

Pembangunan Laman Web Matematik Kbsm Bagi Tajuk Set Menggunakan Elemen Multimedia Ringkas

Zaleha Abdullah & Norhidayah Binti Habas

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Tujuan projek ini dibangunkan adalah untuk membina laman web bagi tajuk set dalam mata pelajaran Matematik Tingkatan Empat KBSM mengikut huraian sukatan pelajaran yang ditetapkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia dan menggunakan elemen multimedia ringkas. Pelajar Tingkatan Empat dijadikan sebagai kumpulan sasaran selain para guru yang mengajar tajuk ini. Laman web ini dibina dalam dua versi iaitu Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris. Ia bertujuan untuk dijadikan sebagai rujukan sampingan selain buku teks dan sebagai tutorial yang berkesan untuk pembelajaran sendiri yang selari dengan bahasa penyampaian di sekolah. Proses reka bentuk pengajaran dan pembangunan bagi laman web ini dibina berlandaskan Model Reka bentuk Instruksi Bersistem oleh Hannafin dan Peck. Macromedia Dreamweaver 8 digunakan dalam pembangunan laman web dan disokong oleh beberapa perisian suntingan multimedia yang lain. Diharapkan agar laman web ini dapat membantu pengguna dalam memahami dan menguasai tajuk set.

Katakunci : laman web, set, elemen multimedia

Pengenalan

Ledakan teknologi maklumat dewasa ini amat pantas berlaku di mana-mana tempat di serata dunia. Sama ada secara sedar atau tidak, manusia kini hidup dalam era yang penuh dengan penggunaan teknologi maklumat, telekomunikasi dan multimedia. Teknologi ini telah merubah cara kita bekerja, belajar, berbelanja, bersosial, berfikir dan sebagainya. Pendidikan merupakan salah satu bidang di mana multimedia mampu memberi kesan yang amat besar. Media dan teknologi pembelajaran telah banyak mempengaruhi corak pendidikan di seluruh dunia (Hj. Badrul Hisham, 1998). Para pelajar boleh belajar mengikut kesesuaian masa dan citarasa mereka sendiri. Ujian, latihan atau penilaian yang menarik dan interaktif juga boleh diambil sekiranya diperlukan. Seseengah aplikasi multimedia turut menyediakan laluan capaian terus ke halaman-halaman web yang bersesuaian bagi mendapatkan maklumat-maklumat berkaitan yang terbaru dan ini menambahkan lagi keseronokan belajar menggunakan pendekatan multimedia. Menurut Goldman dan Steele (2002), penggunaan multimedia dalam pendidikan telah menawarkan potensi yang tinggi bagi memperkayakan pembelajaran. Dalam pada itu, mereka turut menyatakan bahawa para guru digalakkan untuk mengintegrasikan subjek pengajaran dengan multimedia, sama ada dalam bentuk CD-ROM mahupun web.

Berdasarkan kepada falsafah dan matlamat pendidikan negara Malaysia, pendidikan ke arah sekolah bestari adalah pendidikan yang berusaha untuk memperkembangkan pemikiran mantik, analitis, bersistem dan kritis, dan berkemahiran menyelesaikan masalah serta berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan matematik, supaya seseorang individu itu dapat berfungsi dalam kehidupan serta menghargai kepentingan dan keindahan matematik. Bagi mencapai pendidikan yang dikehendaki berdasarkan falsafah pendidikan kebangsaan ini, beberapa aspek utama perlu diberikan perubahan. Aspek pertama adalah aspek pengajaran iaitu pengajaran seharusnya berasaskan penggunaan komputer dan pelbagai maklumat. Aspek kedua ialah dari segi pembelajaran di mana pembelajaran adalah berpusatkan kepada pelajar, secara

terus menerus dan berkualiti. Aspek yang ketiga ialah dari segi penilaian iaitu penilaian hendaklah secara berterusan, berpusatkan dan berasaskan sekolah. Dan aspek yang keempat ialah dari aspek pengurusan iaitu pengurusan yang cekap melalui maklumat jaringan dan membangunkan sumber manusia secara berterusan.

