

Pembangunan Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer Berasaskan Web Bagi Matapelajaran Matematik Tingkatan Satu Bertajuk Pecahan

Abdul Razak B. Idris & Ahmad Sofri Bin Zainudin
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Objektif projek ini adalah untuk menghasilkan satu laman web Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Matematik Tingkatan Satu bagi mempelajari tajuk Pecahan dalam Bahasa Inggeris. Proses pembangunan laman web berunsurkan PBK ini berteraskan Rekabentuk Instruksi Bersistem Model *ADDIE*. Laman web ini disusun dan dipersembahkan secara teratur supaya pelajar dapat membina konsep dan kemahiran matematik secara aktif dan bermakna. Pelajar dibantu membina konsep abstrak dengan visual yang konkrit. PBK ini juga bersifat mesra pengguna dan interaktif di mana maklum balas akan diberikan dengan serta merta terhadap setiap tindakan pengguna. Pelajar mempunyai kuasa kawalan yang sepenuhnya dan bebas untuk belajar menggunakan PBK yang telah disediakan. Aktiviti seperti tutorial dan latihan, yang disediakan dalam laman web ini diharap dapat membantu pelajar mengukuhkan pemahaman mereka dengan cara yang menyeronokkan. PBK ini dibangunkan dengan menggunakan *perisian Macromedia Dreamweaver MX* sebagai perisian utama dan disokong oleh perisian-perisian lain seperti *Adobe Photoshop CS*, *Adobe Audition 1.5*, *Flash MX 2004* dan sebagainya. Diharapkan laman web ini dapat membantu pelajar menguasai konsep dan kemahiran pecahan dengan baik.

Katakunci: Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)

Pengenalan

Pengajaran dan pembelajaran matematik seharusnya menggunakan teknologi terkini untuk membantu murid memahami konsep-konsep matematik secara mendalam, bermakna dan tepat serta membolehkan murid meneroka idea-idea matematik. Penggunaan kalkulator, komputer, perisian pendidikan, laman-laman web dalam internet serta pakej-pakej pembelajaran yang sedia ada boleh meningkatkan dan mempelbagaikan pedagogi dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Dengan berbantuan penggunaan teknologi yang bersesuaian, ini dapat meningkatkan pencapaian dan penguasaan hasil pembelajaran yang dikehendaki. Oleh itu guru seharusnya menggunakan sumber yang wujud dalam bidang ini untuk membantu pelajar menguasai konsep dan kemahiran matematik secara berterusan.

Pernyataan Masalah

Kesukaran untuk memahami konsep matematik yang abstrak sering berlaku kepada para pelajar. Perkaitan di antara satu konsep dengan konsep yang lain boleh menimbulkan kekeliruan dan menyebabkan pelajar sukar memahami konsep yang baru dan berbeza-beza. Masalah ini dikenalpasti berlaku dalam proses pengajaran dan pembelajaran topik Pecahan (*Fractions*) di sekolah.

Sememangnya, Pecahan adalah suatu topik yang sukar untuk dipelajari. Menurut Clarke (2006), pemahaman konsep-konsep dalam pecahan penting bagi pelajar menguasai topik tersebut. Menurutnya lagi, masalah pelajar timbul apabila pelajar tidak dapat mengenalpasti dan menakrifkan “apa itu pecahan?”. Di sini, pelajar tidak didedahkan dengan konsep bahawa pecahan adalah suatu operasi yang mewakili nilai sebahagian daripada “semua atau menyeluruh”. Berikutan daripada kurangnya pemahaman konsep pecahan, maka ini akan menimbulkan masalah bagi pelajar untuk mempelajari operasi-operasi seterusnya dan menguasai topik tersebut.

Menurut Kilpatrick, Swafford & Findell (2001) dalam Clarke (2006), pecahan sangat berkait rapat dengan nombor nisbah. Antara kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar ialah ketika menyelesaikan operasi penambahan yang melibatkan pecahan. Di sini seringkali berlaku kesilapan kepada para pelajar bahawa mereka terus menambah pecahan yang diberikan sebelum menyamakan kedua-dua nilai penyebut bagi pecahan tersebut. Kecuaian dalam operasi penambahan pecahan ini, dapat menghalang pelajar daripada menguasai topik pecahan dengan baik. Menurutnya lagi, pembelajaran pecahan juga perlu dan secara tidak langsung pelajar dapat mencari hubungkait di antara pecahan dengan nombor nisbah.

