

PEMBANGUNAN PERISIAN PEMBELAJARAN BERBANTUKAN KOMPUTER MATEMATIK TINGKATAN TIGA BERTAJUK TRIGONOMETRI MENGGUNAKAN PENDEKATAN TUTORIAL

Shaharuddin Md Salleh & Nurul Ain Bahyah Binti Baharuddin
Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia.

ABSTRAK : Penggunaan teknologi yang semakin luas dewasa ini memberi ruang dan peluang bagi menghasilkan sebuah perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dalam tajuk Trigonometri bagi mata pelajaran Matematik Tingkatan Tiga. Perisian PBK berkonsepkan tutorial ini dibangunkan berdasarkan kepentingannya dalam proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Elemen visualisasi diterapkan bagi memberikan kesan yang positif dalam aktiviti P&P. Visualisasi dapat membantu pelajar yang sangat lemah dan bersifat sederhana dalam meningkatkan daya keupayaan kognitif mereka (Norasikin dan Zawawi, 2005). Perisian PBK ini juga untuk membantu pelajar dalam memahami konsep pembelajaran serta mengukuhkan maklumat sedia ada mereka. Berdasarkan Model Reka Bentuk Hannafin & Peck, PBK ini dibangunkan dengan menggunakan Macromedia Authorware 7 yang merupakan perisian yang utama dan disokong dengan perisian lain iaitu Flash Professional 8, Adobe Photoshop CS3, Sound Forge 7.0 dan Microsoft Office. Gabungan perisian-perisian ini dapat menghasilkan pelbagai media seperti grafik, teks, animasi, audio dan interaktiviti untuk menghasilkan suatu sistem pembelajaran multimedia yang interaktif bagi mengekalkan tumpuan pelajar. Bersesuaian dengan pendekatan yang diguna, terdapat pelbagai jenis media yang dapat membantu menterjemahkan isi pembelajaran ke bentuk yang lebih mudah difahami. Dengan terhasilnya PBK ini diharapkan dapat membantu pelajar memahami serta menguasai konsep Trigonometri.

ABSTRACT : The emergence of technology uses giving some spaces and chances to develop and produce an education courseware about Trigonometry for Mathematics Form Three subject. According to the importance of computer in teaching and learning process in school, the tutorial type of educational courseware was developed by include visual elements to give some positive effects in teaching and learning activities. Visualisation can help weak students to increase their cognitive ability (Norasikin dan Zawawi, 2005). The purpose of this education courseware development is in order to help students understanding their learning concepts and also strengthen their existence information. Based on Systematic Instructional Design Model by Hannafin & Peck, this educational courseware was developed by using the main authoring language software, which was Macromedia Authorware 7 supported with other software such as Flash Professional 8, Adobe Photoshop CS3, Sound Forge 7.0 and Microsoft Office. The combination of all this software can produce the variety of media there are graphic, text, animation, audio and interactivity for produce an interactive multimedia education system to preserve students' focus. According to the approach using, there are a lot of media that will help to translate the learning contents to the simply to understand. Hopefully, this education courseware will help students to understand and powering their Trigonometry concepts.

Katakunci : Visualisation, Macromedia Authorware 7, emergence of technology, Trigonometry for Mathematics.

PENGENALAN

Komputer dan teknologi maklumat memang tidak dapat dipisahkan. Bila disebut sahaja tentang komputer pasti kita mengaitkannya dengan kemodenan serta kecanggihan teknologi maklumat yang kian berkembang di negara ini, tapi disebalik kemajuan teknologi maklumat itu antara sedar dan tidak sedar ia sedikit sebanyak turut mempengaruhi pelbagai aspek kehidupan di sekitar kita. Setiap hari kita tidak akan terlepas daripada pengaruh teknologi di mana seluruh kehidupan kita bergantung kepada keupayaan teknologi ini. Kepentingan teknologi maklumat tidak dapat kita pertikaikan lagi kerana ia terbukti cukup berkesan dipraktikkan dalam pelbagai bidang kerana begitu interaktif (Rio, 1996). Begitu juga halnya dalam bidang pendidikan di negara kita di mana aspek teknologi maklumat ini telah digabungkan dalam kurikulum sekolah sebagai salah satu inisiatif ke arah menyemai dan memupuk minat serta sikap yang positif terhadap perkembangan teknologi.

