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik, FKEE yang berdaftar di UTHM dan sah sebagai pelajar sewaktu kajian ini dijalankan. Para pelajar tersebut terdiri daripada pelajar Tahun 3, Semester 2 yang mengambil mata pelajaran DSP.

### 1.12.3 Penapis Sambutan Dedenyut Terhingga (FIR)

Penapis adalah merupakan pemilih frekuensi yang hanya membenarkan isyarat pada jalur frekuensi tertentu dan merosotkan segala isyarat frekuensi yang lain, iaitu frekuensi yang berada di luar daripada julat frekuensi yang telah ditetapkan (Thede, 1996). Sambutan frekuensi penapis boleh dibahagikan kepada dua jalur utama iaitu jalur lulus dan jalur henti. Jalur lulus adalah merupakan jalur frekuensi atau isyarat yang dibenarkan oleh penapis untuk melaluinya. Jalur henti pula adalah jalur frekuensi atau isyarat yang dirosotkan oleh penapis. Penapis digital merupakan salah satu konsep DPS yang paling banyak digunakan dalam dunia digital masa kini. Pada dasarnya terdapat dua jenis penapis digital iaitu penapis sambutan dedenyut tak terhingga (IIR) dan FIR (Rabiner dan Gold, 1975). Penapis FIR dinamakan sambutan dedenyut terhingga kerana penapis jenis ini tidak mempunyai suap balik seperti yang terdapat pada penapis IIR.

### 1.12.4 Program Simulasi Penapis FIR

Secara ringkas, simulasi boleh ditakrifkan sebagai program yang menerima arahan atau input daripada pengguna, memproses dan mengubah suai maklumat yang diberikan mengikut kehendak permintaan pengguna. Seterusnya, program simulasi akan memaparkan keadaan baru yang bersesuaian mengikut spesifikasi yang telah diberikan (Thomas, *et al.*, 1991). Program simulasi penapis FIR yang difokuskan pada kajian ini adalah program simulasi yang sedia ada di dalam *toolbox* perisian MATLAB, yang mempunyai nota ringkas dan tetingkap reka bentuk penapis yang hanya memerlukan pelajar memasukkan nilai-nilai dan spesifikasi tertentu serta seterusnya hasil graf sambutan akan dipaparkan.

## RUJUKAN

Abd. Rahim Talib dan Maria Chong Abdullah (2001). "Hubungan di Antara Kecerdasan dengan Kefahaman Membaca di Kalangan Pelajar Tingkatan Dua." Universiti Putra Malaysia:Tesis Sarjana.

Abu Bakar Nordin (1987). "Developing Scale in Affective Domain." Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.

Abu Zahari Abu Bakar (1987). "Memahami Psikologi Pembelajaran." Petaling Jaya: Penerbit Fajar Bakti.

Ahmad Firdaus (2006). " Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Kejuruteraan Elektrik di Politeknik Malaysia." Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana.

Anderson, L. W. dan Krathwohl, D. R. (2000). "A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives." Bopston: Allyn & Bacon.

Ary, D., Jacobs, L. C dan Razavieh, A. (2002). "Introduction to Research in Education." Ed ke-6. United State: Wadsworth.

Azma A. Hamid (1990). "Teknologi dalam Pendidikan: Mampukah Guru-guru Mengeksploitasinya?." *Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia*. 34 (74). 20-24.

Azman Wan Chik (1987). "Isu-isu Dalam Pengukuran dan Penilaian Bahasa Malaysia." Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Baharuddin Aris, Manimagelai, S. Dan Sumarni Shariffudin (2001). "Reka Bentuk Perisian Multimedia." Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Bhasah Bin Abu Bakar (2007). "Pengujian, Pengukuran dan Penilaian Pendidikan." Kuala Lumpur: Pustaka Salam.

Benedict, J. O. dan Butts, B. D. (1981). "Computer Simulation or Real Experimentation: Is One Better for Teaching Experimental Design." *Teaching of Psychology*. 8. 35-38.

Bigge, M. L. (1982). "Learning Theories for Teachers." New York : Harper & Row Publishers, Inc.

