

**PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN LAMAN WEB BERASASKAN  
TAKSONOMI SIMPSON BAGI TAJUK KEMAHIRAN MENDIRISIAP ALAT  
TEODOLIT UNTUK MATA PELAJARAN ILMU UKUR**

ZURINA BINTI YASAK

Disertasi ini dikemukakan sebagai memenuhi  
sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Pendidikan (Teknologi Pendidikan)

Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

MEI 2006

*untuk semua yang dekat di hati ini*



**PTTA UTHM**  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan izin dan limpah kurniaan-Nya dapat saya menyiapkan disertasi ini dalam masa yang ditetapkan.

Di kesempatan ini saya ingin mengucapkan penghargaan terima kasih yang tidak terhingga kepada Dr. Zaidatun Tasir selaku penyelia yang telah sudi memberi bimbingan dan tunjuk ajar bagi melicinkan perjalanan kajian ini. Sesungguhnya segala teguran, pandangan dan nasihat beliau amat berguna dan hanya Tuhan sahajalah yang dapat membalasnya. Tidak dilupakan juga ucapan terima kasih kepada para responden dan pensyarah yang terlibat secara langsung di atas kerjasama yang diberikan untuk menjayakan kajian ini.

Ucapan penghargaan juga ditujukan kepada rakan-rakan dan semua pihak yang tidak saya nyatakan di sini yang telah terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan penyiapan kajian ini. Harapan saya, semoga kajian ini dapat memberi manfaat kepada banyak pihak. Sesungguhnya segala yang baik itu datang daripada Pencipta Allah S.W.T dan sebarang kelemahan adalah daripada diri saya sendiri.

Sekian. Terima Kasih.

## ABSTRAK

Penggunaan laman web sebagai bahan bantu pengajaran yang semakin banyak digunakan di Malaysia telah memberikan satu cabaran kepada pembelajaran berasaskan sesuatu kemahiran. Penilaian kemahiran atau domain psikomotor selalunya dinilai berdasarkan aras Taksonomi Simpson (1972) yang mengandungi aras pengamatan, persediaan, pergerakan terhad, mekanisme, pergerakan khusus, adaptasi dan keaslian. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan menilai satu laman web pembelajaran kemahiran mendirisiap teodolit berasaskan Taksonomi Simpson. Data yang dikumpulkan adalah secara kuantitatif dan kualitatif. Populasi bagi kajian ini adalah seramai 99 orang pelajar yang mengambil mata pelajaran Ilmu Ukur di salah sebuah Institut Pengajian Tinggi di Malaysia. Sampel yang diambil untuk mengetahui keperluan reka bentuk laman web yang akan dibina adalah seramai 80 orang manakala 29 orang terlibat untuk menilai laman web tersebut. Instrumen yang digunakan adalah borang soal selidik reka bentuk laman web, ujian penilaian (pra dan pos), borang penilaian laman web, rakaman video, rakaman skrin, fail *logging* dan pemerhatian. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif manakala data kualitatif dianalisis secara pembentukan tema. Dapatan kajian mendapati elemen teks menjadi pilihan utama dalam keperluan reka bentuk antara muka dengan min 4.18 diikuti video (4.17), grafik (4.08), animasi (4.03) dan audio (3.81). Bagi keperluan reka bentuk informasi (strategi pengajaran) laman web mata pelajaran teknikal ini, min yang diperoleh adalah 4.12 dan min bagi reka bentuk interaksi adalah 4.17. Di samping itu, berlaku peningkatan kemahiran pelajar pada setiap aras Taksonomi Simpson selepas menggunakan laman web pembelajaran terutamanya pada aras pertengahan iaitu aras persediaan, pergerakan terhad, mekanisme dan pergerakan khusus. Pelajar juga dilihat banyak melakukan pengulangan ke halaman yang dapat memberikan informasi kepada mereka apabila mempelajari kemahiran mendirisiap menerusi laman web.

## ABSTRACT

The use of website as teaching aid has become popular in Malaysia and it has challenged skill based learning. Usually, an evaluation on skills or psychomotor domain is based on Simpson Taxonomy (1972) that has seven levels; perception, set, guided response, mechanism, complex overt response, adaptation and origination. The purpose of this research is to develop and evaluate a website for learning theodolite setting skill based on Simpson's Taxonomy. Data that have been collected are quantitative and qualitative. The population of this research was 99 students who took the "Ilmu Ukur" subject in one of Malaysian higher learning institutions. 80 students have been selected as samples to find out their preferences of website design that will be developed while 29 students were involved in using and evaluating the website. Questionnaire of website design, pre and post achievement tests, website evaluation form, video and capture screen recording, logging files and observation were use as research's instruments. Quantitative data was analyzed descriptively and qualitative data was analyzed based on construction of common themes. Findings of this research show that text element has become the main choice of interface design that preferred by students with overall mean of 4.18 followed by video (4.17), graphic (4.08), animation (4.03), and audio (3.81). Information design (teaching strategy) of a website for this technical subject has received an overall mean of 4.12 while the interaction design has received an overall mean of 4.17. Mean while, students' setting theodolite skills have been increased in every level of Simpson's Taxonomy especially in the middle level; set, guided response, mechanism, complex overt response level after using the website. Furthermore the findings also identified that students keep visited pages that gives them information on learning to set a theodolite through the website.