Selain itu, Sharp & Adams (2002) mendapati bahawa guru haruslah menggunakan kaedah pengajaran konstruktivisme dalam menyampaikan pengajaran mereka tentang topik Pecahan. Ini kerana melalui kaedah ini pelajar dapat mengetahui kelemahan mereka dan membina kefahaman sendiri ketika mempelajari topik tersebut. Berbagai bahan bantu mengajar boleh digunakan dalam meningkatkan kefahaman dan penguasaan pelajar tentang topik Pecahan ini.

Pengajaran dan pembelajaran yang berkesan khususnya dalam matematik, tidak hanya melibatkan proses pemindahan fakta dari guru kepada murid sematamata. Pelajar mestilah dilibatkan secara aktif di dalam membina konsep dan pengetahuan berhubung dengan setiap isi pelajaran yang dipelajari (Zawawi, 2000). Kementerian Pendidikan Malaysia melalui KBSM telah menegaskan bahawa guruguru perlu mengembangkan kurikulum matematik di mana para pelajar digalakkan untuk membina secara aktif kefahaman matematik mereka melalui penyiasatan, menguji hipotesis, membuat anggaran, menyelesaikan masalah, berbincang dan berkongsi idea.

Dengan ini, suatu corak pembelajaran interaktif iaitu berasaskan laman web perlu dibina bagi mengurangkan masalah yang ditimbulkan oleh sistem pengajaran tradisional ke tahap yang paling minimum. Ini kerana pembelajaran menerusi laman web mempunyai banyak kelebihan seperti pelajar boleh mencapai bahan pembelajaran pada bila-bila masa dan di mana jua mereka berada. Selain itu, bahan sokongan pembelajaran boleh dirangkaikan dari sumber tambahan yang berada di seluruh dunia. Menurut Jamalludin & Zaidatun (2003)B, pembelajaran menerusi laman web juga menyediakan suasana pembelajaran yang kompleks serta tidak berstruktur menyerupai keadaan dalam kehidupan yang sebenar. Dengan wujudnya pembelajaran menerusi laman web ini, penulis berharap agar matlamat pendidikan Malaysia dalam melahirkan masyarakat yang berilmu pengetahuan dan mampu berdaya saing akan tercapai.

Berdasarkan latar belakang masalah serta masalah-masalah lain yang telah dikenalpasti, penulis ingin membangunkan satu laman web bercirikan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dalam versi Bahasa Inggeris untuk membantu pelajar mempelajari topik Pecahan (*Fractions*) yang merupakan bab tiga dalam Matematik KBSM Tingkatan Satu.

Objektif Projek:

Projek ini bertujuan menghasilkan suatu laman web yang bertajuk Pecahan berdasarkan sukatan pelajaran Matematik KBSM bagi pelajar Tingkatan 1.

Objektif Laman Web:

- i. Mempersalahkan konsep-konsep yang terdapat dalam bab Pecahan dalam Bahasa Inggeris berdasarkan sukatan pelajaran Matematik KBSM.
- ii. Membantu pelajar tahap sekolah menengah rendah mengukuhkan kefahaman dalam mengenalpasti pecahan yang mempunyai nilai yang sama, mengenalpasti pecahan wajar dan tak wajar dan menentukan hasil operasi tambah, tolak, darab dan bahagi bagi pecahan.

Kepentingan Projek:

Pembangunan laman web yang berunsurkan pembelajaran berbantuan komputer (PBK) ini diharap dapat bertindak sebagai alat yang digunakan bagi membantu para guru memperluaskan lagi kaedah pengajaran dan pembelajaran bagi menghasilkan satu pembelajaran yang lebih berkesan dan bermakna. Pembangunan laman web ini juga diharap dapat membantu meringankan beban guru disamping meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah.

Selain itu, ia juga turut menyediakan pelbagai peluang kepada para pendidik mengaplikasikan pelbagai teknik pengajaran dan pelajar pula diberi peluang untuk memegang kuasa kawalan bagi sesuatu sesi pembelajaran. Pelajar juga berpeluang untuk menentukan teknik belajar yang bersesuaian dengan mereka, membentuk pengetahuan berdasarkan keperluan masing-masing serta mengalami suasana pembelajaran yang lebih menarik dan berkesan. Mereka boleh mencuba serta mempelajarinya sendiri mengikut tahap kemampuan masing-masing serta mengawal pembelajaran mereka sendiri. Pautan-pautan yang disediakan memberi peluang kepada pelajar meneroka topik ini melalui dunia tanpa sempadan dengan lebih luas.

