

Pembangunan Laman Web Bertajuk Pengenalan Kepada Kebarangkalian 1 Bagi Subjek Matematik Tingkatan Empat Menggunakan Teori Konstruktivisme Dan Teori Kognitif

Zaleha Binti Abdullah & Nor Idayu Syhida Binti Aziz

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Pembangunan multimedia berasaskan web ini dibangunkan bertujuan untuk menyediakan satu kemudahan pembelajaran interaktif kepada pelajar Tingkatan Empat. Laman web pendidikan ini dibina berdasarkan huraian sukatan pelajaran KBSM bagi subjek Matematik dalam tajuk Kebarangkalian. Elemen-elemen multimedia seperti teks, audio, interaktiviti, animasi 2D dan grafik diaplikasikan di dalam laman web ini. Laman web ini dibangunkan berdasarkan kepada teori konstruktivisme di mana pelajar perlu membina idea-idea baru. Selain itu, pembangun telah menggunakan pendekatan pembelajaran secara koperatif dan individual. Model Hannafin & Peck telah digunakan sebagai model reka bentuk laman web. Perisian Notepad digunakan untuk menulis kod-kod HTML. Selain itu, perisian Macromedia Flash MX 2004 digunakan untuk menghasilkan animasi 2D dan beberapa perisian tambahan yang lain seperti Adobe Photoshop CS2, Sound Forge 7.0, Adobe Acrobat 7.0 dan Microsoft Office Word 2003. Laman ini juga menyediakan contoh-contoh klon soalan peperiksaan dan *link* ke laman-laman yang menyediakan pelbagai kemudahan kepada pengguna. Kesimpulannya, laman web yang baru dibina ini dapat menjadi sebagai sebuah produk tempatan yang boleh dijadikan bahan rujukan kepada pelajar dan guru.

Katakunci : multimedia, laman web, kemudahan pembelajaran interaktif

Pengenalan

Era perkembangan teknologi masa kini telah banyak mempengaruhi manusia dalam aspek kehidupan termasuklah gaya hidup dan cara manusia berkomunikasi antara satu sama lain. Antara alat ciptaan manusia yang telah membawa perubahan kepada manusia ialah komputer. Komputer telah membawa perubahan yang besar dan memberi kesan yang meluas dalam kehidupan manusia sejak ianya mula diciptakan pada pertengahan abad ke-20 sehingga ke hari ini.

Komputer menjadi satu alat yang amat penting pada masa kini dan computer juga adalah sebagai alat perantaraan dalam setiap urusan. Komputer mula diterapkan di dalam bidang pendidikan bagi memudahkan urusan guru-guru mahupun staf-staf dalam bidang tersebut. Komputer bukan sahaja sebagai alat untuk kemudahan kita malah ianya juga sebagai tutor kepada pelajar-pelajar dan ini sependapat dengan Rashidah (1986) dan Renu (2003). Sehubungan dengan ini, secara tidak langsung ia boleh meringankan bebanan yang ditanggung oleh guru.

Kurikulum sekolah yang telah digubalkan oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia telah digabungkan dengan aspek teknologi sebagai satu daya usaha ke arah untuk menyemai dan memupuk serta menarik minat pelajar dan sekali gus membentuk sikap yang positif terhadap perkembangan teknologi masa kini (Tengku Zawawi, 1999).

Dengan adanya elemen-elemen multimedia ini, maka sesuatu persembahan akan menjadi lebih menarik dan berlakunya proses komunikasi interaktif. Manakala dalam konteks pendidikan pula, jika teknologi maklumat terkini diaplikasikan di dalam bidang pendidikan, maka proses pembelajaran dan pengajaran akan menjadi suatu pengalaman yang menyeronokkan dan membantu pelajar memahami sesuatu konsep dengan lebih cepat dan mudah (Zawawi, 1999).