Pernyataan Masalah

Matematik merupakan suatu mata pelajaran yang dapat melahirkan generasi yang berfikir secara mantik dan sistematik. Namun, matlamat ini tidak tercapai sekiranya pelajar menghadapi masalah dan kesukaran pembelajaran dalam matematik. Seringkali pelajar sukar untuk memahami konsep matematik yang abstrak dan memerlukan daya taakulan beraras tinggi, mengakibatkan kewujudan salah konsep dalam pembelajaran. Penggunaan teknologi komputer dalam bidang pendidikan bukanlah sesuatu yang baru. Ia telah lama diperkenalkan di negara-negara maju seperti Amerika dan Eropah. Malaysia juga tidak ketinggalan dalam menikmati arus pembangunan yang berasaskan komputer ini. Dalam konteks pendidikan ia bukan hanya mampu membantu tugas-tugas pengurusan dan pentadbiran tetapi berpotensi sebagai alat untuk mengayak lagi persekitaran pengajaran dan pembelajaran bagi hampir semua mata pelajaran.

Menurut Rhee, Moon dan Choe (2005), Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) telah menunjukkan peningkatan yang mendadak dengan kepentingan dan kebaikan yang selaras dengan teknologi moden kini berbanding pembelajaran tradisional. PBK bukan sahaja murah dan mudah disebarkan, malah ia menggalakkan pembelajaran sendiri, mudah diakses walau di mana dan setiap masa, dan memberi kawalan kepada pelajar semasa sesi pembelajaran. Penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran matematik bukan sahaja boleh memperbaiki kualiti pengajaran matematik malah penggunaan komputer juga boleh merubah kepentingan sesuatu tajuk dalam mata pelajaran topik matematik. Aktiviti penyelesaian masalah adalah bahagian terpenting di dalam mata pelajaran matematik. Pelajar yang menggunakan komputer dalam matematik mempunyai sikap yang lebih positif terhadap dirinya sebagai ahli matematik dan berkeupayaan menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Peranan dan penggunaan internet telah mula dikenalpasti dapat membantu pengurusan dalam sistem pendidikan negara khususnya dalam pelaksanaan proses pengajaran pembelajaran luar bilik darjah yang secara langsung melibatkan para pendidik, pelajar dan ibubapa serta ahli masyarakat yang prihatin.

Oleh yang demikian, pembangun berhasrat untuk membangunkan satu laman web yang interaktif dan boleh digunakan sebagai salah satu sumber dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Abd. Latif Haji Gafor (2000), pelaksanaan laman web sebagai pelengkap kepada amalan tradisi kaedah kuliah telah mendapat sambutan pelajar. Menurut kajiannya, pelajar bersetuju bahawa kaedah laman web yang digabung dengan kaedah kuliah telah meningkatkan kefahaman mereka ketika mengikuti sesi pengajaran dan pembelajaran.

Laman web yang dibina adalah difokuskan kepada satu tajuk bagi mata pelajaran Matematik di Tingkatan Empat iaitu "Set". Mata pelajaran Matematik dipilih kerana kebanyakan guru di Malaysia kurang menggunakan kaedah serta pendekatan mereka sendiri untuk menggunakan teknologi ketika mengajar subjek Matematik, selain daripada koswer yang disediakan oleh pihak kerajaan. Ianya juga dipilih kerana kurangnya laman web yang menawarkan tajuk ini di dalam Bahasa Melayu.

Objektif Projek

- (a) Membangunkan sebuah laman web pendidikan bagi mata pelajaran Matematik KBSM Tingkatan 4, untuk tajuk "Set" menggunakan elemen multimedia ringkas.

