

Pembangunan Laman Web Bagi Bahasa Pengaturcaraan C++ Berdasarkan Reka Bentuk Teori Beban Kognitif

Noor Azean Binti Atan & Mohd Sham Bin Zakaria
Fakulti Pendidikan
Universiti Tekonolgi Malaysia

Abstrak: Penggunaan laman web sebagai salah satu sumber pengajaran dan pembelajaran kini adalah relevan. Keadaan masyarakat kini yang banyak terlibat dengan penggunaan komputer amnya dan internet khususnya, menjadikan pembelajaran melalui laman-laman web amat tinggi permintaannya. Justeru itu, penyelidik mengambil inisiatif membangunkan sebuah laman web bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ berdasarkan reka bentuk Teori Beban Kognitif bagi memenuhi permintaan itu. Disamping itu, laman web ini juga mengimplementasikan elemen-elemen multimedia supaya lebih berkesan dan menarik. Teori Beban Kognitif dipilih berdasarkan ciri-cirinya iaitu paparan arahan berdasarkan ikon, penggunaan teks yang minima, tiada pengulangan maklumat, teks dan imej dalam helaian yang sama dan aktiviti berasaskan projek. Ia mampu meningkatkan keberkesanan pembelajaran berasaskan web. Pembangunan laman web ini dijalankan berdasarkan model pembangunan 'Air Terjun' yang menyetengahkan lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa implementasi, fasa integrasi dan fasa penyelenggaraan yang ternyata dapat melancarkan proses pembangunan laman web ini. Laman web ini diharapkan dapat menyediakan pelajar dengan proses pembelajaran yang membolehkan mereka mengingat dan memahami kandungan pembelajaran bagi tajuk-tajuk dalam subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ ini dan dapat melatih kemahiran mereka dengan menggunakan kemahiran berfikir secara kritis. Latihan yang disediakan juga diharap dapat mempertingkatkan kefahaman mereka berdasarkan teori yang dipelajari.

Katakunci: laman web, Bahasa Pengaturcaraan C++, Teori Beban Kognitif

Pengenalan

Kerajaan Malaysia di bawah pimpinan Perdana Menteri, Datuk Seri Dr. Mahathir Mohamad pada masa itu telah mewujudkan Koridor Raya Multimedia (*Multimedia Super Coridor atau MSC*). Bagi mengisi perancangan tersebut, Kementerian Pendidikan Malaysia mewujudkan *Sekolah Bestari* yang mampu untuk mewujudkan teknologi komputer dalam sistem pendidikan negara. Sistem pendidikan berasaskan teknologi komputer ini diharapkan dapat merapatkan jurang diantara pelajar yang berkemampuan memiliki komputer dengan pelajar yang tidak berkemampuan (KPM, 1997).

Penggunaan komputer adalah amat penting dalam bidang pendidikan, apatah lagi ia dikenal pasti dapat dijadikan sebagai alat untuk penghasilan bahan kurikulum, latihan, tutorial, ulangkaji, pemulihan dan pengayaan, simulasi, pengiraan, alat bantu mengajar dan sebagai tutee.

Penyataan Masalah

Penggunaan komputer amat meluas pada masa kini. Penggunaannya di dalam bidang pendidikan juga telah meningkat. Namun tidak dinafikan bahawa proses pembelajaran itu sendiri amat penting. Bagaimana ia dilaksanakan, kaedah pembelajaran yang digunakan dan sebagainya. Namun, dengan kepesatan teknologi pada masa kini, potensi dan kecanggihan teknologi itu perlu dimanfaatkan sepenuhnya. Bagi mencapai matlamat di Malaysia satu perubahan dengan menyetengahkan teknologi tersebut perlu dilakukan (Wan Zahid, 1996).

Selain itu, sesuatu pembelajaran itu tidak hanya bergantung kepada teknologi sahaja. Ianya perlu juga dituruti dengan pendekatan yang sesuai agar dapat tercapai objektif pembelajarannya. Oleh itu, pendekatan yang digunakan amat penting dalam sesuatu pembelajaran. Namun, bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ ini, pengajaran bagi subjek ini amat terhad iaitu hanya melibatkan ceramah, syarahan dan amali sahaja. Ia merupakan pendekatan yang menjurus kepada pembelajaran secara tradisional. Oleh yang demikian, pembelajaran Bahasa Pengaturcaraan C++ ini perlulah dilaksanakan berdasarkan pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih sesuai agar ia dapat membantu pelajar mempelajari subjek ini dengan lebih jelas lagi. Oleh yang demikian, pembangun mencadangkan pembelajaran menerusi web sebagai satu alternative pembelajaran yang bermakna kepada pelajar yang mengikuti subjek ini.