Boyce, A. B. (1988). "A Computerized Simulation of Teaching - A Glimpse of the Real World." *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*. 59 (2). 31-33.

Bozic, S.M. (1994). "Digital and Kalman Filtering." Ed. ke-2. Britain: Edward Arnold.

Briner, M. (1999). "What is Constructivism?" (n.d). Dipetik pada 6 Ogos 07, dari <http://curriculum.calstatela.edu/faculty/psparks/theorists/501const.htm>.

Brooks, R. J. dan Tobias, A. M. (1996). "Choosing The Best Model: Level of Detail, Complexity and Model Performance." *Mathematical and Computer Modelling*. 24 (4). 1-14.

Brown, A. H. (1999). "Simulated Classroom and Artificial Student: The Potential Effect of New Technologies on Teacher Education." *Journal of Research on Computing in education*. 32 (2). 307-318.

Cañizares, C. A. dan Faur, Z. T. (1997). "Advantages and Disadvantages of Using Various Computer Tools in Electrical Engineering Courses." *IEEE Transactions on Education*. 40 (3). 166 – 171.

Chua Yan Piaw (2006). "Kaedah dan Statistik Penyelidikan." Kuala Lumpur: McGraw-Hill.

Creswell, J. W. (2005). "Educational Research." New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Crookall, D. (1988). "Computerized Simulation: An Overview." *Social Science Review*. 6 (1). 1-11.

Cruickshank, D. R. (1988). "The Uses of Simulations in Teacher Preparation." *Simulation and Games*. 19 (2). 133-156.

Cox, S. R. (1974). "Computer-Assisted Instruction and Student Performance in Macroeconomics Principles." *Journal of Economic Education*. 6 (1). 29-37.

Dean, V. S. (1981). "Simulation: A Tool for Inservice Education." *Educational Leadership*. 38 (7). 550-552.

Diulus, F.P. dan Baum, B. R. (1991). "Simulation Creativity, and Learning." *Contemporary Education*. 63 (1). 35-37.

Ee Ah Meng (2006). "Penilaian Tahap Kecekapan (PTK)." Ed. ke-2. Shah Alam: Penerbit Fajar Bakti.

"Electrical Engineering." (n.d). Dipetik pada 22 Februari 07, dari <http://www.AllWords.com>.

"Electrical Engineering." (n.d). Dipetik pada 22 Februari 07, dari <http://www.Answers.com>.

“Electrical Engineering.” (n.d). Dipetik pada 22 Februari 07, dari  
<http://www.Babylon.com>.

Esslin, M. (1976). “An Anatomy of Drama.” New York: Hill and Wang.

Field, A. (2000). “Discovering Statistics using SPSS for Window.” London: SAGE Publications.

Ferreira, F. dan Oliveira, G. D. (2003). “An E-Tool to Assist Electronics Learning.”  
*IEEE Transations on Education*. **45** (1). 1-4

Fox, J., Hershman, K. dan Peard, T. (1995). “Exploring Science with a Computer.”  
*The American Biology Teacher*. **57**. 8-12.

Fraenkel, J. R. dan Wallen, N. E. (2003). “How to Design and Evaluate Research in Education.” Ed. ke-5. New York: McGraw Hill.

Gagne, R., Briggs, L. dan Wagner, W. (1988). “Principles of Instructional Design.”  
Ed. ke-3. Troy: Reinhart and Winston.

George, D. dan Mallory, P. (2006). “SPSS for Windows Step by Step.” Ed. ke-6.  
Boston: Allyn and Bacon.

Gonen, S. (2006). “Effect of Concept Maps, Semantic Network and Computer Simulation on Students in Understandings Quantum Physics.” *Journal of Science*. **7** (2). 95-98.

Gredler, M. (1996). “Educational Games and Simulations.” New York: Simon and Schuster Macmillan.

Hasri Hamdan (2003). “Kebolehgunaan Pembelajaran Berbantu Komputer bagi Mata Pelajaran Sistem Elektronik 2 untuk Pelajar Politeknik.” Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana.

Heinich, R., Molenda, M., dan Russell, J. D. (1993). "Instructional Media and The New Technologies of Instruction." New York: Macmillan.