Berikutan dengan itu, Sekolah Bestari telah dirancang dan telah dilaksanakan pada tahun 1999. Kemunculan Sekolah Bestari di Malaysia telah menyebabkan berlakunya perubahan dalam pendekatan guru dan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Baharuddin *et al.*, 2001). Perlaksanaan Sekolah Bestari akan membuka ruang seluas-luasnya kepada teknologi komputer yang akan membolehkan fleksibiliti dan kepelbagaian dibina dalam sistem pendidikan. Suasana ini akan mengurangkan jurang peluang antara mereka yang berada dan berupaya menggunakan teknologi terkini di rumah dengan mereka yang kurang berada (KPM, 1997). Penggunaan teknologi multimedia dalam bidang pendidikan juga membolehkan informasi dalam jumlah yang besar disalurkan untuk kegunaan pelajar. Informasi tersebut pula dapat dicapai serta digunakan mengikut masa dan tempat yang ditetapkan oleh pelajar itu sendiri (Albion, 1998).

Oleh itu, penggunaan komputer turut diterapkan dalam matapelajaran matematik di mana terdapat kajian yang mendapati pelajar yang sukar untuk memahami konsep dalam topik tertentu untuk subjek matematik dapat mengatasinya dengan bantuan PPBK sebagaimana yang dinyatakan oleh Al-Ghamdi (1987) dan Lim *et al.* (2003). Jadi, dalam konteks pendidikan matematik, proses pengajaran dan pembelajaran matematik yang lebih berkesan dan efektif dapat diwujudkan dengan memberi penekanan terhadap beberapa konsep iaitu dengan menitikberatkan konsep kelas matematik sebagai proses pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan dan konsep pengajaran dan pembelajaran yang bukan lagi berpusatkan kepada guru tetapi lebih berpusatkan kepada pelajar (Esah, 2003).

Dalam beberapa kajian yang telah dijalankan (Funkhouser, 1993; Henderson and Landersman, 1992; Al Ghamdi, 1987) didapati pelajar yang menggunakan computer dalam matematik mempunyai sikap yang lebih positif terhadap dirinya sebagai ahli matematik dan berkeupayaan menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Perisian komputer yang digunakan dalam proses pengajaran akan dapat membantu pelajar memahami konsep dan prinsip matematik dengan mudah dan berkesan. Pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir menunjukkan peningkatan yang ketara. Kumpulan yang belajar berbantuan komputer mempunyai kemampuan mengekalkan maklumat dalam jangka masa yang lebih lama dan dapat menggunakannya dalam bidang-bidang lain.

PERNYATAAN MASALAH

Menurut Adams (1977), salah satu faktor yang menyebabkan para pelajar tercicir dan mengalami kesulitan serta kesusahan terhadap pembelajaran matematik ialah kerana mereka tidak memahami konsep dan kaedah matematik itu sendiri yang dianggap susah Permasalahan itu turut berlaku kepada pelajar dalam topik trigonometri yang disebabkan oleh salah faham serta kekeliruan tentang konsep yang hendak disampaikan. Mereka juga mengalami masalah untuk mengaitkan konsep dengan formula-formula yang terlibat untuk diingati. Akhirnya, mereka turut mengalami masalah yang lebih rumit apabila melangkah ke topik trigonometri. Merujuk kepada kajian yang dijalankan oleh Koh Lee Ling (1990), pelajar-pelajar sekolah menengah menghadapi masalah dalam menguasai konsep dan kemahiran-kemahiran asas dalam trigonometri dan tidak mempunyai pengetahuan terhadap sejarah perkembangan trigonometri. Dari segi aplikasi pula didapati pelajar-pelajar lemah untuk menggunakan maklumat seperti fakta, rumus dan identiti-identiti dalam trigonometri bagi menyelesaikan masalah yang melibatkan trigonometri.

Penggunaan perisian PBK juga dapat membantu serta memudahkan guru menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Guru akan bertindak sebagai pemudahcara terhadap pelajar sekiranya mereka memerlukan bantuan dalam pembelajaran mereka. Guru tidak lagi menggunakan kaedah tradisi yang biasa digunakan kecuali untuk beberapa keadaan tertentu yang memerlukan penerangan terperinci mengenai sesuatu konsep. Menurut Nik Aziz Nik Pa (1992), corak pengajaran tradisional juga antara masalah yang menyebabkan pelajar kini kurang berkemahiran di dalam Matematik. Guru masih memegang peranan lapuk sebagai penyampai ilmu, manakala murid masih menjalankan peranan pasif sebagai penerima ilmu.