Keputusan

Paparan Muka (*index*)

Rajah menunjukkan paparan muka pertama (*index*) bagi laman web yang dihasilkan. Pada paparan ini, pengguna disediakan dengan suatu animasi ringkas yang memberi informasi tentang laman web yang akan mereka lawati. Pada bahagian bawah imej utama, terdapat dua *button* yang perlu dipilih oleh pengguna untuk meneruskan melayari laman web ini iaitu dengan memilih versi dwi bahasa yang dibekalkan. Pada *button* pertama, pengguna akan melayari laman web ini dalam versi bahasa inggeris manakala pada *button* kedua, untuk ke laman web versi bahasa melayu. Menerusi paparan muka ini juga, pengguna akan dapat melihat penggunaan warna dan grafik yang ringkas sebagai suatu pengenalan awal tentang laman web yang bakal dilawati.



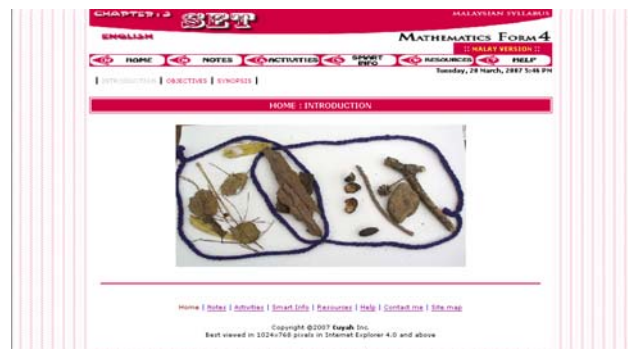
Rajah 1 Paparan Muka (*index*)

Paparan Menu Utama

Pada bahagian atas laman web, paparan *banner* mengenai laman web ini yang mengandungi tajuk “Set” bagi Matematik Tingkatan Empat mengikut sukatan pelajaran yang ditetapkan

KBSM. Dibawah *banner*, pengguna boleh menukar versi bahasa bagi bahasa yang satu lagi mengikut kesesuaian mereka. Kemudian, sebaris *button* interaktif diperkenalkan kepada pengguna. Pengguna dapat memilih isi kandungan laman web secara keseluruhannya dengan menggunakan *button* yang disediakan. Antaranya ialah, *button* menu, nota, aktiviti, info ringkas, sumber dan bantuan. Pengguna boleh klik pada menu yang dipaparkan untuk terus ke bahagian tersebut. Laman ini juga menyediakan hari, tarikh dan masa pengguna melayarinya sebagai informasi tambahan. Kemudian, terdapat hiperteks yang disediakan mengikut subtajuk bagi menu yang dipilih. Penggunaan warna kelabu menandakan anda sedang mengunjungi muka tersebut dan penggunaan hiperteks berwarna merah bagi melihat muka seterusnya. Ini membantu pengguna untuk mengetahui di mana mereka berada.

Pada paparan pengenalan (menu utama), pengguna akan dapat melihat suatu imej berkenaan tajuk set. Ini dijadikan sebagai salah satu set induksi bagi laman web ini sebelum pengguna meneruskan pembacaan mereka. Imej yang dipaparkan adalah gambar dalam situasi sebenar (realiti) di mana pengguna akan dengan mudah memahami situasi yang ingin dipaparkan (lihat rajah 2). Apabila kursor diarahkan pada gambar tersebut, secara automatik akan dipaparkan serba ringkas pengenalan mengenai laman web. Di bahagian bawah pula terdapat hiperteks yang juga merupakan menu utama bagi laman web ini. Seperti menu di bahagian atas, pengguna diberi kebebasan untuk memilih. Bahagian atas dan bawah dikekalkan pada setiap muka laman web bagi menampakkan keseragaman laman. Antara muka yang menampakkan keseragaman amat menarik pengguna selain daripada interaktiviti dan penggunaannya yang mesra pengguna (Rhee, Moon dan Choe, 2006).