Batasan Projek

Pembangunan laman web berunsurkan PBK ini dikhususkan kepada pelajar Tingkatan 1. Pembelajaran menerusi laman web yang bertajuk Pecahan ini, member penekanan untuk mengenalpasti pecahan-pecahan dan menentukan hasil-hasil operasi yang melibatkan pecahan. Aspek yang diberi penekanan dalam pembelajaran menerusi laman web ini ialah pemberian nota-nota yang berkaitan dengan topik yang dipelajari, latihan dan sebagainya. Penyampaian bahan-bahan tersebut menggunakan elemen-elemen seperti teks, grafik, audio dan animasi diharap dapat memudah dan mengukuhkan kefahaman para pelajar. Penilaian untuk menguji keberkesanan laman web ini hanya dapat dilakukan bersama rakan-rakan dan tenaga pakar yang lain kerana faktor kekangan masa.

Metodologi

Pembangunan Laman Web

Banyak perisian yang terdapat dipasaran boleh digunakan untuk membangunkan suatu laman web seperti *Microsoft Frontpage* atau *Macromedia Dreamweaver*, perisian animasi seperti *Macromedia Flash* atau *Swishmax* dan perisian gubahan seperti *Macromedia Authorware*. Laman web juga boleh dibangunkan dengan menguasai pengaturcaraan *HTML* yang ditulis pada *note pad*.

Menurut Muhaimin (2004), beberapa soalan perlu difikirkan sebelum membangunkan sesebuah laman web. Antaranya:

- i. Apakah matlamat pembinaan laman web tersebut?
- ii. Golongan yang menjadi sasaran atau pengunjung laman web?
- iii. Kehendak pengguna dari kunjungan mereka ke laman web tersebut.
- iv. Strategi yang perlu digunakan untuk menarik minat pengunjung agar pengunjung sentiasa melawat laman web tersebut.
- v. Setelah pembangunan selesai, apakah langkah seterusnya supaya ia dapat dipromosikan kepada golongan sasaran?

Namun, walaubagaimana canggih sekalipun perisian yang digunakan atau pengaturcaraan *HTML* yang dikuasai, reka bentuk instruksi amat perlu diaplikasikan sepanjang pembangunan laman web khususnya laman web pendidikan. Model ADDIE telah dipilih untuk diaplikasikan dalam proses pembangunan laman web ini. Ini kerana masa pembinaan laman web yang singkat, menekankan penilaian berterusan

dari pengguna dari peringkat awal pembinaan seterusnya memudahkan sebarang perubahan dibuat jika ada serta mudah diuruskan. Sepertimana modelmodel yang lain, model ini juga terdiri daripada lima fasa yang asas iaitu analisis, rekabentuk, pembinaan, pelaksanaan dan penilaian.

Fasa 1: Analisis

Pembinaan laman web ini dimulakan dengan fasa analisis. Fasa ini dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu analisis luaran dan analisis dalaman.

1 Analisis luaran

Analisis luaran bermaksud analisis yang dibuat di pihak pengguna yang mana pembangun perlu menganalisis pengguna sasaran laman web, persekitaran pembelajaran dan penggunaan, kandungan pelajaran dan objektif pengajaran laman web. Daripada analisis luaran, pembangun perlu meneliti serta mengkaji satu persatu masalah-masalah yang berbangkit khususnya yang dihadapi oleh pengguna. Analisis pengguna, persekitaran pembelajaran dan penggunaan dibuat berdasarkan pemerhatian, temubual serta pengalaman sendiri.

Pengguna Sasaran

Pengguna sasaran terdiri daripada pelajar menengah rendah iaitu Tingkatan 1 yang berumur 13 tahun.

2 Analisis Dalaman.

Analisis dalaman adalah analisis di pihak pembangun di mana pembangun perlu menganalisis dari segi keperluan perkakasan, keperluan perisian yang akan digunakan, kemahiran, bahan pelajaran dan sumber sedia ada. Sumber sedia ada di sini merujuk kepada contoh-contoh laman web atau perisian untuk dianalisis strukturnya, kemudahan navigasinya, idea dan sebagainya. Laman-laman web yang menyediakan kemudahan menyediakan tapak web secara percuma atau *free web hosting* juga perlu dianalisis.

Daripada analisis dalaman dan luaran yang dibuat, pembangun perlu merangka jangka masa kerja serta kos yang diperlukan bagi keseluruhan pembangunan laman web. Ini adalah perlu agar perjalanan pembangunan laman web tidak lari dari masa dan kos yang telah diperuntukkan.