Hensgens, J., Van Rosmalen, P., dan Baaren, J. (1995). "Authoring for Simulation-Based Learning." *Instructional Science*. 23. 269-296.

Hewson, P. W. (1985). "Diagnosis and Remediation of an Alternative Conception of Velocity Using a Microcomputer Program." *American Journal of Physics*. 53. 684-690.

Jeremy, J. S. (2006). "Bloom's Taxonomy." (n.d). Dipetik pada 28 Februari 07, dari <http://www.adult learning models for management development.mht>.

Kirkpatrick, L. A. dan Feeney, B. C. (2001). "A Simple Guide to SPSS for Windows." Canada: Wadsworth / Thomson Leaning.

Klein, A. M. (2005). "The Effects of Computer Assisted Instruction on College Students at Texas Tech University." Universiti Tech Texas: Tesis Sarjana.

Knowles, M. S. (1975). "Self-Directed Learning." Chicago: Follet.

Korfiatis, K. et al. (1999). "An Investigation of the Effectiveness of Computer Simulation Program as Tutorial Tools for Teaching Population Ecology at University." *International Journal of Science Education*. 12 (21). 1269-1280.

Kozick, R. J. dan Crane, C. C. (1996). "An Integrated Environment for Modeling, Simulation, Digital Signal Processing, and Control." *IEEE Transactions on Education*. 39 (2). 114 – 119.

Lancaster, D (1996). "Active Filter Cookbook." Ed. ke-2. Britain: Newnes.

Lansheere, V.D. (1990). "Educational research methodology and measurement: An International Handbook." New York: Pergamon Press.

Lee Jun Choi, Noor Shah Mohd Salleh dan Peter Songan (2001). "Perbandingan Keberkesanan Teknologi Multimedia Dan Bahan Bercetak Untuk Pembelajaran Matematik Oleh Pelajar Sekolah Menengah." Universiti Malaysia Sarawak: Tesis Sarjana Muda.

Leslie, O. W. (2006). "Beyond Bloom – A New Version of the Cognitive Domain." (n.d). Dipetik pada 28 Februari 07, dari <http://www.beyondbloom.mht>

Lt. Y., Borne, I. dan O'Shea, T. (1996). "A Scenario Design Tool For Helping Students Learn Mechanics." *Computer and Education*. 26. 91.

Lyons, R. (2001). "Understanding Digital Signal Processing's Frequency Domain." FR Design. November. 1-7.

Martin, R. (1976) "Multiple Viewpoints Imply Knowledge Negotiation." *Interactive Learning International*. 7. 21-37.

Marsh, C. J. (1979). "Teacher Education Simulation: The Challenge of Change Example." *British Journal of Teacher Education*. 39 (1). 37-43.

McGaghie, D. (1999). "Interactive Distance Learning and Job Support Strategies for Soft Skills." *Journal of Interactive Instruction Development*. 9 (1). 19-21.

Md Yusof Ayub (1993). "Penggunaan Teknologi Pendidikan oleh Kakitangan Sumber dalam Pengajaran." Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Mohd. Azhar b. Abdul Hamid, *et al.* (2004). "Pembelajaran Arahan Kendiri dan Hubungannya dengan Kefahaman Terhadap E-Pembelajaran: Satu Tinjauan di kalangan Staf Akademik Universiti Teknologi Malaysia, Skudai." Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana.

Mohd Isha Awang dan Azizi (2005). "Pengukuran, Pengujian dan Penilaian". Sintok: Universiti Utara Malaysia.

Mohd Majid Konting (2000). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan." Ed. ke-2. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Mohd Majid Konting (2005). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan." Ed. ke-7. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Mohd. Najib Abdul Ghafar (1999). "Penyelidikan Pendidikan." Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.

Mohd. Najib Abdul Ghafar (2003). "Reka Bentuk Tinjauan – Soal Selidik Pendidikan." Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.

Mokhtar Ismail (1995). "Penilaian di Bilik Darjah". Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Nor Hayati Binti Mt. Ali (2002). "Pengajaran Dan Pembelajaran Berbantuan Komputer: Keberkesanan Perisian The Geometer's Sketchpad." Jitra: Institut Perguruan Darulaman.