## ISI KANDUNGAN

BAB	TAJUK	MUKA SURAT
	JUDUL	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xiii
	SENARAI RAJAH	xvi
	SENARAI LAMPIRAN	xviii
<b>1</b>	<b>Pengenalan</b>	<b>1</b>
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	4
	1.3 Pernyataan Masalah	7
	1.4 Objektif Kajian	9
	1.5 Persoalan Kajian	10
	1.6 Kerangka Teori Kajian	11
	1.7 Rasional Kajian	14
	1.8 Kepentingan Kajian	15
	1.9 Skop dan Batasan Kajian	16
	1.10 Definisi Istilah	17

1.10.1	Internet	17
1.10.2	Multimedia	17
1.10.3	Pelajar Pendidikan Teknik dan Vokasional	18
1.10.4	SWEB-Tech	18
1.10.5	Domain Psikomotor Simpson	18
1.10.6	Kemahiran Mendirisiap Teodolit	19
1.11	Penutup	19

<b>2</b>	<b>SOROTAN PENULISAN</b>	<b>20</b>
2.1	Pengenalan	20
2.2	Komputer dalam Pendidikan	20
2.2.1	Pembelajaran Berasaskan Komputer	21
2.2.2	Pembelajaran Elektronik (E-learning)	22
2.2.2.1	Penggunaan Internet dalam Pendidikan	23
2.2.2.2	Kebaikan Pembelajaran Atas Talian	24
2.3	Multimedia dalam Pendidikan	25
2.4	Elemen Multimedia	28
2.4.1	Teks	29
2.4.2	Grafik	29
2.4.3	Audio	30
2.4.4	Video	31
2.4.5	Animasi	31
2.4.6	Interaksi dalam Multimedia	32
2.5	Isu-isu Reka Bentuk Laman Web	33
2.6	Domain Pembelajaran	34
2.6.1	Domain Psikomotor	36
2.6.1.1	Penilaian Pencapaian Psikomotor	38
2.7	Pembelajaran Konstruktivisme	38
2.7.1	Pendekatan Pembelajaran secara Simulasi	40

2.7.2	Pendekatan Pembelajaran secara Penyelesaian Masalah	41
2.8	Kajian berkaitan Aplikasi Komputer Berasaskan Domain Psikomotor	41
2.9	Model Pembangunan Laman Web	42
2.9.1	Model <i>Rapid Prototyping</i>	43
2.9.2	Model Reka Bentuk Hipermedia	44
2.10	Penutup	45
<b>3</b>	<b>METODOLOGI KAJIAN</b>	<b>46</b>
3.1	Pengenalan	46
3.2	Reka Bentuk Kajian	46
3.3	Prosidur Kajian	47
3.3.1	Fasa 1: Pengumpulan Maklumat	48
3.3.2	Fasa 2: Pembangunan Laman Web	48
3.3.3	Fasa 3: Penilaian	49
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	52
3.5	Instrumen Kajian	54
3.5.1	Soal Selidik Reka Bentuk Laman Web	54
3.5.2	Ujian Pencapaian	55
3.5.3	Borang Penilaian Laman Web oleh Pensyarah dan Pelajar	56
3.5.4	Pemerhatian	57
3.6	Kajian Rintis	57
3.7	Analisis Data	58
3.8	Penutup	64



<b>4</b>	<b>REKA BENTUK LAMAN WEB</b>	<b>65</b>
4.1	Pengenalan	65
4.2	Model Reka Bentuk Pembangunan	65
4.2.1	Fasa Analisis Keperluan dan Isi Kandungan	66
4.2.2	Fasa Penetapan Objektif	68
4.2.3	Fasa Pembangunan Prototaip	68
4.2.3.1	Reka Bentuk Laman Web Berasaskan Model Reka Bentuk Hipermedia	70
4.2.3.2	Carta Alir	78
4.2.3.3	Reka Bentuk Laman Web	79
4.2.3.4	Reka Bentuk Laman Web Berasaskan Taksonomi Simpson	80
4.2.4	Fasa Penggunaan Prototaip	81
4.2.5	Fasa Pemasangan dan Penyelenggaraan Laman Web	82
4.3	Spesifikasi Keperluan Pembangunan	83
4.3.1	Keperluan Perkakasan	83
4.3.2	Keperluan Perisian	83
4.4	Pengesahan Laman Web	84
4.5	Penutup	84
<b>5</b>	<b>ANALISIS DATA</b>	<b>86</b>
5.1	Pengenalan	86
5.2	Analisis Dapatan Kajian	86
5.2.1	Elemen Multimedia yang Perlu Diintegrasikan ke dalam Laman Web	87
5.2.2	Reka bentuk Laman Web yang Bersesuaian dengan Pelajar Teknikal	94
5.2.3	Aras Kemahiran Mendirisiap Alat Ukur Teodolit	

	di kalangan Pelajar Berdasarkan Taksonomi Simpson Sebelum dan Selepas Mengikuti Pembelajaran Berasaskan Web	98
5.2.4	Pendapat Pensyarah dan Pelajar Terhadap SWEB-Tech	107
5.2.4.1	Pendapat Pakar (Pensyarah)	107
5.2.4.2	Pendapat Pelajar	111
5.2.5	Pelajar Mempelajari Kemahiran Mendirisiap Teodolit Menerusi SWEB-Tech	115
5.2.5.1	Rakaman Kamera Video	115
5.2.5.2	Rakaman Skrin	118
5.2.5.3	Fail <i>logging</i>	124
5.2.5.4	Objektif dan Refleksi Pelajar	126
5.3	Rumusan Dapatan Kajian	128
5.4	Penutup	128
<b>6</b>	<b>PERBINCANGAN, CADANGAN DAN KESIMPULAN</b>	<b>129</b>
6.1	Pengenalan	129
6.2	Perbincangan Dapatan Kajian	129
6.2.1	Pembahagian Elemen Multimedia dalam Laman Web Pembelajaran bagi Pelajar Pendidikan Teknik dan Vokasional	129
6.2.2	Reka Bentuk Laman Web yang Sesuai untuk Pembelajaran Berasaskan web untuk Pelajar Pendidikan Teknik dan Vokasional	133
6.2.3	Aras Kemahiran Pelajar Sebelum dan Selepas Menggunakan SWEB-Tech yang Dibangunkan	137
6.2.4	Pendapat Pengguna Mengenai SWEB-Tech	140
6.2.4.1	Pendapat Pakar Mengenai SWEB-Tech	140

6.2.4.2	Pendapat Pelajar Mengenai SWEB-Tech	142
6.2.5	Cara Pelajar Menggunakan SWEB-Tech	143
6.3	Cadangan	147
6.3.1	Cadangan Penambahbaikan SWEB-Tech Versi Akan Datang	148
6.3.2	Cadangan untuk Kajian yang Akan Datang	148
6.4	Rumusan	149
6.5	Penutup	150