Rajah 2 Paparan Menu Utama 1

Paparan Objektif

Apabila pengguna mengklik pada hiperteks objektif, pengguna akan diberikan nota serba sedikit tentang objektif pembelajaran bagi tajuk tersebut. Objektif bagi setiap subtajuk diberikan sebagai panduan dan langkah dalam memahami tajuk ini dengan jelas.

Paparan Sinopsis

Paparan sinopsis merupakan satu imej yang melambangkan carta secara jelas dan mudah bagi keseluruhan isi pelajaran yang ingin disampaikan. Pemilihan warna latar mengambil kira faktor kesesuaian dan keseragaman dengan warna tema laman web.

Paparan Nota

Pada muka paparan nota, pengguna juga diberi kebebasan untuk memilih subtajuk yang ingin mereka pelajari. Di dalam setiap paparan nota, hanya teks dan grafik ringkas yang berbentuk

visual statik sahaja yang akan disediakan kepada pengguna. Walaupun teknik ini dikatakan tradisional, namun keberkesanannya terserlah dalam memaparkan isi pelajaran berunsurkan matematik berbanding teknik lain. Di bahagian atas, adalah nota yang berkenaan subtauk manakala, di bahagian bawah pula, beberapa contoh yang menggunakan pendekatan visual statik digunakan sebagai langkah pengukuhan pemahaman terhadap nota yang diberikan.

Paparan Aktiviti

Penggunaan teknik pembelajaran koperatif dalam aktiviti dijadikan sandaran laman web ini bagi menampakkan kelainan. Di sini, pengguna hanya dapat mengetahui aktiviti yang perlu dijalankan dan untuk mengetahui penyelesaiannya, pengguna perlu menghubungi pembangun. Ini adalah bersesuaian dengan pengguna yang sememangnya mahukan latihan dilakukan tanpa melibatkan talian internet dan mereka perlu mencari jawapan mereka sendiri terhadap sebarang permasalahan yang dikemukakan.

Paparan Pengujian Online

Pengguna dibekalkan dengan 5 soalan yang boleh dijawab secara online dan akan mendapat maklum balas serta merta daripada laman web setelah menamatkan kuiz tersebut. Pembinaan soalan dilakukan mengikut aras kesukaran bagi membantu menambahkan pengetahuan pelajar.

Paparan Permainan

Pada paparan permainan, pengguna dibekalkan dengan empat permainan. Terdapat dua permainan yang dapat mengaplikasikan konsep set iaitu *Flash Memory* dan *Tic Tac Toe*. Melalui *Flash Memory* pengguna memerlukan dua set gambar yang sama untuk dikenalpasti dan seterusnya menamatkan permainan. Manakala, dalam *Tic Tac Toe*, pengguna diwakili oleh set gambar dan komputer diwakili oleh set gambar. Kemudian, untuk menamatkan permainan, salah satu pemain perlu mempunyai 3 set imej yang sama, sama ada secara melintang, menegak atau secara pepenjuru.

Paparan Info Ringkas

Paparan info ringkas membekalkan informasi (nota) yang dibina dengan menggunakan perisian flash. Penggunaan warna latar bagi setiap paparan flash tersebut yang sinonim dengan warna laman web membantu penyesuaiannya diterima oleh pengguna dengan mudah dan berkesan. Muzik latar yang bersesuaian dengan situasi pembelajaran juga mampu menarik pengguna.

Paparan Rujukan

Pada paparan rujukan, pembangun menyatakan bahan rujukan yang boleh digunakan oleh pengguna sebagai langkah menambahkan pengetahuan mereka dengan lebih mendalam tentang tajuk set. Imej buku yang dipaparkan adalah gambaran sebenar buku tersebut. Selain daripada buku, bagi pengguna yang lebih gemar mencari maklumat tambahan secara online, mereka boleh melayari pautan-pautan laman web yang disediakan oleh pembangun. Pengguna boleh memilih sama ada mahu mengklik alamat URL yang diberikan atau melalui imej *banner* laman tersebut yang diletakkan di bahagian kiri paparan.