Menurut bekas Menteri Pendidikan pada tahun 1974 yang juga merupakan bekas Perdana Menteri iaitu Tun Dr Mahathir Mohammad berpandangan bahawa hanya pendidikan yang dapat mengubah pemikiran dan meningkatkan taraf hidup seseorang dan pandangan ini telah menjadikan pendidikan sebagai agenda yang utama negara dipetik dalam Tamrin (2003). Kredibiliti pendidikan menjadi tumpuan dalam perancangan pembangunan negara kerana pendidikan bertindak sebagai pemangkin kepada pembangunan lestari.

Penyataan masalah

Selepas menjalani sesi latihan mengajar, pembangun telah melihat kesukaran pelajar-pelajar dalam memahami konsep dalam subtopik “Kebarangkalian”. Sehubungan dengan itu, kesukaran pelajar dalam memahami subtopik tersebut telah menimbulkan minat kepada pembangun untuk membantu para pelajar terutama pelajar tingkatan empat yang pertama kalinya diperkenalkan dengan topic Kebarangkalian. Secara tidak langsung juga, pembinaan laman web ini dapat membantu pelajar sedikit sebanyak memahami konsep dalam Kebarangkalian dengan lebih mendalam. Ini kerana komputer dapat memberi pembelajaran secara berulang-ulang. Pembelajaran secara berulang akan memberikan kesan atau ingatan yang lebih baik dari sebelumnya (Clement, 1994).

Objektif pembangunan

Berikut merupakan beberapa objektif pembangunan yang ingin dicapai oleh pembangun. Antaranya ialah:

1. Membangunkan dan mereka bentuk sebuah pembangunan multimedia berasaskan laman web bertajuk “Pengenalan kepada Kebarangkalian”.
2. Membangunkan laman web berlandaskan kepada teori pembelajaran konstruktivisme dan teori pembelajaran kognitif.
3. Mengaplikasikan animasi dua dimensi menerusi laman web yang bertajuk “Pengenalan kepada kebarangkalian” ini.

Kepentingan pembangunan

Pelajar

Laman web ini penting kepada pelajar kerana dengan adanya laman web ini, secara tidak langsung akan lebih mengukuhkan lagi pemahaman pelajar terhadap sesuatu topik yang abstrak yang telah diajarkan oleh guru kerana topik seperti ini kebiasaannya sukar untuk pelajar membayangkannya dengan mata kasar.

Guru

Begitu juga dengan kepentingan laman web ini kepada guru, iaitu ia dapat memberikan informasi yang memenuhi keperluan guru-guru dan guru juga memperolehi idea untuk menyampaikan pengajaran yang lebih ke arah berteknologi. Sehubungan dengan itu, secara tidak langsung akan melahirkan guru-guru yang celik teknologi maklumat dan mahir menggunakan komputer.

Pihak sekolah

Kepentingan laman web ini juga kepada pihak sekolah kerana pihak sekolah boleh mengambil inisiatif baru dalam menerapkan pembelajaran dan pengajaran dengan menggunakan komputer sekali gus memenuhi impian negara untuk menjadikan semua sekolah di Malaysia adalah sekolah Bestari iaitu sekolah yang menggunakan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran.

Kementerian Pendidikan

Laman web ini juga penting kepada pihak Kementerian Pendidikan kerana setiap perubahan yang berlaku dalam aktiviti pembelajaran dan pengajaran akan mengubah kurikulum sekolah.

Model reka bentuk laman web yang digunakan

Pembangun telah menerangkan serba sedikit mengenai model reka bentuk laman web yang akan digunakan oleh pembangun dalam bab dua iaitu sorotan penulisan bagi membangunkan laman web untuk subjek Matematik. Dalam pembangunan laman web ini, pembangun telah memilih model reka bentuk Hannafin & Peck. Model ini terdiri daripada tiga fasa iaitu fasa yang pertama ialah fasa analisa keperluan (Need Assessment Phase). Manakala fasa yang kedua ialah fasa reka bentuk (Design Phase) dan fasa yang ketiga ialah fasa pembangunan dan pelaksanaan (Develop & Implement Phase). Setiap fasa tersebut akan melalui proses penilaian dan penyemakan atau pengulangan (Hannafin & Peck, 1988 dalam Jamalludin, Baharuddin dan Zaidatun, 2001).