**RUJUKAN**

152

**LAMPIRAN A-J**

163-199



**PTTA UTHAM**  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

## SENARAI JADUAL

NO JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Hierarki Taksonomi Bloom <i>et al.</i> (1956) untuk Domain Kognitif	34
2.2	Hierarki Taksonomi Karathwohl <i>et al.</i> (1964) untuk Domain Afektif	35
2.3	Hierarki Taksonomi Simpson (1972) bagi Domain Psikomotor	37
3.1	Taburan Pemilihan Sampel Mengikut Persoalan Kajian	53
3.2	Pembahagian Item Soal Selidik Reka Bentuk Laman Web	55
3.3	Pembahagian Item Soal Selidik Penilaian Reka Bentuk Laman Web	56
3.4	Penentuan Pemilihan Analisis Data Bagi Setiap Persoalan Kajian	60
3.5	Klasifikasi Jawapan Pelajar	61
3.6	Min Markah bagi Setiap Soalan	61
3.7	Catatan Pemerhatian di Lapangan Kerja	62
3.8	Data Rakaman Video	62
3.9	Data Log Masuk dan Jumlah Masa yang Digunakan	63
3.10	Contoh Objektif dan Refleksi bagi Setiap Kategori	63
3.11	Pemberian Objektif dan Refleksi Setiap Pelajar	63
4.1	Pengintegrasian Aras Kemahiran Taksonomi Simpson	

	ke dalam Laman Web	80
5.1	Perwakilan Nilai Mata untuk Pengiraan Min bagi Setiap Jawapan	87
5.2	Peratusan Hasil Soal Selidik bagi Elemen Teks	88
5.3	Peratusan Hasil Soal Selidik bagi Elemen Grafik	89
5.4	Peratusan Hasil Soal Selidik bagi Elemen Audio	90
5.5	Peratusan Hasil Soal Selidik bagi Elemen Video	91
5.6	Peratusan Hasil Soal Selidik bagi Elemen Animasi	92
5.7	Peratusan Hasil Soal Selidik bagi Setiap Elemen Mengikut Turutan	93
5.8	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Informasi: Strategi Pengajaran	95
5.9	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Interaksi	97
5.10	Markah Ujian Pra Dan Ujian Pos (Jumlah dan Peratus)	99
5.11	Bilangan Pelajar Mengikut Gred Pemarkahan	101
5.12	Bilangan Pelajar Mengikut Kategori Markah yang Diperolehi untuk Ujian Pra dan Ujian Pos	102
5.13	Markah Ujian Pra dan Ujian Pos bagi Setiap Soalan untuk Setiap Pelajar	103
5.14	Perkaitan Min Markah dengan Peningkatan Pelajar	105
5.15	Min Markah bagi Setiap Soalan untuk Ujian Pra dan Ujian Pos	105
5.16	Keputusan Penilaian Mendirisiap Teodolit	106
5.17	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Informasi: Strategi Pengajaran (Pakar)	108
5.18	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Antara Muka (Pakar)	109
5.19	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Interaksi (Pakar)	110
5.20	Min Keseluruhan Bagi Setiap Konstruk untuk Penilaian	

	Pakar	110
5.21	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Informasi: Strategi Pengajaran (Pelajar)	111
5.22	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Antara Muka (Pelajar)	112
5.23	Min Setiap Soal Selidik bagi Konstruk Reka Bentuk Interaksi (Pelajar)	114
5.24	Min Keseluruhan bagi Setiap Konstruk Soal Selidik Penilaian Pelajar	115
5.25	Tingkah Laku Pelajar Mengikut Sela Masa	116
5.26	Pembahagian Seksyen di dalam SWEB-Tech	119
5.27	Bilangan Lawatan Pelajar Melayari Seksyen	123
5.28	Corak Pengulangan Seksyen yang Dilawati Pelajar	124
5.29	Bilangan Log Masuk dan Masa yang Dicatatkan Ketika Melayari SWEB-Tech	125
5.30	Kategori Objektif dan Refleksi bagi Setiap Pelajar	127
5.31	Bilangan Pelajar Mengikuti Kategori Pemberian Objektif dan Refleksi	128



## SENARAI RAJAH

NO RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Kerangka Teori Kajian	13
2.1	Model Rapid Prototyping Diadaptasi Daripada Model Tripp & Bichelmeyer (1990)	43
2.2	Model Reka Bentuk Hipermedia Diadaptasi Daripada Model Spiro <i>et al.</i> (1991)	45
3.1	Perbezaan pengajaran secara tradisional dengan penggunaan SWEB-Tech	51
4.1	Halaman Pertama SWEB-Tech	69
4.2	Halaman Menu Pengenalan	70
4.3	Halaman Alatan	71
4.4	Pengenalan Alatan (Aras Pengamatan)	72
4.5	Cara Mendirisiap (Aras Persediaan)	73
4.6	Penggunaan Video untuk Mendirisiap (Aras Pergerakan Terhadap)	73
4.7	Soalan latihan untuk pemasangan (Aras Mekanisme)	74
4.8	Soalan latihan situasi di tempat kerja (Aras Pergerakan Khusus, Aras Adaptasi dan Aras Keaslian)	75
4.9	Halaman Kuiz	76
4.10	Halaman Borang Objektif Pelajar	77
4.11	Borang Refleksi Pelajar	78
5.1	Pembahagian Elemen Multimedia Mengikut Keperluan Pelajar Berdasarkan Soal Selidik yang telah Dijalankan	93
5.2	Rakaman <i>Captivate</i> oleh Pelajar 1	120
5.3	Rakaman <i>Captivate</i> oleh Pelajar 2	121