Paparan Muat Turun

Dalam paparan ini, terdapat 3 fail flash, 1 fail Power Point dan 1 fail PDF untuk dimuat turun oleh pengguna. Pembangun menyediakan sumber pembelajaran yang boleh dilakukan setiap

masa tanpa memerlukan capaian talian internet untuk memaparkannya. Pengguna hanya perlu klik kanan pada tetikus dan kemudian memilih “*Save Target As..*” untuk menyimpan fail berkenaan.

Paparan Glosari

Terdapat penggunaan audio dalam memperkenalkan beberapa istilah dalam tajuk ini. Pengguna akan dapat mendengar istilah dan sekaligus belajar tentang tips penting yang tidak diberikan oleh pembangun pada bahagian nota.

Paparan Soalan Lazim

Paparan soalan lazim atau ruangan FAQ ini, bertanggungjawab menjelaskan sedikit sebanyak kemusykilan pengguna terhadap laman web ini di samping dijadikan sebagai panduan asas dalam mengakses laman ini. Terdapat beberapa soalan lazim yang dikemukakan dan pembangun juga menyediakan jawapan bagi setiap pertanyaan tersebut.

Paparan Peta Laman

Pada paparan peta laman, pengguna akan dapat menyaksikan suatu aliran atau susunan imej-imej yang merupakan pautan asas dalam laman web ini. Secara tidak langsung, peta ini memandu pengguna ke sebuah destinasi yang ingin mereka tuju. Penggunaan warna dan grafik adalah diseragamkan mengikut penggunaan templat laman.

Paparan Hubungi Saya

Paparan hubungi saya mengandungi gambar pembangun, nama, alamat email serta maklumat mengenai pembangun. Sekiranya berlaku kesulitan atau inginkan pertanyaan dengan lebih lanjut mengenai laman ini, mereka perlu menghubungi pembangun melalui e-mail yang diberikan.



Rajah 3 Paparan Hubungi Saya

Perbincangan

Dalam menghasilkan sebuah laman web yang berkualiti, pembangun memerlukan penguasaan tiga bidang pengetahuan iaitu penguasaan isi pelajaran, teori pengajaran dan pembelajaran serta kepakaran dalam teknologi komputer. Oleh yang demikian, projek membangunkannya bukanlah suatu tugas mudah dan pembangun perlu merancang dan mereka bentuk segalanya dengan lebih awal dan teratur agar proses pembangunannya dapat dilaksanakan dengan lebih sistematik.

Laman web yang telah dibangunkan ini mengaplikasikan dua teori pengajaran dan pembelajaran sebagai panduan dalam mereka bentuk isi kandungan laman web. Teori yang dipilih ialah teori kognitif dan teori konstruktif. Pemilihannya adalah berdasarkan pengalaman pembangun tentang strategi dan teknik yang pernah diaplikasikan semasa latihan mengajar di

mana penggunaan kedua-dua teori ini sangat berkesan dalam pembelajaran. Pelajar di sekolah masih lagi diberi *spoon feeding* oleh guru mereka sebagai langkah memahami suatu topik pembelajaran dan hanya segelintir guru yang mengaplikasikan konstruktivisme dalam pengajaran. Ternyata teori kognitif masih dijadikan teori utama dalam proses pembelajaran di sekolah. Namun, selaras dengan hasrat Kementerian Pelajaran Malaysia, teori konstruktif turut diterapkan dalam laman ini. Ini bagi membantu para guru dan pelajar terutamanya, untuk mengenali dan mengaplikasi teori ini sebagai langkah baru dalam pengajaran dan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam laman web ini ialah pendekatan kolaboratif yang diaplikasikan dalam ruangan aktiviti. Ini sekaligus membantu pengguna melaksanakan pembelajaran tanpa menerima bimbingan berterusan daripada guru dan mereka dapat memahami isi pelajaran dengan melakukan aktiviti berkumpulan secara eksplorasi.