Menurut Lim *et al.* (2003), pelajar lebih suka kepada pendekatan pembelajaran melalui multimedia daripada kaedah tradisional. Hasil dapatan kajiannya juga menunjukkan kelebihan penggunaan multimedia dalam proses pengajaran dan pembelajaran memberi peluang kepada pelajar mempelajari sesuatu kemahiran mengikut kebolehan, minat dan kecenderungan masing-masing. Pelajar yang mempunyai masalah dalam mengingat serta menghafal pelajaran yang mengandungi banyak elemen teks boleh diatasi dengan penggunaan elemen-elemen visualisasi seperti grafik, animasi dan video. Keupayaan visualisasi pelajar yang tinggi dapat membantu pelajar membentuk konsep baru dan seterusnya boleh menganalisis pembelajaran pada aras yang berikutnya. Ini disokong oleh kajian M. Daud Hamzah (1999) yang menunjukkan proses visualisasi merupakan antara keterampilan berfikir yang perlu ada dalam diri pelajar.

OBJEKTIF PROJEK

- i. Mereka bentuk perisian PBK bertajuk trigonometri berdasarkan konsep tutorial dengan menerapkan elemen visualisasi mengikut sukatan mata pelajaran Matematik KBSM Tingkatan 3.
- ii. Menjadi alternatif kepada bahan bantu pengajaran dan pembelajaran yang boleh diguna pakai di sekolah.

KEPENTINGAN PROJEK

Menurut Selwyn (1997), kajian yang menganalisis apa yang berlaku dalam pembelajaran berbantuan teknologi ini dan apa yang cuba dibangunkan oleh pengguna, adalah lebih baik

dilakukan berbanding yang hanya melakukan kajian untuk meramal hasil yang diperoleh dari pembelajaran tersebut. Bertepatan dengan pembangunan teknologi yang pesat ini, golongan pendidik, guru dan pelajar, perlu tahu cara mengendalikannya dalam merekacipta, membina dan membangunkan sumber teknologi dalam membantu proses pengajaran dan pendidikan. Pembangunan ini memberikan kepentingan kepada golongan-golongan yang terlibat di dalam sistem pendidikan itu sendiri iaitu pelajar, guru, pihak Kementerian Pelajaran Malaysia serta ibu bapa (Norhidayah, 2007).

SKOP PROJEK

Projek ini melibatkan penghasilan suatu perisian PBK yang menumpu kepada tajuk Trigonometri bagi mata pelajaran Matematik Tingkatan Tiga Sekolah Menengah. Kumpulan yang disasarkan ialah guru-guru dan pelajar-pelajar sekolah menengah tingkatan tiga. Sukatan yang terkandung dalam perisian ini adalah berdasarkan kepada sukatan yang terbaru yang telah digariskan oleh KPM bagi Matematik KBSM Tingkatan Tiga bagi topik Trigonometri, iaitu daripada Rancangan Mengajar Tahunan Matematik Tingkatan Tiga tahun 2008.

REKA BENTUK PERISIAN

Model Reka Bentuk Perisian PBK : Dalam pembangunan perisian PBK ini, pembangun telah memilih Model Hannafin & Peck sebagai panduan yang utama dalam menghasilkan sebuah perisian PBK. Rasionalnya model ini dipilih kerana proses penilaian dan pengulangan boleh dilakukan pada setiap fasa proses pembangunan. Dengan ini memudahkan pembangun membuat pembetulan sebelum meneruskannya ke fasa lain. Model Hannafin & Peck mempunyai tiga fasa utama iaitu Fasa Analisa Keperluan, Fasa Reka Bentuk dan Fasa Pembangunan dan Perlaksanaan dimana setiap fasa tersebut akan sentiasa melalui proses penilaian dan pengulangan yang dilaksanakan secara berterusan (Hannafin & Peck, 1988). Penerangan secara terperinci akan dibincangkan oleh pembangun berdasarkan pada setiap peringkat fasa pembangunan (seperti dalam Rajah 1).



Rajah 1 : Model reka bentuk Hannafin & Peck.