Bilangan laman web bagi topik ini juga didapati kurang disediakan dimana-mana laman web bagi capaian pelajar. Sekiranya wujud ia tidak menerangkan dengan terperinci tentang subjek ini dan kebanyakannya menggunakan bahasa Inggeris dalam penyampaian kandungannya. Justeru itu, sesebuah laman web dapat diakses oleh pelajar yang menerangkan secara terperinci isi kandungan bagi subjek ini perlu dibina berdasarkan reka bentuk penyampaian yang sesuai serta pendekatan yang baik. Oleh yang demikian, penyelidik telah membangunkan sebuah prototaip laman web bagi Bahasa Pengaturcaraan C++ berdasarkan reka bentuk Teori Beban Kognitif.

Objektif Kajian

Secara umumnya, objektif utama pembangunan laman web bagi Bahasa Pengaturcaraan C++ adalah untuk mencadangkan penyelesaian kepada masalah yang dihadapi pelajar semasa pembelajaran Bahasa Pengaturcaraan C++. Objektif secara khususnya adalah untuk :

- i. membina sebuah prototaip laman web bagi pembelajaran Bahasa Pengaturcaraan C++.
- ii. membina sebuah laman web Bahasa Pengaturcaraan C++ berdasarkan reka bentuk teori beban kognitif.
- iii. mengimplementasikan elemen multimedia dalam pembangunan laman web Bahasa Pengaturcaraan C++.

Kepentingan Kajian

Memandangkan kesukaran bagi mendapatkan rujukan atau panduan semasa mempelajari Bahasa Pengaturcaraan C++, kajian ini mempunyai beberapa kepentingannya terutama mereka yang terlibat semasa proses pengajaran dan pembelajaran iaitu para pensyarah yang mengajar dan juga para pelajar yang mempelajarinya.

1 Pelajar

Kajian ini juga berkepentingan kepada pelajar untuk mendapatkan sumber pembelajaran Bahasa Pengaturcaraan C++ khususnya rujukan yang berdasarkan web. Ia amat relevan dengan kaedah pencarian maklumat pada masa kini iaitu pencarian maklumat melalui internet. Ia pastinya menjadi alternatif kepada pelajar sebagai sumber rujukan dan juga panduan berasaskan web yang diakui amat terhad kewujudannya.

2 Pensyarah

Kepentingannya meliputi para pensyarah yang mengajar subjek yang berkaitan Bahasa Pengaturcaraan C++ dengan menyediakan sumber bagi pengajaran mereka di dalam kelas berasaskan web. Sebagai

pensyarah, ia akan menjadi sumber yang amat dialu-alukan bagi membantu mereka mendapatkan sumber rujukan dan panduan.

Skop Kajian

Pembangunan laman web bagi Bahasa Pengaturcaraan C++ ini meliputi Struktur Aturcara Pilihan (If-Then-Else) dan juga Elemen Aturcara Bermodul/Fungsi. Sistem ini akan menerangkan dengan terperinci beserta contoh aturcaranya. Sistem ini akan memaparkan struktur aturcara-aturcara yang terdapat di dalam subjek Bahasa Pengaturcaraan ini. Kandungan yang terdapat di dalam sistem ini diambil dari modul subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ yang digunakan di Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia serta berdasarkan kepada silibus yang digunakan dalam subjek SPM 2102, Bahasa Pengaturcaraan 1. Kaedah pembangunan sistem ini akan menggunakan Teori Beban Kognitif yang memastikan segala isi kandungan berkaitan subjek tersebut dapat diingati dengan berkesan oleh pelajar semasa mempelajari subjek Bahasa Pengaturcaraan C++.