Proses reka bentuk pengajaran dan pembangunan bagi laman web ini dibina berlandaskan Model Reka bentuk Instruksi Bersistem oleh Hannafin dan Peck. Model ini dipilih kerana proses penilaian berterusan yang dapat dilakukan sepanjang membangunkan laman web membantu memperbaiki dan menjadikan laman ini di antara projek terbaik dalam rangka kerja dan masa yang ditetapkan. Selain penilaian berterusan, terdapat tiga fasa utama yang turut memainkan peranannya dalam menyempurnakan pembangunan laman ini iaitu *Need Assessment Phase* (Fasa Analisa Keperluan), *Design Phase* (Fasa Reka Bentuk) dan *Develop and Implement Phase* (Fasa Pembangunan dan Perlaksanaan).

Dalam fasa analisa keperluan, pembangun telah mengenalpasti isi kandungan yang diperlukan dan bersesuaian serta mengikut huraian sukatan pelajaran yang ditetapkan Kementerian Pelajaran Malaysia. Selain isi pelajaran, perkakasan dan perisian yang digunakan juga dianalisa. Dalam fasa reka bentuk, laman ini direka dengan berpandukan carta alir yang dibina dan setiap paparan dilakar dengan menggunakan papan cerita yang menerangkan dengan lebih terperinci tentang susunatur paparan. Pada fasa pembangunan dan pelaksanaan, pembangun menterjemahkan segala teori, strategi, pendekatan yang dirancang melalui fasa sebelumnya kepada bentuk yang lebih praktikal dengan bantuan sistem pengaturcaraan.

Perisian Macromedia Dreamweaver 8 digunakan sebagai bahasa pengarangan di samping penggunaan koding HTML dan Javascript. Pemilihan perisian Macromedia Dreamweaver 8 sebagai medium pembangunan adalah kerana perisian ini adalah lebih mesra pengguna berbanding perisian lain. Penggunaan interaktiviti yang menarik dapat dibina dengan mudah menggunakan perisian ini. Selain itu, pembangun dapat mempelajari dan mengenal pasti penggunaan serta kesesuaian perisian ini berbanding Microsoft Frontpage. Penguasaan kemahiran pembangun yang terhad terhadap perisian ini turut merupakan salah satu faktor kekangan dalam menghasilkan laman yang canggih dan sempurna. Perisian sokongan lain yang digunakan adalah Adobe Photoshop CS (penyuntingan grafik), Macromedia Flash MX 2004 (penghasilan animasi), Sound Forge 6.0 (penyuntingan audio), Microsoft Word (pemprosesan perkataan), dan Internet Explorer (browser utama dalam memaparkan prototaip laman web).

Rujukan

- Ahmad Muhaimin Bin Mohamad (2004). *Pembinaan dan Penilaian Laman Web Interaktif Berasaskan Teori Kecerdasan Pelbagai*. Universiti Teknologi Malaysia: Projek Sarjana Pendidikan.
- Baharuddin Aris, Mohammad Bilal Ali, Norah Md. Noor, Mohd. Nihra Haruzuan Mohammad Said, Noor Azean Atan, Manimegalai Subramaniam, dan Zaleha Abdullah. (2003) *Sains Komputer: Teknik dan Teknologi*. Selangor: Venton Publishing (M) Sdn. Bhd.