Keputusan

Paparan menu utama

Dalam paparan menu utama ini, pengguna akan didedahkan dengan isi pelajaran secara umum mengenai topik Kebarangkalian bagi Tingkatan Empat. Berikut merupakan paparan muka bagi menu utama.



Rajah 1 : Paparan Menu Utama

Paparan menu utama juga merupakan paparan pertama yang akan dilihat oleh pengguna setelah melayari laman web ini. Pembangun telah menyediakan empat ruangan bagi mengisi pelbagai maklumat dan terdapat juga ikon-ikon yang boleh menarik minat pengguna untuk melayari laman web ini. Ruangan pertama adalah di bahagian paling atas, di mana ia mengandungi *banner* laman web. Pada ruang tersebut juga mengandungi masa dan tarikh untuk memudahkan pengguna mengetahui waktu dan tarikh semasa mereka melayari laman web ini. Untuk ruangan kedua pula, ia terletak pada bahagian kiri laman web. Ruangan ini menyediakan *button* untuk pengguna melayari laman web ini. Selain itu, terdapat juga pautan (link) kepada laman-laman web Matematik yang menyediakan soalan dan nota untuk mata pelajaran tersebut. Selain menyediakan nota dan soalan, laman-laman tersebut juga menyediakan beberapa permainan Matematik yang boleh menghilangkan kebosanan pengguna setelah melayari laman web tersebut. Pada ruangan tersebut juga, terdapat ruangan informasi (information box) untuk pengguna. Pada ruangan ketiga pula, ia berada di sebelah kanan pengguna. Ruangan ini

merupakan ruangan paling utama kerana semua maklumat dan informasi serta aktiviti akan dipaparkan di bahagian ini. Untuk ruangan yang terakhir pula, ia memaparkan arahan kepada pengguna untuk melihat laman web tersebut dengan paparan resolusi komputer yang terbaik. Di sini, pengguna boleh menggunakan pelayar (browser) Internet Explorer 5.0 dan ke atas. Selain itu, terdapat juga untuk muat turun (download) pemain (player) bagi memudahkan pengguna melihat fail (file) yang berformat .PDF yang menggunakan perisian Adobe Acrobat 7.0 dan juga fail yang berformat .SWF yang menggunakan perisian Macromedia Flash MX 2004 6.0. Selain itu, pengguna juga boleh member sebarang komen kepada pembangun melalui emel (email) yang telah disediakan. Dalam ruangan tersebut juga, terdapat tarikh bagi mengemaskini laman web dari semasa ke semasa. Ini adalah penting bagi memastikan pengguna merasakan maklumat yang disampaikan kepada mereka adalah yang terbaru dan terkini.

Paparan pengenalan

Untuk ruangan pengenalan pula, pembangun meletakkan objektif bagi setiap subtopik dalam topik Kebarangkalian ini. Paparan ini juga menggunakan *template* yang sama dengan menu utama bagi memastikan keseragaman diutamakan. Ia menggunakan ruangan dokumen berbingkai (iframe) yang akan memaparkan semua informasi yang akan disampaikan oleh pembangun kepada pengguna. Dalam ruangan ini, pengguna dapat mengetahui objektif pembelajaran bagi setiap subtopik yang terkandung di dalam topik Kebarangkalian bagi subjek Matematik tingkatan empat. Objektif pembelajaran adalah sangat penting bagi menentukan tujuan mempelajari sesuatu topik atau subjek. Berikut merupakan paparan muka bagi pengenalan.



Rajah 2 : Paparan Pengenalan

Paparan nota

Dalam paparan nota ini, pengguna dapat melihat tajuk bagi setiap subtopic yang terkandung di dalam topik kebarangkalian bagi subjek Matematik tingkatan empat. Berikut merupakan paparan muka bagi paparan nota.