Metodologi

Model Reka Bentuk Pengajaran bagi Pembangunan Laman Web

Bagi membangunkan laman web Bahasa Pengaturcaraan C++ ini, pembangun menggunakan model Air Terjun (*Waterfall*). Penggunaan model reka bentuk ini dirasakan sesuai digunakan dalam pembinaan laman web ini kerana ia agak mudah digunakan dan proses yang dijalankan jelas. Ia juga bagi memastikan kualiti laman web tersebut terjamin berdasarkan kepada model pembangunan tersebut yang mempunyai peringkat-peringkat yang perlu dilalui oleh pembangun. Setiap peringkat itu perlu dijalankan dengan berkesan sebelum beralih ke peringkat seterusnya. Secara tidak langsung ia juga dapat memastikan kualiti sesebuah laman web yang hendak dibina.

1 Fasa Analisis

Melalui pembangunan laman web Bahasa Pengaturcaraan C++ ini didapati ia banyak mendatangkan kebaikan kerana ia berpotensi untuk menjadi sebuah laman web yang bukan sahaja berguna kepada pelajar tetapi boleh digunakan untuk setiap pengguna yang ingin mengetahui dan mendapatkan maklumat berkaitan. Seperti sifat sesebuah laman web, laman web ini juga berjaya mengurangkan kos, ruang, masa dan tenaga pada pihak pengguna tidak kira pelajar atau pensyarah.

Menepati masalah kesukaran pelajar mahupun pensyarah untuk mendapatkan bahan maklumat tentang subjek berkaitan melalui internet, laman web ini amat bersesuaian dijadikan alternatif oleh pengguna. Pencarian maklumat tentang subjek berkenaan melalui buku-buku dan juga modul-modul mungkin mengambil masa dan mengalami beberapa kesukaran. Salah satu objektif laman web ini ialah untuk menyediakan alternatif kepada pengguna bagi pencarian maklumat berkaitan subjek berkenaan.

Berdasarkan kepada kepesatan teknologi kini, pengguna lebih banyak menghabiskan masa mencari maklumat menggunakan internet. Laman web ini juga sebagai satu bahan maklumat yang dapat diakses pengguna melalui internet. Penggunaannya yang mesra pengguna memudahkan pengguna untuk melayarinya bagi mencari maklumat. Kemahuan pengguna perlu diambil kira bagi memastikan objektif laman web ini tercapai.

Analisis Pengguna

Bagi pembangunan laman web Bahasa Pengaturcaraan C++ ini pengguna yang mengikuti dan dijangka menggunakan laman web yang dibangunkan adalah pelajar-pelajar yang mengikuti subjek Bahasa

Pengaturcaraan 1 (SPM 2102) yang terdiri daripada pelajar yang mengikuti kursus SPT, SPK, SPP, SPN, SPS, SPL dan SPI di Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.

2 Fasa Reka Bentuk

Bagi reka bentuk laman web ini, pembangun telah memilih Teori Beban Kognitif yang didapati berpotensi untuk mengurangkan masa latihan atau tugas, meningkatkan persembahan dalam ujian atau soalan yang dikemukakan dan meningkatkan persembahan dalam masalah aplikasi (Hanafi Atan *et. all*, 2005). Ciri-cirinya yang dapat mengelakkan beban ingatan pengguna diaplikasikan oleh pembangun bagi membina laman web ini. Ciri-cirinya seperti paparan arahan yang mengikut konteks arahan dan ikon yang digunakan, penggunaan teks bagi imej yang diterangkan seminima yang mungkin, tiada pengulangan maklumat, paparan imej dan teks pada helaian yang sama serta aktiviti yang berasaskan projek diguna pakai dalam pembangunan laman web ini. Manakala maklumat tentang Bahasa Pengaturcaraan C++ disampaikan dalam bentuk tutorial.

3 Fasa Implementasi

Laman web ini akan digunakan dan dimanfaatkan oleh pelajar-pelajar yang mengikuti subjek Bahasa Pengaturcaraan C++ (SPM 2102) yang terdiri daripada kursus SPT, SPK, SPP, SPN,, SPS, SPL dan SPI di Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. Laman web ini akan menggunakan Adobe Dreamweaver CS3 sebagai platform utama pembangunan laman web ini. Bagaimanapun, aspek penilaian secara formal tidak akan dijalankan disebabkan kekangan masa dan peruntukkan. Cuma penilaian secara tidak formal yang membabitkan pensyarah dan juga rakan pelajar sepanjang proses pembangunan dijalankan