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH



## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Kerangka Reka Bentuk Kajian	163
B	Jadual 1: Jadual Penentuan Saiz Sampel Berdasarkan Populasi Krejcie & Morgan (1970)	164
C	Borang Soal Selidik untuk Mengenal Pasti Reka Bentuk yang Sesuai bagi Laman Web Pembelajaran Berasaskan Mata Pelajaran Teknikal	165
D	Soalan Ujian Pencapaian (Ujian Pra dan Ujian Pos)	171
E	Borang Penilaian Laman Web oleh Pensyarah	175
F	Borang Penilaian Laman Web oleh Pelajar	179
G	Borang Penilaian Mendirisiap Teodolit	183
H	Jadual 2: Kesahan dan Kebolehpercayaan Soal Selidik Reka Bentuk Laman Web (Nilai <i>Alpha Cronbach</i> )	184
I	Jadual 3: Kesahan dan Kebolehpercayaan Borang Penilaian Reka Bentuk Laman Web (Nilai <i>Alpha Cronbach</i> )	185
J	Carta Alir Laman Web SWEB-Tech	186
K	Borang Penilaian Pakar bagi Reka Bentuk Informasi Strategi Pengajaran (Pensyarah 1)	187
L	Borang Penilaian Pakar bagi Reka Bentuk Informasi Strategi Pengajaran (Pensyarah 2)	190
M	Borang Penilaian Pakar bagi Reka Bentuk Antara	

	Muka dan Interaksi (Pensyarah 1)	193
N	Borang Penilaian Pakar bagi Reka Bentuk Antara Muka dan Interaksi (Pensyarah 2)	196
O	Jadual 4: Skala Markah bagi Setiap Gred	199



## BAB 1

### PENGENALAN

#### 1.1 Pengenalan

Bermula pada era 90an, Internet telah mula digunakan secara meluas di Malaysia. Internet adalah kombinasi teknologi komputer dan telekomunikasi yang membolehkan seseorang berinteraksi dengan dunia luar dengan hanya menggunakan sentuhan jari di peranti-peranti input (Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir, 2000). Penggunaan Internet merangkumi kepada perniagaan, pendidikan, kajian dan rujukan, permainan dan hiburan (Coorough, 2001).

Dalam bidang pendidikan, penggunaan Internet di Malaysia semakin berkembang luas. Situasi ini boleh dilihat sama ada di sekolah mahupun di institusi pengajian tinggi. Institusi pendidikan telah menggunakan teknologi ini sebagai medium untuk menyalurkan ilmu kepada para pelajar. Jefferies dan Faiz Hussain (1998) telah menyenaraikan beberapa kelebihan apabila menggunakan Internet sebagai medium saluran ilmu terhadap pengalaman pembelajaran pelajar iaitu:

- i. Penggunaan Internet sebagai satu cara sokongan yang lebih holistik dan pendekatan *multi-faceted* kepada pendidikan.
- ii. Tiada lagi masalah berkaitan dengan masa dan tempat dan kebergantungan pelajar terhadap sumber yang konvensional.

- iii. Menyediakan sumber pembelajaran yang berterusan kerana sumber boleh dicapai pada bila-bila masa dan di mana sahaja.
- iv. Memberi ruang kepada pelajar berkongsi maklumat sesama sendiri.
- v. Menyokong aktiviti kolaboratif yang sangat diperlukan dalam penyelidikan untuk memberi pengalaman pembelajaran kepada pelajar.

Sebagai contoh, laman web *tutor.com.my* telah dibangunkan untuk kegunaan para pelajar di peringkat sekolah di Malaysia. Di dalamnya terdapat pelbagai kemudahan yang disediakan bagi mencapai objektif pembangunannya. Salah satu contoh laman web bagi tujuan pembelajaran di luar negara seperti *Discovery.com* pula menonjolkan satu laman web pembelajaran yang lebih terbuka untuk semua golongan pengguna.

Banyak kajian telah dijalankan yang menunjukkan bahawa penggunaan laman web di dalam P & P adalah lebih berkesan berbanding P & P secara tradisional. Kajian yang telah dijalankan oleh Jamalludin Harun (2004) menunjukkan bahawa terdapat peningkatan tahap kognitif pelajar setelah menggunakan laman web pembelajaran berasaskan masalah. Hasil kajian yang dijalankan oleh Pister *et al.* (2002) ke atas pelajar teknologi radiologi telah menunjukkan bahawa terdapat perbezaan pencapaian terhadap pelajar yang didedahkan dengan penggunaan multimedia berkomputer berbanding pelajar yang menggunakan pembelajaran secara tradisional. Di samping itu, penggunaan Internet telah membantu guru menyampaikan ilmu pengetahuan dalam bentuk kolaboratif (Jefferies dan Faiz Hussain, 1998).

Pelbagai usaha telah dilakukan oleh kerajaan bagi melahirkan masyarakat yang celik IT. Pada tahun 1992, Kementerian Pendidikan Malaysia telah melancarkan program Komputer dalam Pendidikan yang menempatkan 10 buah komputer di setiap sekolah (Berita Harian, 1992). Ini adalah langkah awal yang bertujuan untuk mendedahkan para pelajar dengan cara penggunaan komputer.

Tidak ketinggalan juga pelajar yang beraliran teknikal yang sering dipandang masyarakat sebagai tersisih daripada pelajar beraliran akademik (Berita Harian, 2003). Mereka juga mendapat peruntukan dan perhatian yang sama daripada pihak kerajaan. Pada 5 Julai 2004 yang lalu, Menteri Pelajaran Malaysia, Dato' Hishammuddin Tun Hussein telah merasmikan pelancaran penggunaan komputer tablet dalam pendidikan di SMK Buloh Kasap (Teks ucapan, 2004). Dalam pelancaran itu, terdapat tiga buah sekolah yang telah dijadikan sebagai projek rintis dan salah sebuah sekolah berkenaan adalah Sekolah Menengah Teknik Muar. Ini menunjukkan kerajaan berusaha keras dalam membangunkan sekolah beraliran teknikal dalam penggunaan teknologi komputer.

Perdana Menteri Malaysia, Dato' Seri Haji Abdullah Ahmad Badawi juga telah menyeru masyarakat mengubah persepsi mengenai pendidikan teknikal yang dianggap sebagai bidang yang diceburi oleh pelajar yang kurang berjaya di bidang akademik (Berita Harian, 2003). Oleh itu, kerajaan telah berusaha keras dalam memberikan maklumat yang sebenarnya mengenai bidang teknikal untuk menukar persepsi yang tidak memberangsangkan ini kepada persepsi yang lebih baik.