Di dalam paparan ini, pembangun telah disediakan beberapa nota untuk rujukan pengguna. Nota tersebut dibahagikan kepada tiga bahagian. Bagi nota pertama iaitu nota ruang sampel, pengguna akan didedahkan dengan perkara asas seperti apakah yang dimaksudkan dengan ruang sampel dan apakah perkataan yang boleh dikaitkan dengan ruang sampel. Selain itu, pembangun juga menyediakan satu audio yang boleh berkaitan dengan ruang sampel. Berikut merupakan paparan bagi nota ruang sampel.

Bagi nota kedua pula, iaitu nota peristiwa, nota ini merupakan lanjutan kepada nota ruang sampel kerana ia adalah berkaitan dengan nota tersebut. Di dalam nota ini juga, pembangun telah menyediakan capaian maksud bagi sesuatu perkataan dan pembangun juga telah menyediakan satu ruang bagi audio untuk nota peristiwa ini. Berikut merupakan paparan bagi nota peristiwa.

Bagi nota terakhir pula, iaitu nota Kebarangkalian Suatu Peristiwa, nota ini juga merupakan lanjutan kepada kedua-dua nota yang sebelumnya. Dalam nota ini, pengguna akan diberikan penerangan serba sedikit mengenai Kebarangkalian seperti rumus yang terdapat di dalam subtopik Kebarangkalian. Di dalam paparan ini juga, teori kognitif diaplikasikan di mana pengguna akan mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari sebelum ini dengan membandingkan dan membezakan maklumat yang telah diberikan dengan maklumat yang telah dipelajari sebelumnya. Selepas itu, pengguna akan membuat keputusan atau kesimpulan setelah mengetahui kedua-duanya. Berikut merupakan paparan bagi nota Kebarangkalian Suatu Peristiwa.

Bagi memudahkan pengguna lebih memahami dalam subtopik yang telah dibincangkan, pembangun telah menyediakan audio bagi nota Kebarangkalian Suatu peristiwa yang telah disediakan.

Paparan tutorial



Rajah 3 : Paparan Tutorial

Paparan di atas merupakan paparan muka bagi paparan tutorial. Paparan ini merupakan paparan yang hampir sama dengan paparan nota yang telah dinyatakan. Perbezaannya ialah paparan nota hanya membincangkan secara umum mengenai sesuatu subtopik manakala paparan tutorial pula akan membincangkan sesuatu subtopik dengan lebih terperinci melalui soalan-soalan yang telah dipilih oleh pembangun yang dirasakan sesuai untuk dipaparkan kepada pengguna.

Teori konstruktivisme telah diaplikasikan di dalam paparan tutorial ini. Di mana, pengguna akan mengkonstruksi idea mereka dengan melihat set induksi yang telah disediakan oleh pembangun di dalam ruangan induksi. Setiap tutorial yang disediakan adalah mengandungi soalan yang berbeza. Di sini pengguna akan mengkonstruksi pemikiran dan pandangan mereka secara berulang kali. Pengulangan yang dilakukan berulang kali akan membentuk sikap yang positif dalam diri pengguna. Dalam paparan ini juga, pengguna akan diberikan contoh cara bagi menjawab soalan yang telah dikemukakan oleh pembangun dan juga contoh-contoh yang

menggunakan cara yang sama dengan contoh soalan tersebut. Berikut merupakan paparan muka bagi paparan set induksi untuk tutorial satu.

Di dalam paparan set induksi ini, pengguna telah disediakan dengan satu animasi dan beberapa soalan yang perlu dijawab oleh pengguna untuk lebih memahami pelajaran yang akan disampaikan. Animasi ini adalah berkaitan dengan permainan saidina. Di mana permainan ini memerlukan dua biji dadu untuk memulakan permainan. Penggunaan atau lambungan dadu boleh dikaitkan dengan Kebarangkalian yang telah dipelajari. Berikut pula merupakan paparan bagi set induksi untuk tutorial dua.