Fasa 2: Reka bentuk

Dalam fasa ini, pembangun perlulah merancang secara kasar penyelesaian kepada masalah yang timbul seterusnya merekabentuk laman web yang dibangunkan menggunakan maklumat-maklumat yang telah diperolehi. Rekabentuk laman web ini termasuklah menjelaskan pandangan keseluruhan berkenaan rupa bentuk, struktur, pendekatan atau strategi pengajaran, teori pembelajaran, jenis media dan teknologi yang terlibat (Jamalludin & Zaidatun, 2003)B.

Dalam fasa ini, proses merekabentuk sesuatu aplikasi multimedia boleh dibahagikan kepada tiga bahagian yang utama:

- i. Rekabentuk informasi
- ii. Rekabentuk interaksi
- iii. Rekabentuk antaramuka atau persembahan

Fasa 3: Pembangunan

Dalam fasa ini, segala maklumat yang diperoleh dipindahkan ke dalam komputer. Proses pembangunan dijalankan secara berperingkat di mana terlebih dahulu prototaip disediakan. Prototaip ini kemudiannya diuji bagi mengesan penerimaan pengguna serta mengesan sekiranya terdapat kesilapan.

Sebelum pembangunan dimulakan, apa yang perlu diambil kira oleh pembangun ialah resolusi skrin yang selalu digunakan di kebanyakan computer pengguna. Ini kerana resolusi skrin yang berbeza mempengaruhi saiz dan penampilan teks di dalam laman web. Resolusi skrin yang dipilih ialah 1027x768 kerana kebanyakan komputer pengguna kini menggunakan monitor 15 inci dengan minimum resolusi 1024x768.

Perisian pelayar laman web juga perlu diambil kira dan diberi perhatian oleh pembangun. Ini kerana pelayar web yang berbeza memaparkan persembahan yang berbeza dari yang telah dirancang. Daripada analisis yang telah dibuat, ramai pengguna menggunakan pelayar web *Microsoft Internet Explorer*. Oleh yang demikian, pembangun perlu sentiasa cuba memaparkan prototaip halaman web yang telah siap dibina di pelayar web tersebut.

Setiap prototaip yang telah dibina perlu diuji oleh pengguna dari segi kemudahan navigasi, rekabentuk skrin dan *layout*, kesesuaian *metaphor* yang digunakan serta pelaksanaan dari segi teknikal.

Fasa 4: Pelaksanaan

Setelah laman web dibangunkan mengikut rekabentuk yang dikehendaki, segala fail-fail yang berkaitan seperti fail audio, video, animasi, imej dan grafik, dipindahkan (*upload*) ke komputer pelayan di Internet. Terdapat banyak laman web yang menyediakan kemudahan menyediakan tapak-tapak web sama ada percuma atau berbayar kepada pelanggan (*web hosting*). *Web hosting* yang dipilih ialah www.sitesled.com. Setelah proses pemindahan berjaya dilakukan, pengujian laman web tersebut perlu dilakukan. Ini penting bagi melihat keupayaan laman web yang dibina di persekitaran web.

Fasa 5: Pengujian dan penilaian.

Dalam fasa terakhir ini, pengujian dan penilaian pada laman web yang telah siap dibina dilaksanakan. Setiap prototaip atau laman web yang telah siap dibina diuji dan dinilai serta perlu dibuat penambahbaikan sekiranya terdapat sebarang kesilapan atau kurang memuaskan. Disebabkan oleh kekangan waktu, pengujian dan penilaian bagi laman web ini hanya dapat dilakukan bersama rakan-rakan serta para pensyarah yang terlibat. Sebarang penilaian atau komen yang diberi, digunakan bagi memantapkan lagi PBK menerusi laman web ini.

Keputusan

Paparan Laman Web.