Pembelajaran bagi mata pelajaran teknikal memerlukan kepelbagaian dari segi pendekatan pembelajarannya. Salah satu cara untuk mempelbagaikan pendekatan pembelajaran bagi mata pelajaran teknikal adalah menerusi penggunaan teknologi komputer seperti penggunaan laman web yang interaktif. Menurut Mortera-Gutierrez (2003), pembelajaran menerusi komputer berpotensi untuk membantu pelajar dalam menguasai kemahiran teknikal yang tertentu. Oleh yang demikian, kajian berkaitan dengan penggunaan komputer dalam pembelajaran mata pelajaran teknikal harus diperbanyakkan.

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran secara praktikal untuk pelajar kejuruteraan memerlukan kos yang sangat tinggi kerana peralatan dan kemudahan pembelajarannya adalah agak mahal (Ferris dan Aziz, 2005). Oleh yang demikian, tidak hairanlah mengapa kebanyakan makmal kejuruteraan tidak dapat menyediakan peralatan yang cukup untuk setiap pelajar. Dalam keadaan peralatan yang tidak mencukupi, pelajar akan membuat kerja praktikal secara berkumpulan yang menyebabkan kadang kala tidak semua pelajar berpeluang untuk menggunakan peralatan tersebut. Di samping masalah yang melibatkan kos peralatan, masa yang diperlukan oleh pelajar dalam menguasai suatu kemahiran juga merupakan di antara masalah yang sering dihadapi oleh pelajar kejuruteraan. Selalunya pelajar menggunakan masa yang terlalu lama ketika membuat eksperimen di dalam makmal kerana tidak mempunyai pengetahuan sebelum menjalankan eksperimen di makmal (Schulz dan Dahale, 1999).

Kerja-kerja di dalam makmal juga merupakan salah satu daripada bentuk kerja praktikal. Selalunya di dalam pembelajaran tradisional, guru akan menggunakan kaedah tunjuk cara sebelum satu-satu uji kaji dijalankan. Kadang kala guru terpaksa mengulang langkah-langkah uji kaji kerana pelajar tidak dapat melihat cara yang ditunjukkan oleh guru di hadapan dengan jelas. Hal ini juga berlaku di institusi pengajian tinggi iaitu pensyarah sering menggunakan kaedah demonstrasi kepada pelajar dalam mengajar suatu kemahiran teknikal. Selalunya, kaedah demonstrasi memerlukan pengulangan kerana kali pertama ianya dilakukan, pelajar mungkin tidak dapat menguasai setiap langkah penting yang berkaitan. Pengulangan semula langkah tunjuk cara menyebabkan masa kuliah akan bertambah (Halina Hamid, 2004). Selain dari itu menurut Halina Hamid (2004), proses pembelajaran secara demonstrasi ini kurang memberi peningkatan sendiri pelajar.

Di dalam mata pelajaran Ilmu Ukur yang ditawarkan kepada pelajar Sarjana Muda Pendidikan Teknik dan Vokasional (Kejuruteraan Awam) di salah sebuah institut pengajian tinggi awam di Malaysia, kemahiran mendirisiap teodolit adalah sangat

penting kerana kemahiran ini adalah asas kepada kemahiran mengambil bacaan dan butiran ukuran teodolit dan memplot data yang telah diambil. Masalah wujud apabila masa yang diambil oleh pensyarah untuk menerangkan kepada pelajar adalah selama satu jam sahaja iaitu terlalu singkat. Perkara ini menyebabkan pelajar tidak dapat menguasai kemahiran dengan lebih mendalam sebelum membuat latihan praktikal di kawasan yang sebenar. Jika ini berterusan maka sudah tentu pelajar akan menghadapi masalah mengendalikan peralatan teodolit dengan tepat ketika berada di dunia pekerjaan nanti. Menurut Kamaruzaman *et al.* (1993) menyatakan bahawa kemahiran mengendalikan peralatan teodolit amat penting dan merupakan kemahiran asas yang akan digunakan oleh bakal jurutera kejuruteraan awam di tempat kerja nanti.

Dalam pembelajaran berasaskan teknikal, pelajar bukan sahaja perlu mahir dalam penggunaan teori-teori kejuruteraan malah pada masa yang sama juga mereka perlu mahir dalam kerja-kerja praktikal. Ferris dan Aziz (2005) menyatakan kerisauan mereka tentang pencapaian pelajar kejuruteraan yang dapat menjawab kertas peperiksaan dengan cemerlang tetapi tidak dapat menjalani kerja-kerja praktikal dengan baik.

Bagi membantu pelajar menguasai kemahiran mendirisiap teodolit, iaitu salah satu kemahiran teknikal, penggunaan teknologi komputer yang berfokuskan kepada simulasi dan animasi dikenal pasti sebagai satu pendekatan yang berpotensi (Vujosevic *et al.*, 1995). Dengan menggunakan simulasi, cara untuk mengendalikan peralatan teodolit dengan tepat dapat ditunjukkan kepada pelajar. Menurut Ackerman (1992), simulasi sering digunakan bagi membantu proses pembelajaran tradisional yang sering melibatkan kos yang tinggi dan masa yang lama.

Perkembangan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (Information and Communication Technology (ICT)), membolehkan simulasi disebar dalam pelbagai bentuk. Di era 2000 ini, simulasi boleh diintegrasikan ke dalam laman web dan ini membolehkan pelajar mengaksesnya pada bila-bila masa di mana-mana sahaja. Internet dan web merupakan antara medium yang paling popular di kalangan para pelajar terutamanya pelajar di institusi pengajian tinggi. Menurut Daing Zaida *et al.* (2002)

kebanyakan pelajar di institusi pengajian tinggi di Malaysia mengakses laman web setiap hari sekurang-kurangnya tiga jam setiap kali capaian. Walau bagaimanapun menurut Jefferies dan Faiz Hussein (1998), majoriti tujuan pelajar melayari Internet adalah untuk berhibur. Oleh yang demikian, para pembangun laman web pembelajaran mestilah cerdik untuk menarik minat pelajar untuk mempelajari sesuatu di Internet dengan menambah sedikit elemen hiburan di dalamnya.