Paparan latihan

Dalam paparan latihan pula, pembangun menyediakan ruangan untuk pengguna menguji kefahaman mereka mengenai topik yang telah ditunjukkan. Pembangun telah menyediakan dua bentuk soalan iaitu soalan objektif dan juga soalan subjektif pendek di mana pengguna perlu mengisi tempat kosong dengan jawapan yang ringkas. Paparan latihan ini dibina berdasarkan teori kognitif. Paparan ini juga adalah seperti paparan nota dan paparan tutorial yang telah dinyatakan sebelum ini, di mana paparan ini mengandungi tiga bahagian yang utama. Setiap bahagian akan diberikan dengan soalan yang berdasarkan kepada peringkat (level). Di sini pengguna akan diberikan pilihan sama ada untuk menjawab soalan secara langsung atau tidak langsung. Masa tidak diberikan kepada pengguna untuk menjawab soalan yang telah dikemukakan oleh pembangun. Selain daripada menjawab soalan secara langsung, pengguna juga boleh menjawab soalan yang telah disediakan secara tidak langsung dengan muat turun (download) fail bagi soalan tersebut dalam bentuk .PDF menggunakan perisian Adobe Acrobat 6.0 dan ke atas untuk setiap subtopik yang telah dibincangkan. Pemain (player) bagi perisian ini juga disediakan kepada pengguna yang tidak mempunyai *installer* bagi perisian ini. Fail di dalam bentuk ini telah dihadkan untuk tujuan mencetak (print) sahaja. Berikut merupakan paparan muka bagi paparan latihan.

Di dalam paparan latihan di atas merangkumi tiga bahagian yang utama. Diantaranya ialah bahagian latihan ruang sampel. Di dalam bahagian ini, pembangun telah menyediakan beberapa kemudahan kepada pengguna seperti menyediakan arahan untuk pengguna menjawab soalan yang telah disediakan. Selain daripada itu, terdapat juga sejarah bagaimana kewujudan Kebarangkalian serta terdapatnya ruangan informasi dan motivasi untuk meningkatkan keyakinan diri pengguna terutama pelajar yang mempelajari topik ini. Selain daripada itu juga, pembangun telah menyediakan ruangan maksud bagi ruang sampel. Terdapat juga, ruangan untuk reset dan untuk memaparkan markah dan peratus yang telah diperolehi oleh pengguna setelah menjawab soalan yang dikemukakan. Berikut merupakan paparan bagi latihan ruang sampel.

Paparan peperiksaan

Dalam ruangan ini, pengguna telah disediakan dengan contoh-contoh klon soalan peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dari tahun 2000 sehingga tahun 2006. Tetapi untuk tahun 2003, pembangun tidak menyediakan contoh klon soalan peperiksaan SPM kerana soalan yang telah dimukakan pada tahun tersebut tidak mengandungi soalan mengenai topik Kebarangkalian. Di dalam paparan peperiksaan ini juga, pembangun menyediakan dokumen yang berformat .PDF untuk tujuan pengguna mencetak soalan. Dokumen yang telah disediakan ini adalah berbeza dengan dokumen yang berada di dalam paparan latihan kerana di dalam paparan peperiksaan ini, pembangun telah meletakkan dokumen yang ingin dicetak adalah mengandungi secara

keseluruhannya di dalam satu dokumen sahaja. Berikut merupakan paparan muka bagi paparan peperiksaan.

Ini pula merupakan contoh paparan peperiksaan bagi tahun 2000. Kesemua paparan peperiksaan ini adalah hampir sama oleh itu pembangun hanya menyediakan satu sahaja bagi paparan di dalam peperiksaan ini. Setiap soalan yang telah disediakan di dalam setiap peperiksaan mengandungi satu pembayang untuk pengguna sekiranya pengguna tidak dapat menjawab soalan dengan tepat.

Paparan bantuan

Pada paparan bantuan (help) pula, terdapat tiga paparan yang terkandung di dalam bahagian paparan bantuan ini. Berikut merupakan paparan bantuan.