4 Fasa Integrasi dan Penilaian

Bagi fasa integrasi, penggabungan setiap modul yang telah dibina akan dijalankan bagi membangunkan sebuah laman web yang berfungsi. Namun bagi aspek penilaian, hanya penilaian secara tidak formal sahaja dijalankan. Ia kerana masalah kekangan masa dan juga peruntukkan

5 Fasa Penyelenggaraan

Di dalam fasa ini, pembangun akan mengenal pasti sekiranya terdapat perubahan yang perlu dilakukan bagi menghasilkan sebuah laman web yang berkesan. Jika terdapat keperluan untuk mengubahsuai isi kandungan atau sistem yang digunakan, ia akan dilakukan semasa fasa ini. Penilaian secara tidak formal daripada beberapa orang pengguna akan menghasilkan tindak balas terhadap keberkesanan laman web yang dibangunkan. Pembangun akan menilai keperluan pengubahsuaian berdasarkan kajian keperluan terkini oleh pengguna. Bagi pembangunan laman web ini, penyelenggaraan akan dilakukan sekiranya terdapat masalah ketika memuat naik fail kepada pelayan.

Keputusan

Struktur Asas Laman Web

Bagi membangunkan laman web ini, pembangun menggunakan perisian Adobe Dreamweaver CS3 sebagai perisian utama dengan format *.html* dan disokong dengan penggunaan perisian Macromedia Dreamweaver MX 2004 sebagai pengkalan bagi pembinaan aktiviti berbentuk latihan dengan penggunaan *Course Builder Interaction* sebagai lanjutan perisian. Paparan terbaik laman web ini adalah 1024 X 768 piksel pada pengimbas Internet Explorer 7.

Bagi tujuan pembinaan laman web ini juga pembangun menggunakan perisian Swish Max untuk menghasilkan animasi-animasi antaranya digunakan pada *banner*, panduan paparan laman web, pengenalan bagi menu tutorial dan juga paparan pada menu *Hubungi*. Bagi menjadikan laman web ini lebih menarik, pembangun juga menggunakan perisian Adobe Photoshop CS sebagai perisian utama penghasilan grafik dan imej-imej dalam laman web ini. Perisian Sony Sound Forge 6.0 pula digunakan untuk mengubah muzik dan bunyi yang terdapat dalam web ini.

Laman web yang diberi nama *C++ dot com* ini menggunakan Teori Beban Kognitif sebagai pendekatan utama. Laman web ini dipastikan mempunyai elemen interaktif yang mampu meningkatkan keberkesanan maklumat yang ingin disampaikan kepada pengguna. Kandungan dan hasil paparan akan dibincangkan secara terperinci dalam perbincangan seterusnya.

Rekabentuk Antaramuka

Pada bahagian ini, pengguna akan diterangkan dengan hasil reka bentuk pembangunan laman web *C++ dot com* ini secara terperinci.

1 Reka Bentuk Tetingkap

Reka bentuk tetingkap bagi sesebuah laman web memainkan peranan penting bagi memastikan laman web tersebut mempunyai daya tarikan yang tinggi dan juga kesesuaian kepada pengguna melayarinya. Bagi tujuan tersebut, laman web ini mengetengahkan jenis reka bentuk tetingkap yang *standard* bagi memastikan pengguna selesa menggunakannya dengan alasan pengguna telah biasa dengan reka bentuk tetingkap yang standard.

2 Antaramuka Utama Laman Web

Bagi permulaan laman web ini, pengguna akan bermula dengan antaramuka *index* yang memaparkan tujuan laman web ini dibina dan isi pembelajaran yang terkandung di dalamnya. Panduan pautan bagi setiap teks atau imej juga disediakan bagi memastikan laman web ini lebih berkonsepkan mesra pengguna.