Secara umumnya, laman web ini terdiri daripada paparan percikan atau montaj dan beberapa bahagian utama seperti *Home* (Laman utama), *Learning objective* (Objektif pembelajaran), *Introduction* (Pengenalan), *Notes* (Nota), *Tutorial* (Tutorial), *Exercises* (Latihan), *Summary* (Rumusan pembelajaran) serta *Glossary* iaitu istilah-istilah yang biasa digunakan dalam topik Pecahan (*Fractions*) ini. Juga terdapat butang-butang yang membenarkan pengguna memberi sebarang komen kepada pembina laman web seperti *E-mail* dan juga *Contact us* (Hubungi kami). Setiap halaman juga menyediakan kemudahan pencarian maklumat ke laman-laman web yang lain melalui enjin pencari *Google*. Selain itu, di bahagian *banner* tepi laman web ini juga menyediakan kemudahan *hyperlink* untuk memudahkan pengguna

melayari laman-laman web berkaitan dengan tajuk *Fractions*. Antara ciri tambahan yang terdapat dalam laman web ini ialah paparan hari menggunakan kalendar, tarikh dan juga masa. Ciri tambahan ini dipaparkan pada setiap halaman dalam laman web ini. Ciri-ciri tambahan ini dibina menggunakan elemen *Javascript*.

Laman web yang dibina ini mementingkan unsur interaktiviti dan juga navigasi mesra pengguna disamping isi kandungannya yang komprehensif. Unsur interaktiviti yang diterapkan dapat ditunjukkan melalui aktiviti interaksi antara pengguna dan laman web. Pengguna dapat mengklik pada pautan-pautan yang disediakan, menaip jawapan serta mendapat maklum balas daripada butang jawapan, dapat berhubung dengan pembangun melalui e-mail serta dapat memberikan komen atau pendapat berhubung dengan laman web ini melalui kemudahan yang disediakan. Aktiviti dan interaksi pelajar terhadap laman web mampu memberikan pengalaman hampir sebenar berkaitan pembelajaran kepada pelajar atau pengguna.

Navigasi dalam laman web ini adalah mesra pengguna dan mudah difahami. Ini kerana kedudukan butang yang konsisten pada setiap laman web serta ikon-ikon memudahkan lagi navigasi. Butang serta pautan yang konsisten terletak dibahagian atas (*header*) dan bawah (*footer*) setiap halaman.

Laman web ini bertemakan warna biru yang melambangkan kedamaian dan relaks (Ronnier & Chen, 2002). Selain itu warna biru juga digunakan kerana warna ini kelihatan sejuk dan mampu membuatkan pengguna berasa selesa ketika melayari laman web ini (Yuan & Wang, 2000). Warna putih digunakan pada “badan” atau paparan isi kandungan agar pelajar dapat memberi fokus pada isi pelajaran yang disampaikan. Pemilihan warna putih sebagai salah satu warna utama dalam laman web ini kerana ia dapat menimbulkan kontra terhadap tulisan hitam yang digunakan pada isi pelajaran (Hall & Hanna, 2003). Ini dapat memudahkan pengguna melihat dan membaca teks dan isi kandungan dalam laman web ini.

Splash Screen (Paparan Percikan)

INTEGRATED CURRICULUM FOR SECONDARY SCHOOL

MATHEMATICS
FORM 1

CONTENTS

Chapter 1: Whole numbers	Chapter 7: Algebraic Expressions
Chapter 2: Number Patterns and Sequences	Chapter 8: Basic Measurements
Chapter 3: Fractions (click here)	Chapter 9: Lines and Angles
Chapter 4: Decimals	Chapter 10: Polygons
Chapter 5: Percentages	Chapter 11: Perimeter and Area
Chapter 6: Integers	Chapter 12: Solid Geometry

This page is best viewed in Internet Explorer (IE)
All Right Reserved, 2007.

Rajah 1: Paparan laman *Splash screen*

Paparan percikan atau *Splash Screen* (Rajah 1) digunakan bagi menarik minat dan perhatian pengguna untuk melayari laman web ini. Ini selaras dengan 9 peringkat pembelajaran Robert-Gagne yang mana, perkara pertama yang perlu dilakukan ialah menarik perhatian pelajar sebelum memulakan pelajaran. Paparan percikan ini dibangunkan menggunakan Macromedia Dreamweaver MX. Elemen animasi turut digunakan untuk menambahkan lagi unsur interaktif dalam paparan percikan ini. Pengguna boleh melayari laman web yang seterusnya dengan mengklik pada pautan *hyperlink* yang disediakan.

Perbincangan

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) adalah satu pendekatan yang menggunakan komputer untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran. Dalam projek PBK ini, pelajar atau pengguna lain menggunakan komputer untuk mempelajari subjek Matematik Tingkatan Satu, Bab Tiga – *Fractions* yang memberikan kebebasan kepada pengguna untuk meneroka maklumat melalui komputer. Seluruh isi pelajaran dan latihan yang disediakan adalah mengikut sukatan pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). Dalam membangunkan laman web ini, pembangun telah menggunakan Rekabentuk Instruksi Bersistem Model ADDIE sebagai panduan. Laman web ini dibina dengan menggunakan perisian *Macromedia Dreamweaver MX*. Laman web yang dibina ini adalah berasaskan kepada teori pembelajaran konstruktivisme dan teori pembelajaran behaviorisme. Antara ciri-ciri pembelajaran berasaskan kedua-dua teori ini ialah pembelajaran secara aktif dan sebagainya.