Perbincangan

Di dalam ruangan perbincangan ini akan membincangkan secara keseluruhan mengenai laman web pendidikan yang bertajuk “Pengenalan kepada kebarangkalian 1 menggunakan teori konstruktivisme dan teori kognitif”. Laman ini telah menggunakan perisian notepad untuk menghasilkan laman web melalui penulisan kod-kod HTML. Selain daripada perisian tersebut, pembangun juga menggunakan beberapa perisian tambahan seperti perisian Macromedia Flash MX 2004 untuk menghasilkan animasi dua dimensi (2D). Penghasilan grafik pula, menggunakan perisian Adobe Photoshop CS2 dan perisian Adobe Acrobat 7.0 telah digunakan untuk penyimpanan dokumen untuk tujuan mencetak. Manakala perisian Microsoft Office Word 2003 telah digunakan untuk penulisan kertas kerja pembangun. Pembangun telah memilih beberapa web yang menyediakan tapak web untuk dilayari oleh pengguna di seluruh dunia. Di antara web-web yang telah dipilih ialah bravehost, nofeehost, domaindx, ripway, sitesled dan 50megs. Setiap laman web yang telah dipilih mempunyai kelebihan dan kelemahan yang tersendiri. Setelah diambilkira dari semua aspek, pembangun telah memilih satu daripada web-web yang telah dipilih dan web tersebut ialah web *sitesled*. Web *sitesled* ini telah menggunakan alamat <http://www.sitesleds.com> sebagai domain bagi alamat syarikat mereka. Web ini telah menyediakan ruang ingatan sebanyak 250MB secara percuma. Pembangun telah memilih *host* yang menawarkan ruang ingatan yang besar kerana masalah tidak akan timbul dari segi muatturun fail kerana saiz ingatan yang besar akan memudahkan proses muatturun selain daripada mempercepatkan proses tersebut. Di samping itu, ia juga mempunyai kelebihan dari segi penyediaan ruangan muatnaik fail secara banyak iaitu 20 fail dalam satu masa. Pembangun telah menggunakan alamat <http://nisa84.sitesled.com> sebagai URL laman web pembangun. Setelah proses muatnaik dilaksanakan, maka pembangun dapat melihat kelebihan dan kelemahan web yang menyediakan tapak web ini. Kelebihan dan kelemahan yang wujud sedikit sebanyak memberi kesan kepada laman web pembangun.

Setiap laman web yang telah dibina mempunyai kelebihan dan kelemahannya yang tersendiri. Di sini pembangun akan membincangkan kelebihan dan kelemahan yang terdapat pada laman web pembangun dan bukannya pada *web-hosting* yang telah digunakan. Kekuatan atau kelebihan yang dimaksudkan di sini ialah dari segi cara penyampaian sesuatu isi pelajaran, isi kandungan yang memenuhi kehendak pengguna, perisian tambahan yang digunakan dan sebagainya. Manakala kelemahan wujud apabila kurangnya kepakaran dan kemahiran pembangun, terdapatnya *webhosting* yang tidak menyokong beberapa perisian tambahan, kebesaran saiz fail dan sebagainya. Secara keseluruhannya, kelemahan akan wujud di sebalik

kekuatan sesebuah laman web. Di sini akan dibincangkan kekuatan dan kelemahan laman web yang telah dibangunkan.