Owen, C. L. (1998). "Design Research: Building the Knowledge Base." *Journal of the Japanese Society for the Science of Design*. 5 (2). 36-45.

Piskurich, G. M. (1993). "Self-Directed Learning: A Practical Guide to Design, Development and Implementation." San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Proctor, T. (1997). "Simulation in Office." *MCB University Press*. 46. 20-24.

Psotka, J. (1995). "Immersive Training Systems: Virtual Reality and Education and Training." *Instructional Science*. 23 (3). 405-431.

Rabiner, L. R. dan Gold, B. (1975). "Theory and Application of Digital Signal Processing." New Jersey: Prentice Hall.

- Rani (2000). "The Use of the Internet to Foster Self-Direction Learning in Community and Technical College for Math and Natural Science Classes." Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana.
- Roblyer, M. D., Edward, J. dan Havriluk, M. A. (1997). "Integrating Educational Technology into Teaching." New Jersey: Prentice Hall.
- Rogers, C. R. dan Freiberg, H. J. (1994). "Freedom to Learn." Ed. Ke-3. Columbus: Merrill/Macmillan.
- Rowntree, D. (1986). "Teaching Through Self-Instruction." London: Kogan Page.
- Sabitha Marica (2005). "Kaedah Penyelidikan Sains Sosial." Selangor: Pearson Prentice Hall.
- Schuman, L. (1996). "Perspectives on Instruction." (n.d). Dipetik pada 6 Ogos 07. dari <http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec540/Perspectives/Perspectives.html>.
- Shannon, D. M., Medley, D. M. dan Hays, L. (1993). "Construct Validity of a Simulation of Interactive Decision Making." *Journal of Educational Research.* 86 (3). 180-183.
- Somchai Enoi (2006). "Penggunaan Koswer Animasi Grafik dalam Prestasi Pencapaian Pembelajaran Mata Pelajaran Elektronik." Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana.
- Sztipanovits, J. dan Karsai, G. (1998). "Self-Adaptive Software for Signal Processing." *Journal of ISIS.* Ogos. 1-10.
- Taylor, M. (1987). "The Implementation and Evaluation of a Computer Simulation Game in a University Course." *Journal of Experimental Education.* 55 (2). 108-115.

Thede, L. (1996). "Analog and Digital Filter Design Using C." New Jersey: Prentice Hall.

Thomas, Rex, Hooper, dan Elizabeth (1991). "Simulations: An Opportunity We are Missing." *Journal of Research on Computing in Education*. 23.

Thornton, R. K. dan Sokoloff, D. R. (1990). "Learning Motion Concepts using Real-Time Microcomputer-Based Laboratory (MBL) Activities to Help Students Overcome Some Common Conceptual Difficulties in Kinematics." *American Journal of Physics*. 58. 858-867.

Thornton, R. K. dan Sokoloff, D. R. (1998). "Assesing Student Learning of Newton's Laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula." *American Journal of Physics*. 58. 858-867.

Trindade, J., Fiolhais, C. dan Almeida, L. (2002). "Science Learning in Virtual Environments: A Descriptive Study." *British Journal of Educational Technology*. 33 (4). 471-488.

Uma Sekaran (2003). "Research Methods for Business." Ed. ke- 4. India: John Wiley& Sons.

Vanlehn, K., Ohlsson S., dan Nason, R. (1994). "Applications of Simulated Students: An Exploration." *Journal of Artificial Intelligence in Education*. 5 (2). 135-175.

Willemain, T. R. (1994). "Insights on Modeling from a Dozen Experts." *Operations Research*. 42 (2). 213-222.

Winder, S. (2002). "Analog and Digital Filter Design." Ed. ke-2. Amsterdam: Newnes.

Wood, D.A. (1960). "Test Construction". Columbus: Charles E. Merill Books. Inc.

Woolfolk, A.E. (1998). "Educational Psychology." Ed. ke-7. Bopston: Allyn & Bacon.

Zuckerman, R. A. (1979). "Simulation Helps Preservice Students Acquire Pragmatic Teaching Skills." *Journal of Teacher Education*. 30 (1). 14-16.