- Baharuddin Aris, Rio Sumarni dan Manimegalai Subramaniam. (2001) *Reka bentuk Pengajaran dan Pembangunan Perisian*. Selangor: Venton Publishing (M) Sdn. Bhd.
- Clark, R.C. dan Lyons, C. (2004). *Graphics for Learning, Proven Guidelines for Planning, Designing and Evaluating Visuals in Training Material*. San Francisco: Pfeiffer.
- Ekhwan bin Besah (2004). *Kemahiran guru-guru sekolah kebangsaan daerah Batu Pahat menggunakan Komputer dalam Pengajaran dan Pembelajaran*, Universiti Teknologi Malaysia: Projek Sarjana Pendidikan.
- Fink, D. dan Laupase, R. (2000). Perceptions of Web site design characteristic: a Malaysia/Australian comparison dalam *Electronic Networking Application*. Volume 10 issue 1 pp. 44-55. United Kingdom: MCB University Press. Online: <http://www.emerald-library.com>
- Goldman, J.D.G. dan Steele, T.G (2002). Constructivist Pedagogies of Interactivity on a CD-ROM to enhance Academic Learning at a Tertiary Institution : *International Journal of Educational Technology*.
- Harrison, L. (2002). Access to online learning : The role of the courseware authoring tool developer ” in *Library Hi Tech*, Volume 20, Number 4, pp. 433-440. United Kingdom: MCB University Press Limited. Online : <http://www.emeraldinsight.com/0737-8831.htm>
- Ip, A. dan Som Naidu (2001). Reuse of Web-based resources in technology-enhanced student-centered learning environments dalam *Campus-Wide Information Systems*. Volume 18 Issue 4 pp. 153 – 158. United Kingdom: MCB University Press. Online: <http://www.emeraldinsight.com.dc.oum.edu.my/10.1108/EUM0000000005809>
- Jamalludin Harun, Baharuddin Aris dan Zaidatun Tasir, (2001). *Pembangunan Perisian Multimedia : Satu Pendekatan Sistemati*. Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- Kristof, R. dan Stran,A. (1995). *Interactivity by Design*. Canada: Adobe Press.
- Liu, Y. Lin, F. dan Wang, X. (2003) Education practice and analysing behaviour of students in a Web-based learning environment : An exploratory study from China in *Online Information Review*, Volume 27, Number 2, pp. 110-119. United Kingdom: MCB University Press Limited. Online : <http://www.emeraldinsight.com/1468-4527.htm>
- Mok, Soon Sang (2002). *Pedagogi Untuk Kursus Diploma Perguruan Semester 3,* Subang Jaya: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- National Council of Teachers of Mathematics, (NCTM). Online : <http://www.nctm.org>
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2001). *Pembelajaran Secara Konstruktivisme*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Reisman, S., Dear, R.G. dan Edge, D. (2001). Evolution of Web-based distance learning strategies in *The International Journal of Educational Management* 15/5, 245-251 Online : <http://www.emerald-library.com/ft>
- Slay, J. (1997). *The Use of the Internet in Creating an Effective Learning Environment*. Online : <http://ausweb.scu.edu.au/proceedings/slay/paper.html>
- Taylor, P.C., dan Maor, D. (2000). Assessing the efficacy of online teaching with the Constructivist On-Line Learning Environment Survey. Dibentangkan pada : 9th *Annual Teaching Learning Forum – Flexible Futures in Tertiary Teaching*, Perth: Curtin University of Technology. Online : <http://cleo.murdoch.edu.au/confs/tlf/tlf2000/taylor.html>
- Valqui, K. (2002). *Web Site Creation Kit*. Massachusetts: Charles River Media, Inc.
- World Wide Web Consortium (W3C) Online : <http://www.w3.org>

Yudariah Mohammad Yusof (1997). Undergraduate Mathematics Education : Teaching Mathematical Thinking or Product of Mathematical Thought dalam *Jurnal Teknologi* bil 26, halaman 23-40, Johor: Universiti Teknologi Malaysia.

Zaidatun Tasir (2002). *Pembinaan dan Penilaian Keberkesanan Perisian Multimedia Interaktif Matematik Berasaskan Kecerdasan Pelbagai*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Doktor Falsafah.