Sesebuah laman web yang dibangunkan mempunyai kekuatannya yang tersendiri. Kekuatan ini akan menarik minat pengguna melayari laman web tersebut. Dalam laman web pendidikan yang telah dibangunkan ini mempunyai beberapa kekuatan. Terutama dari segi cara penyampaian sesuatu isi pelajaran. Kekuatan laman web ini juga, terletak pada animasi yang telah dibina. Animasi ini mampu mengukuhkan pengetahuan sedia ada pelajar. Selain itu, penggunaan contoh-contoh soalan yang kebiasaannya ditanya mengenai topik Kebarangkalian mampu memberikan kefahaman kepada pelajar mengenai cara menjawab soalan. Di samping itu, pelajar juga boleh membuat penilaian terhadap tahap kefahaman mereka dalam topik ini dan pelajar juga disediakan dengan pembayang (hint) untuk setiap soalan yang telah diberikan sekiranya mereka tidak dapat menjawab soalan tersebut dengan betul. Di sini pembangun telah menyediakan hiperteks (hypertext) bagi setiap soalan yang telah diberikan. Ini membolehkan pelajar membuat capaian ke soalan-soalan yang mereka diinginkan. Sebagai tambahan, pelajar juga disediakan dengan informasi yang berguna seperti sejarah kewujudan mengenai topik Kebarangkalian, motivasi-motivasi yang boleh meningkatkan keyakinan diri pelajar dan pelajar juga disediakan dengan ruangan untuk pelajar mencetak soalan yang telah disediakan. Penggunaan contoh klon soalan peperiksaan SPM juga mampu memberikan kefahaman kepada pelajar di samping pengetahuan sedia ada. Selain itu, pelajar juga boleh melihat corak soalan peperiksaan SPM yang telah dikeluarkan dan ini membolehkan pelajar cemerlang dalam mata pelajaran Matematik. Di samping itu, penggunaan bahasa Melayu dalam laman web juga boleh memberi bantuan kepada pelajar yang lemah dalam bahasa Inggeris sekali gus menjadikan laman web ini sebagai sumber rujukan mereka dan *scaffolding* bagi pelajar yang lemah. Selain itu juga, penggunaan grafik memainkan peranan penting dalam penyampaian pembelajaran yang berkesan. Oleh itu, pembangun telah menggunakan grafik sebagai salah satu cara penyampaian pengajaran. Manakala, penggunaan audio juga membolehkan pembelajaran secara berkesan berlaku. Pembangun telah menyediakan satu audio bagi setiap nota yang diberikan. Pelajar boleh menggunakan audio yang telah disediakan sekiranya masih tidak memahami dengan isi pelajaran yang disampaikan.

Sesebuah laman web yang telah dibina tidak akan wujud kesempurnaan dari semua aspek. Oleh itu, laman web ini juga pasti akan wujudnya kelemahan yang tidak dapat dielakkan. Kelemahan-kelemahan tersebut wujud mungkin disebabkan oleh kurangnya kemahiran, masa, kreativiti dan pengetahuan.

Di antara kelemahan-kelemahan yang wujud selepas laman web ini dibangunkan adalah ringkasan secara keseluruhan topik yang dipaparkan pada paparan menu utama kurang menarik dan ini boleh menyebabkan pelajar tidak berminat untuk terus melayari laman ini. Selain daripada itu, kelemahan juga wujud pada bahagian pautan (link) antara laman ini dengan laman-laman yang lain. Di mana tiada perubahan pada anak panah *arrow* apabila tetikus (mouse) dilalukan pada bahagian yang telah dipautkan. Di samping itu, terdapat juga kelemahan bukan dari laman web pembangun tetapi kelemahan dari kod-kod HTML dan Javascript yang tidak dapat membina simbol-simbol Matematik seperti simbol bahagi yang menggunakan pecahan. Selain itu, kelemahan juga wujud pada bahagian templat (template). Di mana bahagian *template* menggunakan gerakan ke atas dan ke bawah (scroll). Ini kerana penggunaan *scroll* yang banyak akan menyebabkan penyampaian isi pelajaran terganggu. Manakala bahagian dokumen berbingkai (iframe) juga menggunakan gerakan ke atas dan ke bawah. Ini akan mengelirukan pandangan pelajar dan menyebabkan penyampaian pembelajaran menjadi kurang berkesan.

Untuk bahagian soalan juga terdapat satu kelemahan di mana pembangun telah membuat soalan latihan di dalam satu paparan sahaja dan pelajar terpaksa menggunakan capaian hiperteks yang telah disediakan atau pelajar juga boleh menggunakan gerakan ke atas dan ke bawah (scroll) untuk ke soalan seterusnya. Selain itu, terdapat juga kelemahan pada bahagian peperiksaan di mana pembangun tidak dapat menyediakan contoh klon soalan peperiksaan SPM bagi tahun 2003. Ini adalah kerana ketidakdapatannya soalan mengenai topik kebarangkalian dalam peperiksaan SPM bagi tahun tersebut.