Rajah 1: Antaramuka Permulaan Laman Web

3 Antaramuka *Home*

Antaramuka *home* memaparkan menu-menu yang terdapat di dalam laman web ini. Terdapat lima menu pilihan selain menu *home* iaitu *tutorial*, *aktiviti*, *latihan*, *FAQ* dan *hubungi*. Pada bahagian kiri pula terdapat capaian ke halaman sub-sub menu pilihan kepada pengguna. Ini bagi memudahkan pengguna untuk mengetahui secara terus sub-sub menu yang terdapat di dalam sesuatu menu tersebut. Ia juga memastikan pengguna tidak 'sesat' semasa melayari laman web ini dengan fungsinya umpama *site map* tetapi boleh membuat capaian ke halaman pilihan pengguna. Ia bagi memastikan laman web ini mesra pengguna. Di sebelah bawah pula terdapat capaian ke halaman *Yahoo* bagi pengguna mencari istilah atau perkataan yang berkaitan dengan laman web ini mahupun perkataan-perkataan lain. Di bahagian tengah menu ini pula dipaparkan isi berkaitan menu atau sub menu pilhan pengguna dengan isi tersebut dipaparkan dalam bentuk ayat ringkas bagi memenuhi ciri-ciri Teori Beban Kognitif yang diguna pakai sebagai kaedah penyampaian laman web ini. Pada bahagian bawah *banner* pula terdapat menu-menu pilihan pengguna, begitu juga di sebelah bawah. Ia merupakan bentuk *standard* bagi sesebuah laman web. *Rajah 2* memaparkan antaramuka bagi *home*.



Rajah 2: Antaramuka *home*

Perbincangan

Kelebihan Laman Web

Laman web ini dibangunkan dengan mengambil kira beberapa faktor seperti sasaran pengguna yang akan menggunakannya, pendekatan pembelajaran yang digunakan dan kebolehannya bersifat mesra pengguna. Aspek-aspek penyampaian maklumat dan juga mutu perisian yang digunakan serta kualiti masa yang diperuntukkan, menjadi antara kelebihan laman web ini.

1 Kelebihan Teori Beban Kognitif

Secara keseluruhannya, laman web ini dibangunkan berdasarkan pendekatan Teori Beban Kognitif. Pendekatan pembelajaran ini mempunyai ciri-cirinya yang membantu pelajar atau pengguna yang melalui proses pembelajaran melalui laman web ini tidak terbeban ingatannya dengan maklumat-maklumat yang terdapat di dalam web ini. Ia tidaklah dapat menghilangkan beban yang berlaku semasa proses pembelajaran berlaku, tetapi dapat mengurangkan beban ingatan pelajar bagi menambah keberkesanan sesuatu pembelajaran itu.

Ciri-ciri teori tersebut ternyata dapat menambah keberkesanan pembelajaran pelajar dengan menghuraikan proses pembelajaran yang melibatkan ingatan jangka panjang yang berkesan menyimpan segala pengetahuan dan kemahiran secara kekal dan ingatan jangka pendek yang berfungsi semasa kita berada di dalam keadaan sedar (Cooper, 1998).

2 Kelebihan Simulasi

Bagi memperkukuhkan lagi pemahaman pelajar atau pengguna terhadap topik yang dibincangkan di dalam laman web ini, ia telah dimasukkan unsur-unsur simulasi yang berkaitan. Ia dapat memberi peluang kepada pengguna untuk memahami situasi yang telah disimulasikan dengan mudah. Secara umumnya, simulasi adalah suatu proses peniruan sistem yang terdapat di dunia nyata dengan pembinaan sebuah model yang bertindak seakan sistem sebenar. Penggunaan simulasi melalui laman tutorial misalnya, dapat menjadikan pelajar atau pengguna memahami contoh-contoh yang diberikan dengan mudah.

Melalui proses simulasi ini, proses pembelajaran dapat berlaku secara nyata dengan bantuan paparan simulasi ini. Ia menjadikan laman web ini lebih menarik untuk dilayari dan yang utamanya menjadikan proses pembelajaran lebih berkesan.

3 Kelebihan Sebagai Objek Pembelajaran Digital (OPD)

Objek Pembelajaran Digital (OPD) kini semakin meluas penggunaannya dan juga dapat dijadikan kemudahan kepada tenaga pengajar. Dengan sifatnya sebagai satu objek pembelajaran berasaskan pengajaran (*learning object-based instruction*) ia mempunyai banyak kelebihan diantaranya efisien, menjimatkan masa dan dapat digunakan semula. Secara tidak langsung membenarkan tenaga pengajar bekerja di dalam keadaan yang lebih pantas dan teratur.