Keistimewaan yang paling ketara apabila menggunakan Internet ialah interaktiviti multimedia yang ditawarkan (Hossein Arsham, 2002). Interaktiviti membenarkan pengguna menjelajah sesebuah program multimedia mengikut cita rasa dan kehendak hati mereka sendiri (Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir, 2000). Di sini boleh disimpulkan bahawa interaktiviti adalah membenarkan pengguna memberi respon dan mengawal segala elemen multimedia yang ada di dalam laman web berkenaan. Semakin tinggi kawalan yang dibenarkan, semakin tinggi tahap interaktiviti sesuatu laman web tersebut.

Kepentingan isu interaktiviti di dalam laman web ini hebat diperkatakan. Menurut Coorough (2001), setiap orang mempelajari sesuatu dengan cara yang berlainan. Ada antaranya mudah mempelajari sesuatu dengan membaca, melihat atau memvisualisasi imej. Namun begitu terdapat juga orang yang mudah belajar dengan mendengar atau dengan mengaplikasikannya secara fizikal. Oleh itu, pembangun laman web pendidikan mestilah cuba memasukkan ciri-ciri di atas ke dalam laman web mereka.

Bagi menghasilkan laman web yang interaktif, elemen-elemen multimedia diperlukan. Terdapat enam elemen utama multimedia iaitu teks, grafik, audio, video, animasi dan konsep interaktiviti (Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir, 2000). Kesemua elemen multimedia ini saling bergantung kerana kekurangan salah satu elemen akan menyebabkan sesuatu laman web itu kurang diminati atau tidak dapat mencapai matlamatnya.



## RUJUKAN

- Abdul Said Ambotang & Shukery Mohamed (2005). Sikap dan pengetahuan guru pelatih PPLK UMS dalam P&P berkonsepkan 'e-learning': satu tinjauan awal. *Seminar Pendidikan JPPG 2005*. 28-30 Ogos. Pulau Pinang: USM, 73-80.
- Ackerman, P. L. (1992). Predicting individual differences in complex skill acquisition: dynamics of ability determinants. *The Journal of Applied Psychology*. 77(5):598-614.
- Alessi, S. M. & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development*. USA: Allyn & Bacon.
- Andrés, A. G., Sánchez, E., Hidalgo, J. J. & Díaz, M. J. (2004). Appraisal of psychomotor skills of dental students at University Complutense of Madrid. *European Journal of Dental Education*. 8(1)24.
- Arnold, R. (2004). Rapid Prototyping and Collaborative Iterative Design. *20th Annual Conference on Distance Teaching and Learning*. Julai. University of Wisconsin System.
- Baker, J (1999). *Catching the Wave: New Educational Technologies and the Coaching Future*. Australian Sport Commission. Tidak dicetak.
- Barren, A. E. & Orwig, G.W. (1995). *Multimedia Technologies for Training: An Introduction*. USA: Libraries Unlimited, Inc.
- BSCS. (1993) *Developing Biological Literacy*. Boulder, CO: Biological Sciences Curriculum Study.
- Browell, S. (1996). Using and producing multimedia materials. *Journal of Industrial and Commercial Training*. 28(7):9-15.

- Campbell, D. & Stanley, J. (1963). *Experimental and Quasi Experimental Designs*. Chicago: Rand McNall.
- Carr, M. M., Reznick, R. K. & Brown, D. H. (1999). Comparison of computer-assisted instruction and seminar instruction to acquire psychomotor and cognitive knowledge of epistaxis management. *Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 121(4): 430-4.
- Chien Chou (2003). Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: a technical framework for designers. *British Journal of Educational Technology*. 34(3):265-279.
- Chistie, B. & Collyer, J. (2005). Audiences' judgements of speakers who use multimedia as a presentation aid: a contribution to training and assessment. *British Journal of Educational Technology*. 36(3):477-499.
- Clark, S. C. (1990). *The Industrial Arts Paradigm: Adjustment, Replacement, or Extinction*. Ferris State University. Tidak dicetak.
- Coorough, C. (2001). *Multimedia and The Web: Creating Digital Excitement*. Florida: Harcourt College Publisers.
- Czaja, S. J. & Sharit, J. (1993). Age differences in the performance of computer-based work. *Psychology and Aging*. 8(1):59-67.
- Daing Zaida Ibrahim, Abu Daud Silong & Bahaman Abu Samah (2002). Readiness attitude towards online learning among virtual student. Dibentang di 15th Annual Conference of the Asian Association of Open Universities, 21- 23 Feb, New Delhi.

Downes, S. (2000). Giving control to students: But will they pick up the ball and run? In A. Herrmann and M.M. Kulski (Eds), *Flexible Futures in Tertiary Teaching*. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum. 2-4 Februari. Perth: Curtin University of Technology.  
<http://lsn.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/contents.html>

Driscoll, M. (2000). Teaching online. *Technology for Learning Newsletter*. Lakewood Publications. Vol. (1): 4-5.

Ferris, T.L.J. & S. M. Aziz (2005). A Psychomotor Skills Extension to Bloom's Taxonomy of Education Objectives for Engineering Education. *INEER Conference for Engineering Education and Research*. Tainan, Taiwan, 1-5 March. [http://www.unisa.edu.au/seec/pubs/05papers/Ferris\\_T\\_iceer2005\\_03-002.pdf](http://www.unisa.edu.au/seec/pubs/05papers/Ferris_T_iceer2005_03-002.pdf)

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books, Inc. Publishers.

Gillet, D., Quinton, A. & Jeannel, A. (2002). Is there a link between writing ability, drawing aptitude and manual skills of dental students?. *European Journal of Dental Education*. 6(2):69-73.