Rujukan

- Ahmad Basri Hashim, (2003), "*Pendidikan dalam internet*", Kuala Lumpur : Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd. (p: 3)
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin dan Manimegalai Subramaniam, (2002), "*Reka bentuk perisian multimedia*", Skudai, Johor : Universiti Teknologi Malaysia (p: 41, 42, 55 dan 65)
- Coorough, C., (2001), "*Multimedia and the web*", Orlando : Harcourt College Publishers. (p: 154, 182, 208 dan 209)
- Crow, L.D., & Crow, A., (1980), "*Psikologi pendidikan untuk perguruan*", (diterjemahkan oleh Habibah Elias, 1983), Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. (p: 273 – 274)
- Esah Sulaiman, (2003), "*Modul pengajaran asas pedagogi*", Kuala Lumpur : Universiti Teknologi Malaysia. (p: 74)
- Heiserman, David L., (1983), "*Computer art and animation for the TRS-80*", United States of Amerika : Prentice-Hall. (p: 111)
- Isaacs, P.M., (1989), "*Two tools for scientific visualization and computer animation. Proc Mechanics, Control and Animation of Articulated Figures*", Massachusetts Institute of Technology (to be published in a book, Morgan Kaufmann, USA).
- Jamalludin Harun, Baharuddin Aris dan Zaidatun Tasir, (2001), "*Pembangunan perisian multimedia suatu pendekatan sistematik*", Kuala Lumpur : Venton Publishing. (p: 27, 33 dan 34)
- Kamariuddin Mohd Ali, (2003), "*Pembangunan perisian multimedia berasaskan PBK matematik tingkatan dua KBSM bagi topik nombor bulat*", Skudai, Johor : Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana muda (p: 12 dan 24)
- Lim, Swee Hock., Koo, Seng Her., Chong, Geok Chuan., dan Samadi Hashim, (2003), "*Siri revisi lengkap Fajar Bakti : Sukses Matematik SPM*", (Edisi pertama), Shah Alam, Selangor : Fajar Bakti sdn.bhd. (p: 123 – 131)
- Maznah Hamid, Datuk., (1994), "*Motivasi memburu kejayaan*" , Kuala Lumpur : Maznah Motivational Centre. (p: 201, 206, 215)
- McCormack, C., & Jones, D., (1998), "*Building a web-based education system*", United States of America : Wiley Computer Publishing. (p: 83)
- Ooi, Yong Seang., Teoh, Thian San., Teh, Eng Kiat., Cham, Juat Eng., dan Yong, Siew Ling, (1999), "*Siri pelangi : Fokus Jingga matematik SPM*", Johor : Pelangi Sdn.Bhd. (p: 297 – 302)
- Papathomas, T.V., & Julesz, B., (1987), "*Animation with fractals from variations on the Mandelbrot set. The Visual Computer*", 3(1):23-26.
- Rozinah Jamaludin (2000), "*Asas-asas multimedia dalam pendidikan*", Kuala Lumpur : Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd. Jilid I, Bil. I (p: 13, 87, 172, 173, 177, 179, 181, 184, 186 dan 187)

- Sklar, Joel (2000), *“Principles of web design”*, Canada : Course Technology (Thomson Learning). (p: 39)
- Tahir Kassim, (2003), *“Pembinaan perisian pengajaran berbantuan computer (PBK) Matematik KBSM: Pelan dan Dongakan”*, Skudai, Johor : Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda. (p:42)
- Wong, Kiong Seng, (2006), *“Pembinaan laman web pendidikan untuk pelajar prauniversiti di bawah tajuk : Pengenalan kepada Javascript”*, Skudai, Johor : Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda. (p: 48, 49, 50, 51)
- Yong, Kuah Yeoh., Cham, Juat Eng., dan Chen, Ing Joo., (2001), *“Buku Teks : Kurikulum bersepadu sekolah menengah Matematik tingkatan 4”*, Kuala Lumpur : Pustaka Alhas (M) Sdn.bhd. (p: 166 – 177)
- Zoraini Wati Abas, (1995), *“Networking among ASAIHL members via the internet”*, Johor : Universiti Teknologi Malaysia : ASAIHL 1995 National Conference. (Malaysia)