Di samping itu, laman web ini juga disokong dengan gabungan unsur-unsur multimedia yang lain seperti teks, grafik, animasi dan audio. Unsur-unsur ini adalah penting kerana ia berkemampuan untuk menyampaikan maklumat dan isi pelajaran dengan lebih berkesan kepada pelajar (Jamaludin & Zaidatun, 2003). Oleh itu, perisian-perisian seperti *Adobe Photoshop CS*, *Macromedia Flash MX 2004*, *Adobe Audition 1.5* dan sebagainya telah digunakan untuk mengintegrasikan elemen-elemen multimedia ini bagi menghasilkan laman web yang berkualiti tinggi.

Dalam proses membangunkan laman web ini, beberapa faktor telah diambil kira seperti keseragaman warna, jenis teks, bunyi yang digunakan, latar belakang dan lain-lain lagi. Laman web yang telah disiapkan diupload ke *server* yang berkaitan agar ia dapat dilayari dan digunakan oleh pelajar serta pengguna lain pada masa akan datang. Dengan terhasilnya laman web ini, diharapkan ia dapat memberi panduan dan rujukan kepada pelajar dalam mempelajari topik Pecahan. Bagi pembangun laman web yang lain pula, diharapkan ia dapat memberikan sedikit panduan dan rujukan dalam usaha untuk menghasilkan laman web yang lebih berkualiti tinggi.

Rumusan

Secara keseluruhannya, bab ini telah membincangkan secara ringkas laman web PBK ini, masalah-masalah yang dihadapi dan juga cadangan-cadangan yang membina agar dapat meningkatkan mutu laman web ini pada masa akan datang. Sebagai kesimpulannya, bagi menghasilkan sesebuah laman web pendidikan, sememangnya memerlukan pengetahuan, kreativiti, kemahiran dan juga ketelitian yang mendalam. Hal ini penting untuk memastikan semua elemen multimedia seperti teks, audio, video, grafik dan animasi dapat diaplikasikan dengan sepenuhnya dalam laman web tersebut. Oleh itu, adalah menjadi tanggungjawab seseorang pembangun untuk merancang proses penghasilan atau pengumpulan media-media yang terlibat dengan teliti untuk memastikan kelancaran kerja pembangunan laman web yang dirancang.

Rujukan

- Ahmad Muhaimin, (2004). *Pembinaan dan Penilaian Laman Web Interaktif Berasaskan Teori Kecerdasan Pelbagai*. UTM: Projek Sarjana-Tidak diterbitkan
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin & Manimegalai Subramaniam (2002). *Rekabentuk Perisian Multimedia*. Skudai: Penerbit UTM.
- Butler, F. M., Miller, S. P., Crehan, K., Babbit, B., & Pierce, T. (2003). Comparing Two Teaching Sequences. *Journal of Fraction Instruction for Students with Mathematics Disabilities*, 18(2), 99-111.
- Casas, M. (2006). Implementing Constructivist Web-based Learning and Determining its Effectiveness on a Teacher Preparation Course. *The Journal of Educators Online*, 3(2), 110-125
- Chen, L., Ronnier, M., (2002). A Study of Color Harmony for Two-color Combinations. *Journal of Studying on Color*, 1(4), 126-139
- Clarke, D. (2006). Fraction as Division: The Forgotten notion?. *Australian Primary Mathematics Classroom (APMS)*, 11(3), 4-11
- Crown, S.W. (1999). Web-based Learning: Enchancing the Teaching of Engineering Graphics. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 1(3), 211-245
- Esnault, L. (2005). *International Jurnal of Web-based Learning and Teaching Technologies*, 1(1), 113-125
- Hall, R. H., & Hanna, P., (2003). The Effect of Web Page Text Background Color Combinations on Retention and Perceived Readability, Aesthetics and Behavioral Intention. *Human-Computer Interaction*, 12 (4), 2149-2156.
- Hall, R. H., & Hanna, P., (2003). The Impact of Web Page-Text Background on Readability, Aesthetics and Behavioral Intention. *Web Text Background*, 12 (6), 1-30