Golias, M., Angelides, D.C., Marnas, S.I. & Vrakas, D. (2005). Use of Multimedia and the World Wide Web in Civil Engineering Learning. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*. 131(2):129-137.

Gunasekaran, A., McNeil, R. D. & Shaul, D. (2002). E-learning: research and applications. *Industrial and Commercial Training*. 34(2):44-53.

- Hansen, L. & Frick, T. W. (1997). Evaluation Guidelines for Web-based Course Authoring Systems. Dalam: Khan, B. H. *Web Based Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications. 299-312.
- Harlina Hamid (2004). *Penggunaan Web CD Prosedur Kerja Luar Ukur Teodolit Makmal Teknologi Ukur Pembinaan KUiTTHO*. KUiTTHO: Tesis Sarjana.
- Harper, B. & Hedberg, J. (1997). Creating motivating interactive learning environment: a constructivist view. *ASCILITE Conference*. 7-10 Disember. Perth, Australia.
- Hashmi, M. A. & Guvenli, T. (2001). Multimedia Content on the Web: Problems and Prospects. *Journal of Managerial Finance*. 24(7):34-41.
- Hazura Mohamed, Noraidah Ashaari @ Shaari, Junaidah Kassim & Siti Fadzilah Mohd Nor (2005). Kesan penggunaan e-pembelajaran. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18*. 16-19 September. Kuala Terengganu: PTPM, 372-376.
- Hedge, N. & Hayward, L. (2004). Redefining Roles: University e-learning contributing to lifelong learning in a networked world?. *E-learning*. 1(1):128-145.
- Henke, M. E. (1997). *The Effects of Three Methods of Computer Based Instruction (CBI) on Psychomotor Performance of College Students*. Institut Politeknik Virginia dan State Universiti: Thesis Kedoktoran
- Hossein Arsham (2002). Impact of the Internet on Learning and Teaching. *Journal of The United States Distance Learning Association*. 16(3).
- Haupt, M. I., Limb, R. & Livingston, R. L. (2004). Clinical effects of nitrous oxide conscious sedation on children. *Pediatric Dentistry*. 26(1):29-36.

- Hsin-Yih Cindy Shyu (2000). Using video-based anchored instruction to enhance learning: Taiwan's experience. *British Journal of Educational Technology*. 31 (1):57-69.
- Ivancic, K. & Hesketh, B. (2000). Learning from errors in a driving simulation: effects on driving skill and self-confidence. *Ergonomics*. 43(12):1966-1984
- Jamalludin Harun (2004). *Pembinaan Dan Penilaian Keberkesanan Sistem Pembelajaran Berasaskan Masalah Menerusi Web Bagi Program Perguruan..* UTM: Tesis Ijazah Kedoktoran
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2000). *Pengenalan kepada Multimedia*. Selangor: Venton Publishing.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2003). *Multimedia dalam Pendidikan*. Selangor: Venton Publishing.
- Jamalludin Harun, Baharuddin Aris & Zaidatun Tasir (2001). *Pembangunan Perisian Multimedia: Satu pendekatan sistematik*. Selangor: Venton Publishing.
- Jefferies, P. & Faiz Hussain (1998). Using the Internet as a Teaching Resource. *Journal of Education and Training*. 40(8):359-365.
- Jonassen, D. H. (1994). Thinking Technology : Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, April. 34-37.
- Judy, K. A. M. (1997). The Use of the World Wide Web in Teaching Foreign Languages. Dalam: Khan, B. H. *Web Based Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications. 403-406.

- Kamaruzaman Abd. Rashid, Anuar Ahmad & Shahidah Mohd. Arif (1993). *Ilmu ukur untuk jurutera: edisi kedua*. Skudai: Penerbit UTM.
- Kekkonen, S. & Giovanni, B. (2002). E-learning in Hong Kong: comparing learning outcomes in online multimedia and lecture versions of an introductory computing course. *British Journal of Educational Technology*. 33(4):423-432.
- Lau Too Kya & Zainuddin Awang (2001). *Statistik asas UiTM*. Selangor: Fajar Bakti Sdn Bhd.
- Maddux, C. D. (1997). Web-based Search Engines. Dalam: Khan, B. H. *Web Based Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications. 295-298.
- Mai Neo (2005). Web-enhanced learning: engaging students in constructivist learning. *Campus Wide Information System*. 22(1):4-14.
- McDowd, J. M. & Craik, F. I. (1988). Effects of aging and task difficulty on divided attention performance. *Journal of experimental psychology, human perception and performance*. 14(2):267-280.
- McManus, T. F. (1996). *Delivering instruction on the world wide web*. University of Texas at Austin. Tidak dicetak.
- Mei-Hsien Chou, Mei-Feng Lin, Mei-Chi Hsu, Yao-Hua Wang & Huei-Fan Hu. (2004) Exploring the self learning experiences of patients with depression participating in a multimedia education programme. *Journal of Nursing Research*. 12(4):297-305

Mohd Hafiz Zakaria & Norfazwany Nordin (2005). Reinventing learning technique for children with down syndrome using multimedia approach. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18*. 16-19 September. Kuala Terengganu: PTPM, 242-245.

Mohd Najib Abd Ghafar (1997). *Pembinaan dan Analisis Ujian Bilik Darjah*. Skudai: Penerbit UTM.

Mohd Najib Abd Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit UTM.

Mortera-Gutierrez F.J. (2003). *Migrate from old e-learning platform to new ones: A Mexican experience*. Dibentang di Seminar tahunan pengajaran dan pembelajaran jarak jauh yang bertajuk "Working Smarter... Building on Success" 13-15 Ogos, Madison WI.

Nassiriah Shaari, Noraziah Che Pa & Mohd Adan Omar (2005). Identifying features required in e-dictionary. *Seminar Pendidikan JPPG 2005*. 28-30 Ogos. Pulau Pinang: USM, 542-546.

Nielsen, J. (2005). *Usability of Websites for Teenagers*. Alertbox's Newsletter. Tidak dicetak.

Nguyen, A. T. A., Tan, W. & Kezunovic, L. (1996). Interactive Multimedia on The World Wide Web: Implementation and Implications for the Tertiary Education Sector. *Proceedings of AusWeb96: The Second Australian World Wide Web Conference*. <http://ausweb.scu.edu.au/aw96/educn/> dicapai pada 13 Jun 2005.

Norlaila Hassan (2005). *Analisis Ciri-ciri Pembangunan Web Portal bagi Pelajar Teknikal Sekolah Menengah Teknik*. KUiTTHO: Tesis Sarjana.

- Noraffandy Yahya (1999). *Pembangunan dan Penilaian Prototaip Perisian Alat Pengajaran dan Pembelajaran Web*. UTM: Tesis Sarjana.
- Nor Azilah Ngah (2005). Penyelidikan reka bentuk dan pembangunan dalam bidang teknologi pengajaran. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18*. 16-19 September. Kuala Terengganu: PTPM, 15-20.
- Nechyba, M.C. & Yangsheng Xu (1995). Human skill transfer: neural networks as learners and teachers. *International Conference on Intelligent Robots and Systems*.3:3314
- Owen, H. & Plummer, J. L. (2002). Improving learning of a clinical skill: the first year's experience of teaching endotracheal intubation in a clinical simulation facility. *Medical Education*.36(7):635
- Parr, G. & Curran, K. (2000). A Paradigm Shift in the Distribution of Multimedia. *Communication of ACM*. 43(6)103-109.
- Pisters, B., Bakx, A.W.E.A & Lodewijks, H. (2002). Multimedia Assessment of Social Communicative Competence. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*. 6(1). <http://www.ucalgary.ca/~iejll> dicapai pada 18 April 2005.
- Purao, S. & Tae-Dong Huan (2000). Distributing Multimedia Content to Balance Quality of Service and Cost. *Journal of Management Information Systems*. 17(1)141-165.
- Powell, R. M., Anderson, H., Jan Van der Spiegel & Pope, D. P. (2001). Using web based technology in laboratory instruction to reduce costs. *Computer Applications in Engineering Education*. 10(4)204-214.



- Raja Jamilah Raja Yusof, Roziati Zainuddin, Zulkifli Yusoff & Mohd Sapiyan Baba (2005). Learning Al-Quran using the concept of visualization. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18*. 16-19 September. Kuala Terengganu: PTPM, 514-518.
- Relan, A. & Gillani, B. B (1997). Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. Dalam: Khan, B. H. *Web Based Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications. 41-45.
- Rowe, G. & Thorburn, G. (2000). VINCE- an on-line tutorial tool for teaching introductory programming. *British Journal of Educational Technology*. 31(4): 359-369.
- Schulz, K.C. & Dahale, V. (1999). Multimedia modules for enhancing technical laboratory sessions. *Campus-Wide Information System*. 16(3)
- Shukri Zain (2005). *Literasi aplikatif komputer dalam pengurusan pendidikan*. UPSI. Tidak dicetak.
- Simpson, E. (1972). *The classification of educational objectives in the psychomotor domain: The psychomotor domain*. Washington: Gryphon House.
- Sklar, J. (2003). *Principles of web design: second edition*. Canada: Thomson Course Technology.
- Steffey, C. S. (2001). *The Effect of Visual and Verbal Cues in Multimedia Instruction*. Institut Politeknik Virginia dan State Universiti: Tesis Kedoktoran.
- Stemler, L. K. (1997). Educational characteristics of multimedia: a literature review. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 6(3/4)339-359.

- Surendran a/l Sakaran & Petri Zabariah Megat Ayob (2001). *Tahap Penggunaan Internet sebagai Sumber Pensyarahan dan Pembelajaran dalam Kursus Teknologi Pendidikan*. UUM/UPM. Tidak dicetak.
- Taffinder, N., Sutton, C., Fishwick, R. J., McManus, I. C. & Darzi, A. (1998). Validation of virtual reality to teach and assess psychomotor skills in laparoscopic surgery: results from randomised controlled studies using the MIST VR laparoscopic simulator. *Studies in health technology and informatics*. 50:124-130.
- Teks Ucapan (2004). *YB Dato' Hishammuddin Tun Hussein di Majlis Perasmian Penggunaan Computing Tablet dalam Pendidikan*. Pada 25 Julai 2004 di SMK Buloh Kasap Segamat.
- Tripp, S., & Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. *Educational Technology Research & Development*, 38(1):31-44.
- Trochim, W. (1996). Research Methods Knowledge Based.  
<http://www.socialresearchmethods.net/kb/intsing.htm> 24 mac 2006
- Uma Sekaran (2000). *Research Method for Business, 3<sup>rd</sup> Edition*. New York: Longman.
- Unsworth, L. (2004). Comparing school science explanations in books and computer-based formats: the role of images, image/text relations and hyperlinks. *International Journal of Instructional Media*. Boleh dicapai di [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_200401/ai\\_n9387158/](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_200401/ai_n9387158/) pada 26 Mei 2005.
- Varasidas, C. & Zembylas, M. (2004). Online professional development: lessons from the field. *Journal of Education and Training*. 46(6/7):326-334.

- Visscher, A & Wild, P. (1997). The potential of information technology in support of teachers and educational managers their work enviroment. *Education and Information Technologies*. 2(2):263-274.
- Wiersma,W. (1995). *Research Methods In Education. An Introduction, 6<sup>th</sup> Edition*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Woukeu, A., Carr, L., Wills, G. & Hall, W. (2003). *Rethinking Web Design Models: Requirements for Addressing the Content*. Tidak Dicitak.
- Ranko Vujosevic, Ramesh Raskar, Nagarjun V. Yetukuri, M. C. Jothishankar & Shuw-Hwey Juang (1995). *Simulation, Animation, and Analysis of Design Disassembly For Maintainability Analysis*. University of Iowa, USA. Tidak dicetak.
- (29 September 1992). *KDP: 10 Komputer Setiap Sekolah*. Berita Harian.
- (23 Desember 2003). *Persepsi pendidikan teknikal perlu diubah: Pak Lah*. Berita Harian.



PTAA UTM  
PERPUSTAKAAN TUNJUNGAN AMINAH