Kelebihannya yang dapat dicapai dengan mudah, pada bila-bila masa dan dimana sahaja menjadikan ia sebagai satu objek yang menjadi pilihan kepada tenaga pengajar untuk dijadikan bahan bantu mengajar dan kepada pelajar sebagai salah satu sumber pembelajaran yang berkesan.

Rumusan

Proses pembangunan laman web ini bertujuan menyediakan alternatif kepada pelajar dan juga tenaga pengajar bagi sumber pengajaran dan pembelajaran khususnya yang mengambil subjek Bahasa Pengaturcaraan C++. Penghasilan laman web ini yang menyetengahkan bahasa Melayu sebagai bahasa perantaraan menjadikan ianya sebagai bahan sumber pengajaran dan pembelajaran yang menjadi pilihan ramai terutamanya pelajar yang memerlukan kefahaman yang lebih kukuh di dalam subjek ini. Bakal-bakal pembangun laman web interaktif juga dapat menjadikan laman web ini sebagai panduan bagi menghasilkan laman web yang lebih berkualiti.

Rujukan

- Aman Jantan (1999). *Konsep Asas Pengaturcaraan Menggunakan Bahasa C*. Pulau Pinang: Penerbit USM
- Baharuddin Aris, Juhazreen, Noor Azean Atan, Shaharuddin, Zaleha Abdullah (2007). *Pembangunan Web Interaktif, Satu Pendekatan Sistemik*. Kuala Lumpur: Venton Publishing (M) Sdn Bhd.
- Baharuddin Aris, Rio Sumani Shariffudin, Manimegalai Subramaniam (2002). *Reka Bentuk Perisian Multimedia*. Johor : Universiti Teknologi Malaysia.
- Brown & Bush (1992). *Peranan Komputer dalam Pendidikan Matematik* oleh Tengku Zawawi <http://members.tripod.com/~MUJAHID/komputer1.html>
- Cooper G. (1998). *Research Into Cognitive Load Theory and Instructional Design at the University of New South Wales*. <http://www.arts.unsw.edu.au/education/CLT>
- Hanafi Atan, Rozhan M. Idruas, Saw Kim Guan, Fong Soon Fook, Meor Azli Ayub (2005). *Inovasi Teknologi Instruksional Dalam Pengajaran dan Pembelajaran*. Terengganu : Bahagian Teknologi Pendidikan, Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Irwan Shah bin Mohd Ghanny & Rio Sumarni Sharifuddin, PM. Dr. (2006). *Pembangunan Perisian Multimedia Berasaskan Web Berdasarkan Teori Konstruktivisme 5 fasa Needham bagi Tajuk Force & Pressure bagi Matapelajaran Fizik Tingkatan 4*. UTM: Projek Sarjana Muda
- Iskandar Ab Rashid & Zaitun Ismail (2002). *Pengaturcaraan Menggunakan C*. Kuala Lumpur: Venton Publishing
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2003). *Multimedia Dlam Pendidikan*. Bentong: PTS Publications <http://www.jz-media.com>
- Jamalludin Harun, Zaidatun Tasir (2006). *Pengenalan Kepada Multimedia*. Kuala Lumpur: Venton Publishing (M) Sdn Bhd
- Modul Pembelajaran Dalam Konteks Bahasa C++ (2004). *Pengenalan Kepada Pengaturcaraan*. UTM: Jabatan Multimedia, Fakulti Pendidikan, UTM.
- Nor Idayu Syhida binti Aziz & Zaleha bt Abdullah (2007). *Pembangunan Laman Web bertajuk Pengenalan Kepada Kebarangkalian 1 bagi Subjek Matematik Tingkatan 4 Menggunakan Teori Konstruktivisme dan Teori Kognitif*. UTM: Projek Sarjana Muda.
- Nurul Syazwani Ismail (2007). *Pembangunan kamus Multimedia Interaktif Web*. UTM: Projek Sarjana Muda. <http://www.fp.utm.my/projek/psm/juzclick>
- Rozinah Jamalludin. (2000). *Asas-asas Multimedia Dlam Pendidikan*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd
- Susan Feinberg and Margaret Murphy (2000). *Applying Cognitive Load Theory to the Design of Web-Based Instruction*. Chicago, USA <http://www.feinberg@iit.edu>

Wan Mohd Zahid Wan Mohd Noordin (1997). *Sekolah Bestari Di Malaysia: Hala Tuju Ke Masa Depan*.
Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia