

**PERISIAN MULTIMEDIA BERASASKAN ANIMASI BAGI
PEMBELAJARAN SUBTOPIK ISIHAN**

DANAKORN NINCAREAN A/L EH PHON

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

**PERISIAN MULTIMEDIA BERASASKAN ANIMASI BAGI
PEMBELAJARAN SUBTOPIK ISIHAN**

DANAKORN NINCAREAN A/L EH PHON

**Laporan projek ini dikemukakan
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat Penganugerahan
Ijazah Sarjana Pendidikan (Teknologi Pendidikan)**

**Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia**

MEI, 2011

*Nukilan ini istimewa buat semua yang terdekat
di hati ini*

PENGHARGAAN

Seinfiniti penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Prof. Madya Dr. Mohamad bin Bilal Ali selaku penyelia saya yang terlalu banyak dan sentiasa membantu, membimbing, memberi tunjuk ajar dan juga sebagai pemudahcara sepanjang saya menyiapkan kajian ini. Tanpa tunjuk ajar yang begitu jitu dan padu daripada beliau, mana mungkin saya dapat menyiapkan kajian ini. Jutaan terima kasih saya ucapkan.

Terima kasih yang tidak terhingga juga diucapkan kepada kedua ibu bapa saya serta ahli keluarga yang telah mendidik dan mengasuh saya dari kecil sehinggalah ke hari ini. Jutaan terima kasih kerana sentiasa bersama saya serta tidak jemu-jemu dalam memberikan galakan, sokongan serta bantuan. Segala pengorbanan dan kasih sayang yang dicurahkan, hanya Tuhan yang dapat membalasnya.

Ribuan terima kasih kepada semua pensyarah di fakulti pendidikan yang pernah mengajar saya selama pengajian saya disini. Prof Bahar, PM Mohamad, Dr.Zaida, Dr.Jamal, Dr.Fandy, Dr.Dayang, En.Jo, En.Razak, Pn.Norah, En.Shah, Prof Azlan, PM Mat Jizat, Prof Zaitun, Dr.Rahim, Dr.Najib, Pn.Hanim, Dr.Azlina, Prof.Ismail. Terima kasih dengan ilmu yang dicurahkan, ia sangat bermakna. Jasa kalian akan saya kenangkan sampai bila-bila. Terima kasih juga kepada semua pensyarah lain walaupun tidak pernah mengajar saya, tapi jasa anda dalam mencurahkan ilmu amat disanjung tinggi.

Tidak dilupakan juga kepada rakan-rakan dan sahabat handai seperjuangan yang tidak pernah lupa untuk menghulurkan bantuan jika diperlukan. Bantuan dan sokongan yang diberikan adalah amat bermakna dalam menghadapi cabaran dalam menyiapkan kajian ini, ribuan terima kasih. Saya juga terhutang budi kepada pihak-pihak yang memberikan kerjasama dalam mendapatkan data-data yang diperlukan. Terima kasih. Akhir kata, terima kasih kepada semua yang terlibat secara langsung atau secara tidak langsung. Jasa kalian hanya Tuhan sahaja dapat membalasnya.

ABSTRAK

Melihat senario reformasi sistem pendidikan di Malaysia yang semakin pesat membangun pada zaman teknologi maklumat kini, masalah pengajaran dan pembelajaran kebanyakannya berjaya diselesaikan dengan menggunakan multimedia yang kini telah dianggap sebagai salah satu teknologi yang amat penting. Selaras dengan itu, tujuan kajian ini ialah untuk merekabentuk dan membangunkan perisian multimedia yang menggunakan pendekatan animasi berkomputer bagi pembelajaran topik Algoritma Isihan. Dengan berlandaskan model rekabentuk intruksi ADDIE, perisian multimedia ini dibangunkan berasaskan kepada pendekatan pembelajaran teori konstruktivisme. Proses penilaian yang dilakukan adalah untuk mendapatkan maklum balas daripada pelajar terhadap kefahaman mereka serta penilaian terhadap tiga aspek reka bentuk iaitu reka bentuk informasi, reka bentuk interaksi dan reka bentuk antara muka perisian yang dibangunkan. Sampel kajian projek ini terdiri daripada 20 orang pelajar Fakulti Kejuruteraan Elektrik, Universiti Teknologi Malaysia yang telah mengikuti subjek Struktur Data dan Algoritma. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah menggunakan kaedah soal selidik dan temubual. Hasil daripada analisis didapati reka bentuk antara muka mendapat nilai min yang tertinggi (min=4.30) diikuti oleh reka bentuk informasi (min=4.24) dan reka bentuk interaksi (min=4.20). Bagi kaedah temubual, pembentukan tema telah dilakukan berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh responden dan hasil analisa menunjukkan responden memberikan maklum balas yang positif. Berdasarkan hasil dapatan kajian, pengkaji dapat merumuskan bahawa perisian yang dibangunkan sesuai digunakan dan membantu dalam pembelajaran.

ABSTRACT

Looking at the scenario of reformation in Malaysia education system which is growing rapidly in the era of information technology nowadays, teaching and learning problems mostly can be solved by using multimedia which is now is one of the most important technology. Therefore, the purpose of this study is to design and develop multimedia courseware that based on animation approach on the topic of Sorting Algorithms. Based on ADDIE instructional design method, this multimedia courseware was developed based on constructivisme approaches. The evaluation process was conducted to obtain students feedback towards their understanding and the main aspects of design which are information design, interaction design and presentation design of the developed courseware. The study sample for this study consisted of 20 students from Faculty of Electrical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia who had taken Data Structure and Algorithm subject. The instruments used to gather the data were questionnaire and interview. Results based on the analysis showed that the interface design recorded a highest score of mean (mean=4.30) followed by the information design (mean=4,24) and interaction design (mean=4.20). For interview technique, the formation of themes was done based on the feedback given by the respondents and the analysis had shown that the respondents gave positive feedbacks. Based on the findings of the study, a researcher can conclude that the courseware can be used to assist in learning.

KANDUNGAN

| BAB | PERKARA | MUKA SURAT |
|--------------|----------------------------|-------------------|
| | HALAMAN JUDUL | i |
| | HALAMAN PENGAKUAN | ii |
| | DEDIKASI | iii |
| | PENGHARGAAN | iv |
| | ABSTRAK | v |
| | ABSTRACT | vi |
| | KANDUNGAN | vii |
| | SENARAI JADUAL | xiii |
| | SENARAI RAJAH | xiv |
| | SENARAI SINGKATAN | xvi |
| | SENARAI LAMPIRAN | xvii |
| BAB 1 | PENDAHULUAN | 1 |
| | 1.1 Pengenalan | 1 |
| | 1.2 Latar Belakang Masalah | 4 |
| | 1.3 Pernyataan Masalah | 9 |
| | 1.4 Objektif Kajian | 10 |
| | 1.5 Persoalan Kajian | 10 |
| | 1.6 Rasional Kajian | 11 |
| | 1.7 Kepentingan Kajian | 12 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1.8 | Skop Kajian | 13 |
| 1.9 | Definisi Istilah | 13 |
| 1.10 | Penutup | 16 |
| BAB 2 | SOROTAN PENULISAN | 17 |
| 2.1 | Pengenalan | 17 |
| 2.2 | Pengajaran dan Pembelajaran | 18 |
| 2.3 | Penggunaan Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran | 19 |
| 2.4 | Definisi Multimedia | 22 |
| 2.5 | Elemen-elemen Multimedia | 24 |
| 2.5.1 | Teks | 24 |
| 2.5.2 | Grafik | 25 |
| 2.5.3 | Animasi | 26 |
| 2.5.4 | Audio | 27 |
| 2.5.5 | Video | 27 |
| 2.6 | Prinsip-Prinsip Pembelajaran Melalui Multimedia | 28 |
| 2.7 | Kajian Mengenai Keberkesanan Multimedia dalam Pendidikan | 34 |
| 2.8 | Pembelajaran Berbantuan Komputer | 37 |
| 2.9 | Jenis-jenis PBK | 38 |
| 2.9.1 | Kelebihan PBK | 40 |
| 2.9.2 | Kelemahan PBK | 41 |
| 2.10 | Kajian Mengenai Keberkesanan Pembelajaran Berbantuan Komputer | 42 |
| 2.11 | Teori Pembelajaran | 45 |
| 2.11.1 | Teori Pembelajaran Behaviourisme | 45 |
| 2.11.2 | Teori Pembelajaran Kognitif | 46 |
| 2.11.3 | Teori Pembelajaran Konstruktivisme | 46 |
| 2.12 | Aplikasi Prinsip Teori Konstruktivisme ke dalam Reka Bentuk Pembinaan Perisian PBK | 50 |
| 2.13 | Pendekatan Animasi | 52 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.6.4 | Kaedah Analisa Bahagian C: Reka Bentuk Interaksi | 92 |
| 3.6.5 | Kaedah Analisa Bahagian D: Reka Bentuk Persembahan | 93 |
| 3.6.6 | Kaedah Analisa Bahagian E: Kefahaman Pelajar | 93 |
| 3.6.7 | Kaedah Analisa Bahagian F: Komen Cadangan | 94 |
| 3.6.8 | Kaedah Analisa Dapatan Temubual | 94 |
| 3.7 | Penutup | 95 |

BAB 4 REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN PERISIAN 96

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.1 | Pendahuluan | 96 |
| 4.2 | Pembangunan Perisian Multimedia | 97 |
| 4.3 | Fasa Analisis | 100 |
| 4.4 | Fasa Reka Bentuk | 106 |
| 4.4.1 | Reka Bentuk Informasi | 107 |
| 4.4.2 | Reka Bentuk Interaksi | 110 |
| 4.4.3 | Reka Bentuk Persembahan | 112 |
| 4.4.4 | Gambaran Awal Reka Bentuk Perisian | 114 |
| 4.5 | Fasa Pembangunan | 117 |
| 4.5.1 | Pembangunan Aspek Reka Bentuk Informasi | 117 |
| 4.5.2 | Pembangunan Aspek Reka Bentuk Interaksi | 125 |
| 4.5.3 | Pembangunan Aspek Reka Bentuk Persembahan | 128 |
| 4.6 | Fasa Pelaksanaan | 134 |
| 4.7 | Fasa Penilaian | 133 |
| 4.8 | Penutup | 133 |

BAB 5 ANALISA DATA 134

| | | |
|---------|---|-----|
| 5.1 | Pengenalan | 134 |
| 5.2 | Analisa Dapatan Soal Selidik | 135 |
| 5.2.1 | Analisa Bahagian A: Profil Responden | 135 |
| 5.2.1.1 | Jantina | 135 |
| 5.2.1.2 | Tahun Pengajian | 136 |
| 5.2.2 | Analisa Bahagian B : Reka Bentuk Informasi | 137 |
| 5.2.3 | Analisa Bahagian C : Reka Bentuk Interaksi | 139 |
| 5.2.4 | Analisa Bahagian D : Reka Bentuk Persembahan | 140 |
| 5.2.5 | Analisa Bahagian E : Kefahaman Pengguna | 141 |
| 5.2.6 | Analisa Bahagian F : Komen dan Cadangan | 143 |
| 5.3 | Analisa Dapatan Data Temubual | 144 |
| 5.4 | Penutup | 146 |

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN 147

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.1 | Pengenalan | 147 |
| 6.2 | Perbincangan Dapatan Kajian | 148 |
| 6.2.1 | Perbincangan Mengenai Dapatan Kajian Dari Sudut Reka Bentuk Informasi | 148 |
| 6.2.2 | Perbincangan Mengenai Dapatan Kajian Dari Sudut Reka Bentuk Interaksi | 152 |
| 6.2.3 | Perbincangan Mengenai Dapatan Kajian Dari Sudut Reka Bentuk Persembahan | 154 |
| 6.2.4 | Perbincangan Mengenai Dapatan Kajian Dari Sudut Kefahaman Pelajar | 158 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6.3 | Perbincangan Mengenai Cadangan dan Komen Pengguna | 159 |
| 6.3.1 | Tema Kebolegunaan | 160 |
| 6.3.2 | Tema Menarik | 161 |
| 6.3.3 | Tema Cadangan Penambahbaikan | 161 |
| 6.4 | Perbincangan Mengenai Komen Pengguna Melalui Temubual | 161 |
| 6.5 | Kesimpulan | 164 |
| 6.6 | Cadangan Untuk Kajian Lanjutan | 165 |
| 6.7 | Penutup | 166 |

RUJUKAN

Lampiran A - D

SENARAI JADUAL

| NO. JADUAL | TAJUK | MUKA SURAT |
|------------|---|------------|
| 2.1 | Bagaimana Manusia Mengingati Secara Pasif | 19 |
| 2.2 | Bagaimana Manusia Mengingati Secara Aktif | 19 |
| 2.3 | Kaedah Pengajaran-Pembelajaran Yang Boleh Digunakan Bagi Menghasilkan Perisian Multimedia Yang Berkesan | 39 |
| 2.4 | Sembilan Peringkat Pembelajaran Gagne | 65 |
| 3.1 | Kaedah Analisa Data Menggunakan Skala Likert | 86 |
| 3.2 | Kaedah Analisa Data Berdasarkan Kepada Bahagian Soalan Bagi Instrumen Soal Selidik | 90 |
| 3.3 | Taburan Responden Berdasarkan Jantina | 91 |
| 3.4 | Taburan Responden Berdasarkan Tahun Pengajian | 91 |
| 3.5 | Contoh Item Bahagian B- Reka Bentuk Informasi Serta Cara Analisa Data | 92 |
| 3.6 | Contoh Item Bahagian C- Reka Bentuk Interaksi Serta Cara Analisa Data | 92 |
| 3.7 | Contoh Item Bahagian D- Reka Bentuk Persembahan Serta Cara Analisa Data | 93 |
| 3.8 | Contoh Item Bahagian E- Kefahaman Pelajar Serta Cara Analisa Data | 93 |
| 3.9 | Analisa Data Bagi Komen dan Cadangan | 94 |
| 3.10 | Cara Analisa Data Temubual | 94 |
| 5.1 | Taburan Responden Mengikut Jantina | 135 |
| 5.2 | Taburan Responden Mengikut Tahun Pengajian | 136 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 5.3 | Analisa Data bagi Reka Bentuk Informasi | 137 |
| 5.4 | Analisa Data bagi Reka Bentuk Interaksi | 139 |
| 5.5 | Analisa Data bagi Reka Bentuk Persembahan | 140 |
| 5.6 | Analisa Data bagi Kefahaman Pengguna | 141 |
| 5.7 | Komen dan Cadangan Pengguna | 143 |
| 5.8 | Analisa Data bagi Soalan Temubual | 144 |

SENARAI RAJAH

| NO. RAJAH | TAJUK | MUKA SURAT |
|-----------|---|------------|
| 2.1 | Kon Pembelajaran | 20 |
| 2.2 | Elemen-Elemen Multimedia | 23 |
| 2.3 | Komponen Memori | 28 |
| 2.4 | Model Pemprosesan Maklumat Berdasarkan Mayer (2005) | 29 |
| 2.5 | Ringkasan Daripada Prinsip Pembelajaran Melalui Multimedia | 33 |
| 2.6 | Ciri- Ciri Pembelajaran Secara Konstruktivisme | 48 |
| 2.7 | Animasi Popular yang Menggunakan Teknik Animasi Sel | 53 |
| 2.8 | Animasi yang Dihasilkan dengan Menggunakan Teknik Clay Motion dan Stop Motion | 54 |
| 2.9 | Animasi Popular Yang Menggunakan Teknik Animasi Berkomputer | 55 |
| 3.1 | Penilaian Skor Min | 89 |
| 4.1 | Aliran Kerja Berdasarkan Model ADDIE | 99 |
| 4.2 | Reka Bentuk Interaksi : Struktur Komposit | 110 |
| 4.3 | Gambaran Awal Halaman Montaj | 114 |
| 4.4 | Gambaran Awal Halaman Menu Utama | 114 |
| 4.5 | Gambaran Awal Halaman Bubble Sort : Modul 1 | 115 |
| 4.6 | Gambaran Awal Halaman Bubble Sort : Modul 2 | 115 |
| 4.7 | Gambaran Awal Halaman Bubble Sort : Modul 3 | 116 |
| 4.8 | Gambaran Awal Halaman Bubble Sort : Modul 4 | 116 |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.9 | Paparan Antaramuka Montaj | 118 |
| 4.10 | Paparan Antara Muka Utama | 119 |
| 4.11 | Paparan Antaramuka Bubble Sort Modul 1 | 120 |
| 4.12 | Paparan Antaramuka Bubble Sort Modul 1 | 121 |
| 4.13 | Paparan Antaramuka Bubble Sort Modul 2 | 122 |
| 4.14 | Paparan Antaramuka Bubble Sort Modul 3 | 123 |
| 4.15 | Paparan Antaramuka Bubble Sort Modul 4 | 124 |
| 4.16 | Paparan Antaramuka Selection Sort Modul 1 | 125 |
| 4.17 | Paparan Antaramuka Selection Sort Menu Modul | 126 |
| 4.18 | Paparan Antaramuka Arahan Selection Sort Modul2 | 127 |
| 4.19 | Paparan Antaramuka Montaj : Saiz Paparan | 128 |
| 4.20 | Paparan Antaramuka Utama : Pergerakan Mata | 129 |
| 4.21 | Paparan Antaramuka Insertion Sort Menu Modul | 130 |
| 4.22 | Paparan Antaramuka Insertion Sort Modul 1 | 131 |
| 4.23 | Paparan Antaramuka Insertion Sort Modul 4 | 132 |
| 5.1 | Taburan Responden Mengikut Jantina | 136 |
| 5.2 | Taburan Responden Mengikut Tahun Pengajian | 136 |

SENARAI SINGKATAN

| SINGKATAN | | PERKATAAN PENUH |
|-----------|---|---|
| 2D | - | 2 Dimensi |
| 3D | - | 3 Dimensi |
| ATM | - | Automatik Teller Machine |
| AVI | - | Audio Video Interleaved |
| BMP | - | Bit Map Picture |
| FKE | - | Fakulti Kejuruteraan Elektrik |
| FLV | - | Flash Video |
| fps | - | Frame Per Second |
| GIF | - | Graphic Interchange Format |
| ISO | - | International Organization for Standardization |
| JPEG | - | Joint Phothographic Expert Group |
| MID | - | Musical Instrument Digital Interface |
| MOV | - | QuickTime Movie |
| MPEG | - | Moving Picture Experts Group |
| MP3 | - | MPEG-1 Audio Layer 3 |
| MSC | - | Multimedia Super Coridor |
| PBK | - | Pembelajaran Berbantuan Komputer |
| SPSS | - | Statiscal Package for Sosial Science |
| P&P | - | Pengajaran dan Pembelajaran |
| UTM | - | Universiti Teknologi Malaysia |
| WAV | - | Windows Wave |
| ZPD | - | Zone of Proximal Development |

SENARAI LAMPIRAN

| LAMPIRAN | TAJUK | MUKA SURAT |
|----------|---------------------|------------|
| A | Soal Selidik | 182 |
| B | Soalan Temubual | 188 |
| C | Analisis SPSS | 189 |
| D | Carta Alir Perisian | 193 |
| E | Surat Kebenaran | 194 |

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Pada abad yang akan datang, permintaan terhadap tenaga manusia bukan sahaja memfokuskan kepada kuantiti tetapi akan lebih memfokuskan kepada aspek kualiti seseorang itu. Oleh yang demikian, dalam usaha kerajaan untuk melahirkan sumber tenaga manusia yang berkualiti ini seharusnya tidak dipandang sebagai perkara yang remeh oleh masyarakat. Dalam usaha untuk melahirkan tenaga manusia yang berkualiti, sistem pendidikan merupakan antara tunggak utama dalam merealisasikan keadaan ini. Pelbagai bentuk insentif seperti kajian, usaha dan tindakan dilakukan dalam mengkaji semula sistem pendidikan negara ini supaya ianya sejajar dengan persekitaran negara kita dalam melahirkan sumber tenaga manusia yang berkualiti serta seiring dengan perubahan dan kemajuan teknologi yang semakin maju sekarang ini.

Dewasa ini, dunia kita mengalami pelbagai perubahan dan kesan globalisasi dikatakan merubah dunia kita lebih cepat dari apa yang kita bayangkan, tidak terkecuali dalam bidang pendidikan yang merubah seiring dengan perkembangannya. Pendidikan di Malaysia kini berkembang dengan pesatnya disebabkan oleh era ledakan teknologi maklumat dan kian hampir dengan sasaran negara iaitu Wawasan 2020. Dalam aspek ini, perkembangan teknologi maklumat kini telah menjadi salah satu faktor pemangkin anjakan paradigma ke arah pembudayaan Sains dan Teknologi

bagi mewujudkan sumber manusia dan masyarakat yang berkebolehan dan berkemampuan dalam bidang teknologi selaras dengan misi dan visi Negara (Norjihan, 2005). Salah satunya kaedah yang membolehkan masyarakat kita berkebolehan dan berkemampuan dalam bidang teknologi ini adalah dengan menguasai penggunaan komputer. Kini penggunaan komputer semakin rancak digunakan dalam hampir semua bidang pekerjaan dan telah dianggap sebagai satu kemestian dan kewajipan untuk memilikinya. Tidak ketinggalan kini bidang pendidikan merupakan antara bidang yang semakin mendapat perhatian dalam mengaplikasikan teknologi komputer ini. Menurut Norhashim et al. (1996), mereka menyatakan bahawa penggunaan komputer dalam bilik darjah sebagai alat bantu pengajaran dan pembelajaran akan menjadi suatu perkara yang biasa sebagaimana media-media lain seperti kapur, papan hitam, televisyen, projektor lutsinar, slaid dan projektor slaid serta lain-lain pada masa akan datang. Memang tidak dapat dinafikan bahawa komputer merupakan alat atau mesin yang sangat berpotensi dalam membantu meringankan dan memudahkan beban kerja kita sehari-hari. Dalam konteks pendidikan, komputer bukan hanya mampu meringankan beban dalam sistem pengurusan pejabat di institusi pengajian dan sekolah semata-mata, tetapi ia juga berupaya menjadi alat yang boleh mempelbagaikan lagi persekitaran pengajaran dan pembelajaran kita. Selain kaedah berinteraksi secara fizikal, salah satu cara untuk kita berinteraksi dengan komputer adalah dengan memahami bahasa komputer atau pengaturcaraan.

Melihat senario pada zaman ledakan teknologi maklumat kini, masalah seharian manusia kebanyakannya berjaya diselesaikan dengan menggunakan pengaturcaraan komputer yang kini telah dianggap sebagai suatu teknologi yang amat penting. Penggunaan pengaturcaraan komputer telah terbukti dalam mengatasi pelbagai situasi permasalahan jika dilihat dalam persekitaran di sekeliling kita. Sebagai contohnya, pengaturcaraan komputer selalu digunakan dalam mesin Teler Automatik (ATM), penyediaan dan percetakan bil dan resit, penempahan tiket secara bertalian dan digunakan dalam menghasilkan alat bantu mengajar di mana-mana institusi pendidikan. Jadi, apakah yang dimaksudkan dengan aturcara komputer sebenarnya? Aturcara komputer didefinisikan sebagai set arahan yang mengarahkan komputer untuk melakukan sesuatu tugas yang diperlukan melalui pemprosesan data yang akan menjadi maklumat berguna. Berdasarkan kepada definisi yang diberikan,

kita boleh memahami bahawa terdapat tiga elemen penting dalam menghasilkan aturcara komputer iaitu input, proses dan output (Abdullah Zawawi, 2003).

Pengaturcaraan komputer merupakan salah satu subjek yang penting untuk mendapat ijazah yang berkaitan dengan bidang Kejuruteraan, Pendidikan dan Teknologi Maklumat. Justeru itu, pelajar-pelajar yang mendaftar diri dalam bidang seperti Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik, Sarjana Muda Pendidikan Serta Komputer, Sarjana Muda Sains Komputer dan lain-lain yang berkaitan adalah wajib untuk mengambil subjek bahasa pengaturcaraan. Memang tidak dapat dinafikan bahawa apabila seseorang itu berdepan dan terlibat dengan bahasa pengaturcaraan, ianya memerlukan seseorang pengaturcara itu supaya banyak berfikir dan menyimpan banyak maklumat dalam ruang ingatan kerjanya. Antara maklumat yang disimpan tersebut termasuklah i. Sintaks dan semantik yang spesifik berdasarkan bahasa pengaturcaraan yang digunakan. ii. Sedikit model pemikiran tentang bagaimana untuk menyelesaikan sesuatu masalah dan iii. Kebolehan untuk membezakan antara menyelesaikan masalah dan mengenal pasti penyelesaian (I.T. Chan Mow, 2008).

Bahasa pengaturcaraan merupakan elemen yang sangat penting kepada kemajuan dunia sains komputer, kejuruteraan dan pendidikan. Tetapi malangnya, elemen yang penting seperti inilah yang biasanya ditakuti dan tidak digemari oleh pelajar-pelajar. Asas yang penting bagi pelajar dalam menguasai bidang pengaturcaraan komputer adalah dengan mempunyai kesedaran akan kepentingan bahasa pengaturcaraan dan keupayaan memahami setiap struktur sesebuah bahasa pengaturcaraan tersebut. Bahasa pengaturcaraan tidak akan menjadi bebanan dan rintangan kepada pelajar lagi walaupun betapa sukar dan besarnya sesebuah bahasa pengaturcaraan tersebut jika pelajar dapat menguasai dan memahami bagaimana ianya berfungsi. Itulah asas bagi mengendalikan sesebuah program yang melibatkan bahasa pengaturcaraan (Erman dan Md Jan, 2004).

Desakan penerapan teknologi yang melibatkan pengaturcaraan ini semakin meningkat naik disebabkan oleh kelebihan dan manfaat yang dimilikinya dalam memudahkan dan melancarkan urusan-urusan seharian seperti pembangunan sistem-sistem yang menyediakan kemudahan-kemudahan kepada kita. Teknologi yang

semakin canggih kini juga telah menghasilkan pelbagai revolusi kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam sistem pendidikan negara kita. Seperti kita sedia maklum, kewujudan cabaran pendidikan semakin ketara apabila terdapat teknologi baru yang sentiasa diciptakan dalam kehidupan seharian kita. Teknologi telah banyak mengalami perubahan dan akan terus berubah dan seiring dengan perubahan ini, ianya sedikit sebanyak telah merubah kaedah pembelajaran kita. Dengan teknologi yang terlibat dalam pendidikan, para pelajar dilihat lebih aktif dalam aktiviti pembelajaran mereka. Manakala guru pula banyak memainkan peranan sebagai fasilitator. Komputer dan teknologi telah memberikan kesan yang positif di dalam sektor industri. Oleh sebab itu, sekolah dan mana-mana institusi pendidikan juga perlu menggunakan teknologi untuk meningkatkan kualiti dalam pendekatan pengajaran dan pembelajaran dalam sistem pendidikan. Sekiranya industri lain boleh berjaya dengan menggunakan teknologi kenapa kita dalam bidang pendidikan tidak cuba untuk mengaplikasikannya secara serius? Sekiranya terdapat peluang untuk kita merubah ke keadah pembelajaran yang lebih efektif seiring dengan perkembangan teknologi yang berkembang dengan pesat ini, bayangkan alangkah ruginya kita jika kita membiarkan peluang tersebut pergi begitu sahaja.

1.2 Latarbelakang Masalah

Bahasa pengaturcaraan atau bahasa kompulasi merupakan teknik komunikasi piawai untuk menjelaskan arahan kepada komputer. Ia merupakan satu set peraturan sintaktik (*syntactic*) dan semantik (*semantic*) yang digunakan untuk menghasilkan sebuah program komputer (Wikipedia, 2010). Memang sudah menjadi kebiasaan bagi pengajar untuk menyampaikan isi kandungan sesuatu pelajaran sama ada yang berbentuk dinamik mahupun visual dengan menggunakan kaedah perkuliahan secara tradisi. Pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan kaedah tradisi sedikit sebanyak telah menyebabkan ramai pelajar kurang berminat dengan kandungan yang disampaikan oleh pengajar. Ini merupakan salah satu penyebab kenapa masih wujudnya masalah kelemahan pelajar dalam subjek yang melibatkan bahasa pengaturcaraan masih tidak dapat diatasi sepenuhnya. Konsep pengaturcaraan agak sukar untuk difahami dan dikuasai sekarang sehingga menyebabkan subjek ini

kurang diminati oleh rata-rata pelajar. Permasalahan yang wujud dari ini ialah, pengajar menghadapi kesukaran untuk memahamkan pelajar mengenai sesuatu isi pelajaran yang dinamik dengan menggunakan media statik seperti lakaran dipapan hitam atau melalui modul bercetak (Ashwin, 2004). Maka, untuk menarik minat pelajar dalam mempelajari subjek yang berkaitan dengan pengaturcaraan, kaedah atau aktiviti pengajaran dan pembelajarannya mestilah sesuatu yang seronok dan dapat menarik perhatian, serta dapat meninggalkan kesan dan impak yang positif.

Dewasa ini, pedagogi yang berdasarkan konsep '*chalk and talk*' didapati kurang memberikan kesan dan impak pada kebanyakan situasi pengajaran dan pembelajaran di bilik kelas (Ahmad Zamzuri, 2007). Selain itu, kaedah penyampaian sesuatu isi kandungan secara lisan dalam pembelajaran secara tradisi juga selalunya gagal untuk menyampaikan sesuatu maklumat visual dengan tepat, konsisten dan jelas terhadap semua pelajar kerana pelajar tidak dapat membayangkan maklumat tersebut dalam minda mereka. Sehubungan dengan itu, kegagalan ini akan menyebabkan pelajar hanya akan mendapat gambaran yang tidak tepat dan secara tidak langsung mereka gagal untuk memahaminya dan bertindak hanya menghafal konsepnya. Selain itu, jika terdapat ujian atau kuiz yang memerlukan mereka memahami konsep-konsep yang abstrak tersebut, mereka terpaksa melakukan aktiviti-aktiviti pembelajaran tambahan secara sendiri di luar waktu kelas. Jika sumber rujukan bagi mata pelajaran yang memang di luar batasan pengetahuan sedia ada, maka bebanan kognitif pelajar akan meningkat sepanjang proses pembelajaran sendiri tersebut. Bebanan ini seperti yang dibincangkan oleh Tabbers dan Van Merriënboer, 2004; Chandler, 1998 ; dan Klien, 1996 bahawa bebanan yang terlalu banyak di dalam memori kerja akan menyebabkan maklumat tercicir dan hilang serta mempunyai kesukaran untuk disimpan dalam memori jangka panjang sepanjang mereka mengulangkaji isi pelajaran tersebut (Ahmad Zamzuri, 2009).

Bagi sesiapa yang mendalami bidang Kejuruteraan, Sains Komputer mahupun Pendidikan, memahami konsep pengaturcaraan adalah sangat penting. Ini disebabkan oleh sebarang bentuk proses pengkomputeran akan dilakukan dengan menggunakan bahasa komputer. Walau bagaimanapun, objektif ini dilihat sebagai mustahil untuk dicapai disebabkan oleh minat yang semakin berkurangan di dalam memahami struktur algoritma komputer di kalangan pelajar. Seperti mana yang

dilaporkan oleh Hagan et al., (1997) yang menyatakan bahawa pengaturcaraan dianggap sebagai subjek yang paling sukar dan paling tidak menarik oleh sebahagian besar bagi pelajar tahun pertama di dalam semua program pengkomputeran di Universiti Monash. Pengaturcaraan telah dianggap sebagai sesuatu yang agak kompleks dan sukar serta sangat mencabar. Statistik bagi kadar lulus bagi subjek ini juga semakin berkurang. Meskipun tidak dapat dipastikan bahawa tahap kegagalan yang tinggi adalah dari unit pengaturcaraan, tetapi mereka mendapati bahawa kadar lulus rata-ratanya hanya berada pada paras 67 peratus (67%) sahaja (Bennedsen dan Caspersen, 2007).

Selain itu, mengikut Azizah Rahmat et al., (2005), mempelajari subjek pengaturcaraan masih merupakan tugas yang sangat susah bagi pelajar. Salah faham tentang konsep algoritma komputer dan kesulitan dalam memahaminya disebabkan oleh konsepnya yang terlalu abstrak masih merupakan masalah yang serius. Terutamanya, apabila pengajar tidak memberikan kepentingan dalam memilih strategi dan teknik pengajaran yang sesuai. Subjek yang berkaitan dengan pengaturcaraan dan ilmu komputer mengandungi banyak konsep yang abstrak dan para pelajar menghadapi kesukaran untuk menguasai atau memahaminya (Butler, M. dan Morgan, M., 2007). Disebabkan oleh pelajar tidak dapat menguasainya maka mereka tidak dapat memberikan jawapan yang tepat terhadap konsep abstrak ini apabila pengajar menggunakan kaedah pengajaran secara tradisional. Oleh yang demikian, pelajar-pelajar cuba untuk menghafal fakta-fakta dan prinsip tersebut kerana mereka tidak dapat membayangkan peristiwa secara fizikal dalam fikiran mereka.

Menurut kajian yang dijalankan oleh Maslin Masrom et al., (2003) yang bertajuk “Penilaian Pembelajaran Pengaturcaraan Komputer”, terdapat beberapa kesimpulan yang dibuat ke atas sebab-sebab pengaturcaraan dianggap sebagai suatu aktiviti yang kompleks dan membosankan bagi para pelajar. Antaranya adalah pelajar-pelajar berpendapat bahawa subjek yang berkaitan dengan pengaturcaraan atau algoritma komputer terlalu kompleks dan memerlukan penelitian yang tinggi dalam melaksanakannya, sukar untuk menyelesaikan sesuatu masalah dan perlu banyak berfikir. Selain itu, ia juga memerlukan pemahaman yang mendalam kerana sesebuah program melibatkan banyak sintaks, terlalu sukar untuk membangunkan

aturcara, serta memerlukan masa yang lama untuk memahami sesuatu aturcara tersebut. Berdasarkan kenyataan Lahtinen E., (2007), masalah terbesar bagi seseorang untuk menguasai subjek yang berkaitan dengan pengaturcaraan bukan disebabkan oleh masalah untuk memahami konsep asasnya tetapi masalah pelajar untuk menerapkannya. Selain itu, menurut Chalk et al., (2003), mereka menyatakan bahawa mempelajari bahasa dan teknik penyelesaian masalah yang baru, seperti dalam pengaturcaraan, adalah merupakan aktiviti yang kompleks.

Selain itu, berdasarkan kajian yang dibuat oleh Erman dan Md. Jan (2004), masalah-masalah yang dikenalpasti yang dialami oleh pelajar dalam menguasai pengaturcaraan adalah seperti pelajar tidak dapat menggambarkan secara visual terhadap proses yang berlaku semasa atau disebalik pelaksanaan sesebuah aturcara tersebut. Lazimnya bahasa aturcara dengan pengkompil biasanya akan hanya terus memaparkan output akhir tanpa menunjukkan pelaksanaan baris demi baris. Mereka juga turut berpendapat bahawa pelajar tidak dapat melihat perubahan-perubahan yang berlaku ke atas setiap elemen dalam aturcara semasa aturcara tersebut dilaksanakan menjadi salah satu penyebab kepada masalah ini. Perubahan-perubahan ini merangkumi perubahan-perubahan dari aspek nilai pemboleh ubah yang digunakan. Ini disebabkan oleh sudah menjadi kebiasaan bagi pengkompil aturcara yang akan hanya memaparkan output sesuatu pemprosesan tersebut sahaja. Ini menyebabkan pelajar yang baru berjinak-jinak dengan bahasa pengaturcaraan sukar memahami fungsi dan perubahan-perubahan yang berlaku kepada pemboleh ubah semasa berlakunya pemprosesan dan pelaksanaan aturcara tersebut (Erman dan Md. Jan, 2004).

Kesukaran ini juga turut melanda pelajar-pelajar kejuruteraan di universiti yang mengambil subjek pengaturcaraan pada tahun pertama mereka dimana mereka mengalami kesulitan semasa pembelajaran pengaturcaraan. Alasan utama mereka adalah disebabkan oleh pengaturcaraan mempunyai domain yang abstrak, di mana kedua-dua sama ada pensyarah atau pun pelajar mempunyai masalah dalam menjelaskan dan memahami konsep-konsep yang abstrak secara verbal (Sun-Hea Choi et al., 2001). Ramai pelajar telah menunjukkan kesukaran berhubung dengan pembelajaran domain-domain yang abstrak seperti pengaturcaraan. Agak sukar untuk kita memahami konsep yang abstrak yang kita tidak dapat menggambarkan

prosesnya sepertimana kajian yang telah membuktikan bahawa 65% di dapati melalui visualisasi. Bak kata sebuah pepatah Cina “*Seeing is believing.*”

Menyedari isu ini, kajian ini akan mengkaji kaedah yang akan membawa manfaat untuk pelajar mahupun pengajar. Ramai pihak mempercayai bahawa gabungan teknologi merupakan penyelesaian yang terbaik yang akan membuatkan pembelajaran konsep pengaturcaraan lebih mudah untuk difahami dengan integrasi aspek multimedia. Pembelajaran pengaturcaraan sekarang sepatutnya mempunyai perspektif baru apabila teknologi kini digunakan secara meluas di dalam semua aspek dalam kehidupan seharian kita. Kadang-kadang, kita sentiasa berfikir kenapa kartun sangat mudah untuk diingati dan difahami dari awal sehingga penghujung cerita.

Maka kajian ini akan mengkaji penggunaan multimedia dalam membantu kefahaman dalam mempelajari konsep pengaturcaraan iaitu dengan memilih sub topik Isihan (*Sorting*) dalam subjek Struktur Data dan Algoritma. Rasional pemilihan sub topik ini adalah kerana konsep Isihan sukar untuk di terangkan secara verbal dan grafik statik sahaja kerana konsepnya yang abstrak serta memerlukan daya visualisasi yang tinggi (Matsaggouras, 1997). Selain itu, untuk memahami konsep aturacara terutamanya yang berdasarkan konsep isihan adalah sukar bagi para pelajar kerana ianya melibatkan prosedur yang kompleks serta abstrak. Oleh sebab itu, untuk memahaminya memerlukan pelajar menggunakan fungsi daya mental yang tinggi. Bahkan, pelajar mengalami kesukaran dalam memahami cara isihan berfungsi dan juga bagaimana algoritma ini digambarkan dengan menggunakan dasar algoritma berstruktur (Vlachogiannis, et al., 2001; Spohrer, dan Soloway, 1989). Lantas dari situasi begini, maka kebanyakan kes pelajar akan mengambil langkah mudah dengan hanya lebih menghafal konsepnya daripada memahaminya.

1.3 Pernyataan Masalah

Struktur data dan pengaturcaraan mengandungi konsep dan proses yang abstrak dimana ianya membuatkan ramai orang menghadapi kesukaran untuk memahaminya dimana pelajar tidak memahami proses yang berlaku sebenarnya di sebalik aturcara-aturcara tersebut. Konsep Isihan biasanya merupakan proses penyusunan sekumpulan objek atau data mengikut susunan yang betul sama ada secara menaik atau menurun. Tujuan proses isihan dijalankan adalah untuk memudahkan proses carian data-data yang telah disusun (N. Wirth, 2004). Terdapat beberapa teknik isihan dan setiap teknik mempunyai cara isihannya yang berbeza. Di sebabkan oleh konsepnya yang sukar diterangkan secara verbal, maka konsepnya dilihat sebagai sukar dan kompleks untuk difahami. Kesukaran yang dialami ini menyediakan keadaan yang akan memberikan ruang dan galakan kepada pelajar untuk hanya menghafal mengenai konsep tersebut sedangkan kaedah untuk mendalami sesuatu konsep dengan betul, pelajar seharusnya dapat memahaminya dengan baik. Tambahan kepada keadaan ini juga akan menyebabkan pelajar berasa bosan, tertekan dan mempunyai anggapan bahawa subjek pengaturcaraan adalah suatu matapelajaran yang sukar dan kompleks. Kekeliruan terhadap konsep yang abstrak ini akan menyebabkan pelajar menjadi kurang berminat untuk mempelajari tajuk ini.

Disebabkan oleh perkembangan teknologi komputer dan multimedia terkini yang mempunyai pelbagai manfaat, menyebabkan desakan untuk menerapkannya di dalam bahan pembelajaran dan dijadikan bahan bantu mengajar semakin meningkat. Justeru itu, para pengajar perlulah memilih untuk menggunakan kaedah dan strategi pengajaran yang lebih menarik dan berkesan untuk menyemarakkan kembali minat pelajar terhadap konsep pengaturcaraan dan menyediakan suasana pengajaran dan pembelajaran yang seronok, menarik dan berkesan. Oleh sebab itulah, perisian pembelajaran multimedia yang berkonsepkan animasi berkomputer yang menerapkan elemen-elemen multimedia dan berpandukan teori pembelajaran ini akan dihasilkan di mana segala kandungannya adalah berkisar tentang konsep Isihan dalam subjek Struktur Data dan Algoritma. Jadi, persoalannya, adakah penggunaan perisian multimedia dengan menggunakan kaedah yang berasaskan animasi ini dapat membantu pelajar dalam memahami konsep Isihan?

1.4 Objektif Kajian

Terdapat tiga objektif yang telah dikenal pasti dalam menjalankan kajian ini di mana kajian ini adalah bertujuan untuk:

- i. Membangunkan satu perisian multimedia dengan menggunakan kaedah animasi berkomputer bagi pembelajaran konsep Isihan dalam mata pelajaran Struktur Data dan Algoritma
- ii. Mendapatkan penilaian pelajar terhadap perisian multimedia ini dari tiga aspek reka bentuk iaitu:
 - a) reka bentuk informasi
 - b) reka bentuk interaksi
 - c) reka bentuk persembahan
- iii. Membantu pelajar memahami konsep Isihan dengan lebih jelas melalui bantuan perisian multimedia yang dibangunkan.

1.5 Persoalan Kajian

Khususnya kajian ini meneliti beberapa persoalan seperti berikut:

- i. Apakah maklum balas pelajar dari aspek reka bentuk informasi yang digunakan dalam perisian multimedia ini?
- ii. Apakah maklum balas pelajar dari aspek reka bentuk interaksi yang digunakan dalam perisian multimedia ini?
- iii. Apakah maklum balas pelajar dari aspek reka bentuk persembahan yang digunakan dalam perisian multimedia ini?
- iv. Adakah perisian multimedia ini dapat membantu pelajar memahami konsep Isihan dengan lebih jelas?

1.6 Rasional Kajian

Dewasa ini penggunaan teknologi di dalam pendidikan semakin mendapat perhatian ramai. Penggunaan teknologi ini memang menjanjikan banyak kelebihan dan manfaat yang boleh diperolehi secara bersama tidak kira pengajar mahupun pelajar itu sendiri. Seperti yang dibincangkan dalam bahagian latarbelakang masalah, didapati pelbagai faktor yang menyumbang kepada masalah dalam mempelajari subjek yang berkaitan dengan pengaturcaraan dan algoritma. Untuk mengajar sesuatu konsep yang sukar dan abstrak, penyediaan suasana bahan pembelajaran mestilah sesuatu yang menarik dan dapat memudahkan kefahaman pelajar-pelajar. Proses pembelajaran akan menjadi lebih mudah diterima jika pelajar suka akan input yang disampaikan tersebut. Seperti yang di katakan oleh David Mitchell (2001) bahawa “*Without love there is no learning*”.

Disebabkan oleh konsep isihan ini sukar diterangkan secara verbal dan grafik statik sahaja, maka ianya memerlukan daya visualisasi yang tinggi untuk membayangkan bagaimana proses-proses ini dilaksanakan disebalik kod-kod pseudo tersebut. Ramai pelajar telah menunjukkan kesukaran berhubung dengan pembelajaran domain-domain yang abstrak seperti pengaturcaraan. Agak sukar untuk pelajar memahami sesuatu konsep yang abstrak dimana mereka tidak dapat menggambarkan prosesnya sepertimana kajian yang telah membuktikan bahawa 65% di dapati melalui visualisasi. Jika dikaitkan dengan sesuatu konsep yang abstrak dan memerlukan daya visualisasi yang tinggi, sering kali ianya akan melibatkan penggunaan animasi. Seperti yang dibincangkan oleh Jamalludin dan Zaidatun (2005) bahawa animasi mampu menyampaikan sesuatu konsep yang kompleks secara visual dan dinamik. Ini membuatkan proses membuat hubungan atau perkaitan mengenai suatu konsep atau proses yang kompleks menjadi lebih mudah untuk dipetakan ke dalam minda pelajar dan seterusnya membantu dalam proses pemahaman. Untuk kajian ini, pemilihan teknik yang berasaskan animasi digunakan bagi melihat sejauh manakah strategi pengajaran ini membantu untuk memudahkan konsep ini difahami oleh pelajar-pelajar. Strategi ini dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan topik kajian ini dimana perisian ini digunakan untuk menjelaskan konsep serta menunjukkan bagaimana proses isihan menyusunkan data-data dalam tatasusunan.

1.7 Kepentingan Kajian

Pendekatan yang digunakan dalam membangunkan perisian multimedia di dalam kajian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada pelajar dengan lebih terperinci tentang konsep Isihan yang dibincangkan di dalam perisian. Selain dapat membantu pelajar, ia juga boleh digunakan oleh pengajar dalam mempelbagaikan lagi kaedah dan pendekatan pengajaran dengan menggunakan pendekatan teknologi multimedia ini.

Selain itu, antara kepentingan kajian ini juga merangkumi:

- i. Dapat membantu pelajar untuk memahami konsep Isihan dengan lebih mudah dan cepat tanpa had dari segi aspek masa dan keadaan di mana proses pembelajaran boleh dijalankan dimana-mana tidak hanya terhad di fakulti sahaja
- ii. Pelajar boleh menjadikannya sebagai sumber rujukan tambahan
- iii. Dapat membantu pengajar untuk tampil lebih mudah dalam menerangkan konsep Isihan
- iv. Membantu menambahkan lagi perisian multimedia yang sedia ada.
- v. Menyokong hasrat kerajaan dengan mengaplikasikan teknologi untuk ke arah pembudayaan sains dan teknologi
- vi. Aktiviti pengajaran dan pembelajaran akan jadi lebih mudah, cepat, dan menarik
- vii. Dapat mengetengahkan kelebihan mengintegrasikan elemen multimedia dalam proses pengajaran dan pembelajaran

Seperti mana kita sedia maklum bahawa kombinasi elemen-elemen multimedia memang dapat menarik perhatian seseorang. Bukan itu sahaja di mana ianya juga mampu membantu seseorang supaya dapat melakukan proses visualisasi yang tinggi. Justeru itu, ia akan membantu membina kefahaman pelajar terhadap sesuatu konsep dengan lebih cepat, mudah dan jelas.

1.8 Skop Kajian

Dalam menjalankan kajian ini, beberapa skop perlu ditetapkan bagi menentukan dan mengenalpasti batasan kajian. Antara skop kajian ini adalah seperti kajian yang dijalankan tertumpu dan hanya melibatkan responden yang terdiri daripada pelajar-pelajar Fakulti Kejuruteraan Elektrik (FKE) yang mempelajari subtopik Isihan dalam subjek Struktur Data dan Algoritma di Universiti Teknologi Malaysia sahaja.

Manakala tumpuan topik adalah melibatkan Sub-Topik tajuk Isihan dan merangkumi hanya tiga jenis Isihan iaitu Isihan Pilihan, Isihan Selitan dan Isihan Buih sahaja. Selain itu, fokus utama adalah menunjukkan bagaimana cara atau teknik bagi setiap Isihan berkenaan menyusun data-data dalam sesebuah tatasusunan. Menyentuh dari segi elemen multimedia yang dimuatkan di dalam perisian ini pula hanya melibatkan elemen teks, grafik, animasi dan audio sahaja. Manakala animasi berkomputer yang dihasilkan juga hanya merupakan animasi jenis 2 Dimensi sahaja.

1.9 Definisi Istilah

Berikut merupakan beberapa definisi istilah yang telah digunakan di dalam kajian ini.

i. Perisian

Menurut Lockard et al., (1997), mereka memberi takrifan perisian sebagai program yang menyebabkan satu sistem komputer melakukan sesuatu tugas yang diinginiya mengikut arahan-arahan yang diberikan oleh pengguna. Perisian komputer terdiri daripada program-program yang membolehkan komputer melakukan sesuatu tugas tertentu (Wikipedia, 2010)

ii. Multimedia

Multimedia adalah proses komunikasi interaktif berdasarkan penggunaan teknologi komputer yang merangkumi penggunaan media media seperti teks, grafik, audio, video dan animasi (Jamalludin dan Zaidatun, 2003). Kombinasi dan gabungan elemen-elemen media seperti teks, grafik, audio, video dan animasi secara bersama dan digunakan secara interaktif.

iii. Animasi

Animasi ialah paparan visual yang bersifat dinamik. Proses menjadikan sesuatu objek supaya kelihatan hidup ataupun memberi gambaran bergerak kepada sesuatu yang pada dasarnya adalah statik. (Jamalludin dan Zaidatun, 2003)

iv. Animasi

Proses penambahan pergerakan kepada imej yang bersifat statik supaya kelihatan lebih dinamik dan hidup (Jamalludin dan Zaidatun, 2005)

v. Isihan

Berdasarkan Nor Bahiah et al. (2005), Isihan adalah proses untuk menyusun sekumpulan atau senarai data secara menaik atau menurun. Dua aktiviti utama dalam proses isihan:

- Perbandingan unsur-unsur untuk menentukan kedudukan unsur
- Peralihan kedudukan unsur-unsur untuk menyusun unsur-unsur tersebut

vi. Isihan Buih

Teknik penyusunan data dengan cara membandingkan elemen semasa dengan elemen berikutnya/bersebelahan. Jika elemen semasa lebih besar dari elemen berikutnya maka penukaran kedudukan dilakukan. Jika elemen semasa lebih kecil dari elemen berikutnya maka penukaran kedudukan tidak akan berlaku (jika penyusunan secara menaik). Aktiviti ini akan berulang sehingga semua data diisihkan.

vii Isihan Pilihan

Teknik Isihan dimana algoritma mencari nilai yang paling rendah dan akan bertukar kedudukan dengan elemen pertama semasa dalam tatasusunan. Kemudian ianya membuat perkara yang sama dengan elemen yang seterusnya dalam senarai sehingga ianya membentuk tatasusunan yang terisih.

viii. Isihan Selitan

Teknik isihan dimana penyediaan ruangan yang sesuai bagi suatu nilai dalam senarai dilakukan kemudian nilai akan diselitkan ke dalam senarai unsur yang sedia ada supaya mengikut susunan yang betul.

ix. Reka Bentuk Informasi

Reka bentuk Informasi adalah proses dalam menentukan apakah produk atau bahan yang ingin dibangunkan serta strategi yang akan digunakan. Ia juga merangkumi strategi pengajaran dan pembelajaran yang akan diaplikasikan ke dalam perisian (Jamalludin dan Zaidatun, 2003)

x. Reka Bentuk Interaksi

Merujuk kepada proses merekabentuk perisian dari sudut mekanisme. Satu proses mereka bentuk struktur atau corak perjalanan sesebuah perisian. Ianya menentukan di mana dan bagaimana kuasa kawalan ke atas perisian diberikan kepada pengguna. (Jamalludin dan Zaidatun, 2003)

xi. Reka Bentuk Antaramuka/Persembahan

Antaramuka merujuk kepada skrin-skrin paparan yang mengandungi maklumat yang ingin disampaikan kepada pengguna. Ianya melibatkan aktiviti yang memerlukan seseorang pereka bentuk atau pembangun perisian memikirkan bagaimana rupa bentuk perisian yang akan dibangunkan. (Jamalludin dan Zaidatun, 2003)

1.10 Penutup

Secara keseluruhannya Bab 1 menghuraikan mengenai pengenalan kepada kajian ini yang memberikan gambaran awal tentang apa yang hendak dikaji oleh penyelidik menerusi pernyataan objektif yang ingin dicapai serta persoalan kajian yang perlu dijawab. Bab ini juga turut menyentuh latar belakang kajian serta permasalahan yang berlaku dalam pembelajaran konsep pengaturcaraan dan dipilih konsep Isihan (*Sorting*) sebagai topik yang akan dikaji. Selain daripada itu, yang turut dibincangkan juga adalah mengenai rasional dan kepentingan serta skop bagi kajian ini. Pada bahagian terakhir dalam Bab 1 ini disenaraikan beberapa definisi bagi istilah-istilah yang digunakan bagi meningkatkan lagi kefahaman mengenai kajian ini.

RUJUKAN

- Abdullah Mohd Noor (1998). *Pengajaran Dan Pembelajaran: Isu, Strategi Dan Pendekatan Dalam Pendidikan*. Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia
- Abdullah Zawawi Talib (2003). *Prinsip-prinsip Pengaturcaraan Menggunakan C* Petaling Jaya, Selangor :Prentice Hall/Pearson Malaysia Sdn. Bhd
- Ab Rahman Mat (2003). *Pembinaan Dan Keberkesanan Perisian Berbantuan Computer Bagi Penyelesaian Masalah Konsep Mol Berdasarkan Model Konstruktivisme Saunders Dan Hein*. Tesis PhD. Universiti Teknologi Malaysia.
- Ahmad Johari Sihes dan Suaini Zakaria Muhammad, (2010) *Gaya Pembelajaran Pelajar-Pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Sains Dan Matematik, Kemahiran Hidup Dan Pengajian Islam) Separuh Masa Utm Berdasarkan Skala Gaya Pembelajaran Grasha-Riechmann*. pp. 1-7
- Ahmad Zamzuri (2007). *Kesan Koswer Pelbagai Strategi Animasi Kawalan Pengguna Terhadap Prestasi Kognitif dan Ketekalan Pelajar*. PhD Tesis, Universiti Sains Malaysia
- Akauntabiliti Akademia Modul 1 (2009). (Atas talian) Diakses pada 18 Oktober 2010 daripada http://www.utem.edu.my/ppp/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=13&Itemid=58
- Alessi S. M. dan Trollip S. R. (2001). *Multimedia for Learning – Methods and Development (Third Edition)*. Boston : Allyn and Bacon
- Animation (Mac 10, 2010)*. Dalam Wikipedia. Diakses Mac 10, 2010 daripada <http://en.wikipedia.org/wiki/Animation>
- Asia Euniversity (2009). *Learning Theories : Cognitive Learning Theories*.(Atas Talian). Diakses pada 7 Januari 2011 daripada http://peoplelearn.homestead.com/BEduc/Chapter_5.pdf

- Alex Koohang, Liz Riley dan Terry Smith (2009). E-Learning and Constructivism: From Theory to Application. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects Volume 5*.
- Azizah Rahmat, Suzana Kasim, Suriana Ismail, Faridah Sh. Ismail (n.d). *Problems of Learning Programming Language*. Software Engineering Section Malaysian Institute of Information Technology, Universiti Kuala Lumpur.
- Baek, Y. K. and Layne, B. H. (1988). Dalam Richard A. Schwier (1995). The Art and Science of Color in Multimedia Screen Design, Part I: Art, Opinion, and Tradition. Paper presented at the *Annual Conference of the Association for Educational*
- Baharuddin Aris, Maizah Hura Ahmad, Kok Boon Shiong, Mohamad Bilal Ali, Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2006). Learning “Goal Programming” Using an Interactive Multimedia Courseware: Design Factors and Students’ Preference. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT)* Vol. 3, No.1, pp 85-95
- Baharuddin Aris, Manimegalai Subramaniam, dan Rio Sumarni Shariffudin (2002). *Reka Bentuk Perisian Multimedia*. Skudai, Johor : Universiti Teknologi Malaysia.
- Baharuddin Aris, Mohamad Bilal Ali, Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2001), *Sistem Komputer dan Aplikasinya*. Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- Baharuddin dan Mohamad Bilal Ali (1995). Pendekatan Alternatif Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik”, *Persidangan Kebangsaan Pendidikan Matematik Ke 4*. Kuantan, Bahagian Pendidikan Guru
- Bahasa Pengaturcaraan* (Februari 10, 2010). Dalam Wikipedia. Diakses Februari 12, 2010 daripada http://ms.wikipedia.org/wiki/Bahasa_pengaturcaraan
- Barbara Tversky dan Julie Bauer Morrisony (2002). Animation: can it facilitate? Department of Psychology. *International Journal of Human-Computer Studies* Volume 57, Issue 4

- Bremananth R, Radhika.V dan Thenmozhi.S (2009). Visualization of Searching and Sorting Algorithms. *International Journal of Computer and Information Engineering* 3:3 2009
- Bruce Tognazzini (2003). *First Principles of Interaction Design*. (Atas Talian). Diakses pada 9 Januari 2011 dari <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>
- Butler, M. dan Morgan, M. (2007). Learning Challenges Faced By Novice Programming Students Studying High Level And Low Feedback Concepts. In ICT: Providing choices for learners and learning. *Proceedings Ascilite Singapore 2007*.
- Catrambone dan Seay (2002). Using Animation to Help Students Learn Computer Algorithms. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*. September 2002 vol. 44 no. 3 495-511
- Chandler, P., dan Sweller, J., (1996). Dalam Mikko-Jussi Laakso, Teemu Rajala, Erkki Kaila and Tapio Salakoski (2008). *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age*
- Chalk, P., Boyle, T., Pickard, P., Bradley, C., Jones, R., Fisher, K., (2003). Improving Pass Rates in Introductory Programming. *Proceedings of 4th Annual Conference of the Learning and Teaching Support Network for Information and Computing Science*, Galway, Ireland.
- Clements, D.H., (1995). Teaching Creativity With Computers. *Educational Psychology Review*, 7(2): 141–161
- David McCandless (2009). *What Make A Good Information Design*. (Atas Talian) Diakses pada 2 Januari 2010 daripada [www.interesting, Easy, Beautiful, True.htm](http://www.interesting-easy-beautiful-true.htm).
- Dirk Knemeyer (2003). *Information Design: The Understanding Discipline*. (Atas Talian) Diakses pada 14 Januari 2011 daripada http://www.information_design_the_understanding_discipline.htm

- Erman Hamid, Md Jan Nordin (2004). Pembangunan Prototaip Simulasi C Dalam Memudahkan Pembelajaran Pengaturcaraan. Prosiding Bengkel Sains Pengaturcaraan: *Pembelajaran dan Pengajaran Pengaturcaraan di Malaysia*, 156-161
- Floyd, S. (1991). *The IBM Multimedia Handbook*. New York, NY: Brady.
- George dan Mallery (2003) Dalam Nurul Syazwani Ismail (2010). *Kamus Web Multimedia Interaktif Berasaskan Pendekatan Andragogi*. Tesis Sarjana Universiti Teknologi Malaysia
- Göran Goldkuhl (2009). Pragmatic Qualities of Information Systems – Actability Criteria for Design and Evaluation. *Invited paper to the 11th International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations (ICISO), April 11-12 2009, Beijing, China*
- Hagan, D., Sheard, J. dan Macdonald, I. (1997). Monitoring And Evaluating A Redesigned First Year Programming Course, ACM SIGCSE Bulletin, *Proceedings Of The 2nd Conference On Integrating Technology Into Computer Science Education*. ITiCSE '97, Volume 29 Issue 3 pp. 37-39
- Hagare Dharmappa, Robert Corderoy dan Prasanthi Hagare (2001). Supporting Learning In Environmental Engineering: Interactive Water Treatment Processes. *Ascilite 2001 Conference Proceedings*
- Harlina Hamid (2004). *Penggunaan Web CD Prosedur Kerja Luar Ukur Teodilit Makmal Teknologi Ukur Pembinaan KUiTTHO*. Tesis Sarjana. KUiTTHO
- Hasimah Hj Mohamad dan Mohamad Rafie Hj Mohd Arshad (1994). Pengajaran Berbantuan Komputer (CAI) Multimedia Interaktif Untuk Pengajaran Literasi Komputer. *Educational Computing in Malaysia*. Kuala Lumpur. IT publications
- Thomas Huk, Mattias Steinke dan Christian Floto (2003). The Influence Of Visual Spatial Ability On The Attitude of Users Towards High-Quality 3D-

animations In Hypermedia Learning Environments. Proceedings Of E-Learn 2003, pp 1038-1041

Hoffler dan Leutner (2007). Dalam Ayres, P. dan Van Gog, T. (2009). State Of The Art Research Into Cognitive Load Theory. *Computers in Human Behavior*, 25, 253-257.

Ibrahim Ünala, Nilüfer Okurb dan Serkan Kapucub (2009). The Effect Of Using Animations On Pre-Service Science Teachers'science Achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010) 5357–5361

I.T. Chan Mow (2008). Issues and Difficulties in Teaching Novice Computer Programming. Innovative Techniques in Instruction Technology. *E-learning, and Education*, 199–204.

ISO/DIS 14915-2 Draft International Standard (2001). *Software Ergonomics For Multimedia User Interfaces-Part 2: Multimedia navigation and control*

Ivers, K. S., dan Barron, A. E. (1998). Using Paired Learning Conditions With Computer-Based Instruction To Teach Preservice Teachers About Telecommunications. *Journal of Technology and Teacher Education*, 6(2-3), 183-191.

Jamhari Rafeal (2009). *Pengajaran dan Pembelajaran*. (Atas Talian) Diakses pada 3 Januari 2011 daripada <http://jamr2.brinkster.net/pendidikan/Media%20Pengajaran%203.pdf>.

Jamalludin Harun (2003). *Pembinaan Dan Penilaian Keberkesanan Sistem Pembelajaran Berasaskan Masalah Menerusi Web Bagi Program Perguruan*. Tesis PhD. Universiti Teknologi Malaysia

Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2003). *Multimedia dalam Pendidikan*, Bentong : PTS Publications & Distribution Sdn Bhd

Jamalluddin Harun and Zaidatun Tasir dan Subramaniam, M. (2002). *Tinjauan Ke Atas Pelaksanaan Kurikulum Berteraskan Multimedia Dan Teknologi*

Maklumat Di Kalangan Bakal-Bakal Guru Siswazah Di Fakulti Pendidikan, UTM Skudai.

Jamalluddin Harun dan Zaidatun Tasir (2000). *Pengenalan Kepada Multimedia*. Selangor : Venton Publishing (M) Sdn. Bhd.

Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2005). *Multimedia Konsep dan Praktis*. Selangor : Venton Publishing (M) Sdn Bhd

Jamaludin Ibrahim (1989). Pengajaran Berbantuan Komputer Berkepentingan: Implikasi Kepada Pengajaran dan Pembelajaran. *Proceedings of the National Symposium on Educational Computing*. USM : MCCE

Jan Collins-Eaglin (2002). Teaching Matters. *The Office for Teaching and Learning Newsletter*. Volume 7, No. 2

Jens Bennedsen dan Michael E. Caspersen (2007). Failure Rates in Introductory Programming. *ACM Sigcse Bulletin* , vol. 39, no. 2, pp. 32-36

Joel M.H Teichman dan Janise Richards (1999). Multimedia To Teach Urology To Medical Students. *Urology*. Volume 53, Issue 2, Pages 267-270

Johari bin Surif, Nor Hasniza Ibrahim dan Mohamad Yusof Arshad (2006). Pembangunan Dan Keberkesanan Perisian Berdasarkan Teori Konstruktivisme Dalam Mempelajari Konsep Traffic Sign, Pengajian Kejuruteraan Awam. In: *Seminar TVE06*

Johnson, P. dan Nemetz, F. (1998), Towards Principles for the Design and Evaluation of Multimedia Systems. Dalam H. Johnson, L. Nigay dan C. Roast(eds.), *People and Computers XIII (Proceedings of the HCI'98)*, Springer-Verlag, pp. 255-271.

Jonassen D, Mayes T dan Mc Alesse R. (Tanpa Tarikh). *A Manifesto for a Constructivist Approach to Technology in Higher Education*. (Atas Talian) Diakses pada 10 Februari 2011 dari <http://www.led.gcal.ac.uk/cltipapaers/Tmpaper11.html>

- Kausar, T., Choudhry, B. N., dan Gujjar, A. A. (2008). A Comparative Study To Evaluate The Effectiveness Of Computer Assisted Instruction (CAI) Versus Classroom Lecture (CRL) For computer Science At ICS Level. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 11–21
- Ken Kahn (1999). A Computer Game to Teach Programming *Proceedings of the National Educational Computing Conference 1999*.
- Kieras, D. E. (1992). Diagrammatic Displays For Engineered Systems: Effects On Human Performance In Interacting With Malfunctioning Systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 36, 861-895.
- Kirsti Ala-Mutka(n.d). *Problems in Learning and Teaching Programming*. Institute of Software Systems, Tampere University of Technology, Finland
- Kalyuga, S., Chandler, P. dan Sweller, J. (1999). Managing Splilt Attention And Redundancy In Multimedia Instruction. *Applied Congitive Psychomogy*, 13, pp.351-371.
- Khalil, M.K., C.H. Johnson, dan T.E. Lamar (2005). Using Computer-Based Interactive Imagery Strategies for Designing Instructional Anatomy Programs. *Clinical Anatomy*_18. : 68-76.
- Kulik, J. (1994). Meta-Analytic Studies Of Findings On Computer-Based Instruction. Dalam Baker, E. L. and O'Neil, H. F. Jr. (Eds.), *Technology Assessment In Education And Training*. (pp. 9-33) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lahtinen, E., (2007). A Categorisation of Novice Programmers: A Cluster Analysis Study. *Proceedings of the 20th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group*
- Lin dan Dwyer, (2004). *Animation: Is Animation More Effective When Complemented With Other Strategies?* University of South Alabama : Online Learning Lab's wiki.
- Lockard, I, Abrams, P. D. dan Many, W. A. (1997). *Microcomputers for Twenty-first Century Educators* (4th edn), New York: Longman.

- Lowe, R.K. (2004). Animation and learning: Value for money? Dalam R. Atkinson, C.McBeath, D. Jonas-Dwyer dan R. Phillips. Beyond the comfort zone: *Proceedings of the 21st ASCILITE Conference* (pp. 558-561). Perth, 5-8 December.
- Mark John Taylor, S. Duffy dan G. Hughes (2007). The Use Of Animation In Higher Education Teaching To Support Students With Dyslexia. *Education and Training*, Vol. 49 Iss: 1, pp.25 – 35
- Mark John Taylor, David C. Pountney (2009). Animation as an Aid for Higher Education Computing Teaching. *T. Edutainment.*; 203~218
- Mark John Taylor, David C. Pountney dan M. Baskett (2008). Using Animation To Support The Teaching Of Computer Game Development Techniques. *Computers and Education* Volume 50, Issue 4, Pages 1258-1268
- M. Byrne, R. Catrambone dan T. Stasko (1999). Evaluating Animations As Student Aids In Learning Computer Algorithms. *Computers and Education* 33, pp. 253–278.
- Maslin Masrom, Suraya Masrom dan Yazriwati Yahya (2005). *Penilaian Pembelajaran Pengaturcaraan Komputer dalam Multimedia: Persepsi Pelajar*
- Mayer, R. E., dan Chandler, P. (2001). When Learning Is Just A Click Away: Does Simple Interaction Foster Deeper Understanding Of Multimedia Messages? *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 390-397
- Mayer, R. E., ed. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer R.E., dan Sims, V.K. (1994). For Whom Is A Picture Worth A Thousand Words? Extensions Of A Dual-Coding Theory Of Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 86, 389-401.

- Meg Murray dan Mario Guimaraes (2009). Animated Courseware Support for Teaching Database Design. *Issues in Informing Science and Information Technology* Volume 6
- M. Brisbourne, S. Chin, E. Melnyk dan D. Begg (2002). Using Web-Based Animations To Teach Histology. *The Anatomical Record* 269. pp. 11–19.
- Merriam, S. B. (1998). *Case Study Research In Education: A Qualitative Approach*. California and Oxford: Jossey-Bass Publishers.
- Miri Barak, Tamar Ashkar, dan Yehudit J. Dori (2010). Teaching Science via Animated Movies: Its Effect on Students' Learning Outcomes and Motivation. *Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2010: Learning in the technological era*
- Mohd Aris Bin Othman (2007). *Keberkesanan Kaedah Pengajaran Berbantuan Komputer Di Kalangan Pelajar Pencapaian Akademik Rendah Bagi Mata Pelajaran Geografi Tingkatan 4 Di Negeri Sembilan*. PhD Tesis: Universiti Sains Malaysia
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Johor : Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (2003). *Rekabentuk Tinjauan - Soal Selidik Pendidikan*. Johor : Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd. Majid Konting (2005). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Safarin Nordin, Muhammad Sukri Saud dan Kamalulariffin Subari (2008). Kesan Penggunaan Pemodelan Bongkah 3-Dimensi Dalam Pengajaran Ke Atas Kemahiran Visualisasi Pelajar Aliran Teknikal Sekolah Menengah Teknik. *Seminar Penyelidikan Pendidikan Pasca Ijazah 2008*, 25-27 November 2008
- Mok Soon Sang, (2002). *Ilmu Pendidikan untuk KPLI. Semester 1 & 2. Edisi Ke 2*. Selangor : Kumpulan .Budiman Sdn.Bhd

- Nathan, M. J., Kintsch, W., dan Young E. (1992). A Theory Of Algebra-Word-Problem Comprehension And Its Implications For The Design Of Learning Environments. *Cognition And Instruction*, 9, 329-389.
- Noor Azliza dan Lilia (2002). Reka Bentuk Dan Keberkesanan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Pendekatan Konstruktivisme Bagi Sains. *Jurnal Teknologi*, 36(E) Jun. 2002: 19–38
- Norhashim Abu Samah, Mazenah Youp dan Rose Alinda Alias (1996). *Pengajaran Bantuan Komputer*. Johor : Universiti Teknologi Malaysia
- Norjihan Abdul Ghani, Norhana Hamin dan Noor Irmayanti Ishak E-Tuisyen Sains : Satu Kaedah Pengajaran Dan Pembelajaran Untuk Pelajar UPSR. *SITMA 2005*, 19-20 August, Terengganu, Malaysia
- Nor Bahiah, Dayang Norhayati Abang Jawawi, Norazah Yusof, Shahliza Halim, Azah Kamilah Muda, Zuraini Ali Shah, Ismail Mat Amin dan Rozlina Mohamed (2005). *Struktur Data & Algoritma Menggunakan C++*. Skudai : Universiti Teknologi Malaysia.
- Nurul Syazwani Binti Ismail (2010). *Kamus Web Multimedia Interaktif Berasaskan Pendekatan Andragogi*. Tesis Sarjana Universiti Teknologi Malaysia.
- O'Connor, J. dan Brie, R. (1994). Mathematics And Science Partnership: Products People, Performance And Multimedia Computing. *Teaching* 22(1), 27-30.
- Oğuz Serin (2011). The Effects Of The Computer-Based Instruction On The Achievement And Problem Solving Skills Of The Science And Technology Students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Volume 10 Issue 1
- Owusu, K. A., Monney, K. A., Appiah, J. Y., dan Wilmot, E. M. (2010). Effects Of Computer-Assisted Instruction On Performance Of Senior High School Biology Students In Ghana. *Computer and Education*, 55, 904-910.

- Perisian* (Disember 10, 2010). Dalam Wikipedi. Di akses pada 12 Disember 2010 dari <http://ms.wikipedia.org/wiki/Perisian>
- Park, O., dan Hopkins, R. (1993). Instructional Conditions For Using Dynamic Displays: A Review. *Instructional Science*, 21, 427-449
- Park, O. C., dan Gittelman, S. S. (1992). Selective Use Of Animation And Feedback In Computer-Based Instruction. *Educational Technology, Research, and Development*, 40 (4), 27-38
- Pullias, E.V., and Young, J.D (1968). *A Teacher Is Many Things*. Chicago IL : Indiana University Press
- Pollock, E., Chandler, P., dan Sweller J. (2002) Assimilating Complex Information. *Learning and Instruction*, 12, pp. 61-86.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2001). *Pembelajaran Secara Konstruktivisme*. Pusat Perkembangan Kurikulum : Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rafiei Mustapha (1994). *Kesan Penggunaan Pelbagai Media Pengajaran ke Atas Prestasi Penulisan Karangan Pelajar Menengah Atas*. Tesis Sarjana, Universiti Putra Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2002). *Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah. Grafik Berkomputer*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rockley (1994). Planning a Multimedia Documentation Project. *Technical Communication*, pp. 653–661.
- Rune Pettersson (2010). It Depends. It Depends: ID – Principles and Guidelines. Institute for Infology
- Ryan, A. W. (1991). Meta-Analysis Of Achievement Effects In Microcomputer Applications In Elementary Schools. *Educational Administration Quarterly*, 27(2), 161–184

- Satendra Singh, Savita Singh dan Shikha Gautam (2009). Teaching Styles And Approaches: Medical Student's Perceptions Of Animation-Based Lectures As A Pedagogical Innovation. *Pak J Physiol* 2009; 5(1)
- Shobana Nair Keegan (2009). Importance of Visual Images in Lectures: Case Study on Tourism Management Students. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education* 6(1), 58-65.
- Snowman, J. (1995). Computer-Based Education: More Hype Than Help? *Mid-Western Educational Researcher*, 8(1), 32–35.
- Saifullizam Puteh dan Sahairil Azlan Sahidu. (2004). Penggunaan Animasi Melalui Multimedia Interaktif Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Mata Pelajaran Elektrik dan Elektronik. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-17*. Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia, pp. 77-84.
- Sun-Hea Choi, S. Caimcross, T.Kalaganova (2001). *Use Interactive Multimedia To Improve Your Programming Course*. PROGRESS 2001. University of Hull, Hull. UK
- Szabo, M., dan Schlender, R. (1997). *An Experimental Comparison Of Effects Of Dynamics And Static Visual Displays In Computer Based Instruction On Declarative And Procedural Knowledge Of Selected Object-Oriented Authoring Skills*. (Atas Talian) Diakses pada Ogos 26, 2010, daripada <http://www.quasar.ualberta.ca/edmedia/Grefsch.html>
- Theodore S. Norvell dan Michael P. Bruce-Lockhart (2004). Teaching Computer Programming With Program Animation. *Proceedings of the 2004 Canadian Conference on Computer and Software Engineering Education*
- Thomas (1996) Dalam Jamalludin dan Zaidatun (2003). *Multimedia Dalam Pendidikan*. Bentong: PTS Publications.
- Thompson, S. V., dan Riding, R. J. (1990). The Effect Of Animated Diagrams On The Understanding Of A Mathematical Demonstration In 11- To 14-Year-Old Pupils. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 93-98.

- Tengku Zawawi bin Tengku Zainal (2000). *Peranan Komputer dalam Pendidikan Matematik. Unit Matematik MPKTBR.* (Atas Talian) Diakses pada 7 Januari 2011 daripada <http://mujahid.tripod.com/komputer1.html>
- Terry Irwin (n.d). Information Design: *What is it and Who does it?* (Atas Talian) Diakses pada 10 November 2010 daripada http://www.aiga.org/resources/content/1/8/9/3/documents/AIGA_Clear_InformationDesign.pdf
- Tiong, Leh Ling dan Zaidatun Tasir (2008). Pendekatan Pembelajaran Kemahiran Membaca Menerusi Lagu Dan Muzik Berasaskan Komputer Bagi Murid Tahun Satu. In: *Seminar Penyelidikan Pendidikan Pasca Ijazah 2008*, 25-27 November 2008
- Tuckmen, B. W. (1978). *Conducting Educational Research* (3rd ed.). New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Tversky B, J. Morrison dan M. Betrancourt (2002). Animation: can it facilitate, *International Journal of Human-Computer Studies* 57 (2002), pp. 247–262
- Vlachogiannis, G., Kekatos, V., Miatides, M., Kordaki, M. dan Houstis, E., 2001. A Multi-Representational Environment For The Learning Of Bubble Sort. In proceedings of *Panhellenic Conference with International Participation 'New Technologies in Education and in Distance Learning'*. Rethymnon, Greece, pp. 481-495.
- Wallace, M. T., Meredith, M. A., dan Stein, B. E. (1993). Converging Influences From Visual, Auditory, And Somatosensory Cortices Onto Output Neurons Of The Superior Colliculus. *Journal of Neurophysiology*, 69 (6), 1797-1809
- Wan Salihin Wong Abdullah, Mohamad Bilal Ali dan Rio Sumarni Shariffuddin (1998). *Pengenalan Multimedia Pendidikan.* Skudai: Universiti Teknologi Malaysia
- Williamson, V.M dan Abraham, M.R. (1995). Dalam Falvo, D. (2008). Animations And Simulations For Teaching And Learning Molecular Chemistry. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4(1), 68–77.

- Yea-Ru Chuang (1999). Teaching in a Multimedia Computer Environment: A Study of the Effects of Learning Style, Gender, and Math Achievement. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*
- Yusup Hashim (1997). *Media Pengajaran Untuk Penyelidikan Dan Latihan*. Shah Alam: Fajar Bakti Sdn. Bhd
- Zikouli, K., Kordaki, M. dan Houstis, E. (2003). A Multi-representational Environment for the Learning of Programming and C. *Proceedings of 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies 2003*. Athens, Greece, p.459.
- Zol Bahri Razali (2004). Reka Bentuk Sistem Elektro-Pneumatik: Pendekatan Perisian Simulasi Berasaskan Animasi. *Jurnal Penyelidikan dan Pendidikan Kejuruteraan*. Jilid 1
- Zoraini Wati Abas (1993). *Komputer Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur : Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Zuraidah Yazid (2006). *Pembangunan Modul Perisian Multimedia Untuk Tajuk "Sifat Jirim"* Peringkat Menengah Atas. Universiti Putra Malaysia