Carta Alir Perisian

Menurut Baharuddin *et al.* (2002), carta alir merupakan perwakilan grafik tentang bagaimana sesuatu perisian itu akan berfungsi. Lazimnya, bahasa yang digunakan untuk menjelaskan susunan skrin dan fungsi dalam perisian adalah dalam bentuk simbol-simbol piawai yang boleh

difahami secara *universal*. Justeru itu, pembangun telah menghasilkan carta alir bagi memudahkan pembangun membuat gambaran mengenai proses perisian yang dibina.

Reka Bentuk Aplikasi :

Di sini akan dibincangkan mengenai reka bentuk-reka bentuk yang digunakan dalam perisian ini. Antaranya adalah reka bentuk informasi, reka bentuk interaksi dan reka bentuk antara muka. Reka bentuk penting dalam suatu penghasilan perisian kerana reka bentuk sesebuah perisian memainkan peranan penting dalam menarik minat pengguna untuk menerokai perisian tersebut. Reka bentuk antara muka pengguna memberi kesan kepada pengguna tentang gambaran, pemahaman dan arahan yang terdapat pada skrin komputer

Reka Bentuk Informasi :

Alessi & Trollip (1991) mempercayai bahawa beberapa bidang dalam teori kognitif sangat penting dalam reka bentuk bahan pengajaran terancang berasaskan komputer. Bidang-bidang tersebut ialah pengamatan dan penangkapan (*perception and attention*), ingatan (*memory*), kefahaman (*comprehension*) pembelajaran secara aktif (*active learning*), motivasi, lokus kawalan (*locus of control*), pemindahan pembelajaran (*transfer of learning*), dan perbezaan individu (*individual differences*). Perisian ini menggunakan pendekatan dalam bidang lokus kawalan berdasarkan Teori Kognitivisme. Lokus kawalan adalah penting dalam sesuatu rekabentuk bahan PBK. Kawalan ditentukan oleh dua elemen iaitu pelajar dan pelajaran itu sendiri. Perisian ini dibina dengan memberikan ruang yang lebih kepada pelajar untuk memilih dengan bebas bahagian mana yang disukainya dan tidak terkongkong dalam susunan pelajaran itu.

PEMBANGUNAN PERISIAN

Reka Bentuk Perisian : Pembangunan perisian PBK ini memerlukan sebuah perisian yang dapat membantu dalam proses main balik. Oleh itu, pembangun memilih untuk menggunakan perisian pengarang Macromedia Authorware 7.0 yang mempunyai pelbagai fungsi untuk membangunkan sebuah perisian interaktif. Perisian ini dapat menerapkan pelbagai elemen multimedia di dalamnya bersesuaian dengan elemen multimedia yang dipilih dalam perisian PBK ini. Disamping itu juga, perisian ini mudah untuk digunakan sebagai medium pembangunan perisian PBK. Pemilihan resolusi 600 x 800 piksel sebagai paparan grafik digunakan berdasarkan penggunaan resolusi minimum yang digunakan bagi sesebuah komputer pada masa kini. Oleh yang demikian, perisian ini tidak akan mengalami sebarang masalah apabila dimainkan semula pada komputer yang berlainan.

Ciri-ciri visualisasi yang cuba diterapkan dalam perisian PBK ini adalah pembelajaran secara visual melalui grafik, objek, gambaran dan sebagainya. Pembelajaran berdasarkan pendekatan ini memerlukan kelebihan dari segi paparan grafik atau objek berbanding penggunaan teks dalam perisian PBK ini. Maklumat serta isi pelajaran terkandung dalam paparan visual yang digunakan menunjukkan ciri-ciri pembelajaran secara visualisasi. Walaubagaimanapun, penggunaan elemen teks tidaklah dilupakan terus sebaliknya digunakan sebagai bantuan terhadap sesuatu maklumat yang tidak dapat disampaikan melalui gambaran sahaja. Elemen visualisasi yang digunakan adalah seperti grafik, carta, jadual, peta minda dan sebagainya. Penggunaan elemen visualisasi turut disesuaikan mengikut keadaan penyampaian maklumat tersebut. Setelah perisian PBK ini siap dibangunkan dalam format .a7p, ia akan ditukarkan kepada format .exe apabila dipakejkan

dan juga .a7r. Pempakejan kepada fail .exe ini bertujuan untuk memudahkan proses main semula pada komputer lain yang tidak dilengkapi dengan perisian Macromedia Authorware 7 ini.

Muka Depan Perisian :Perisian PBK ini dimulakan dengan persembahan montaj ringkas berkaitan dengan tajuk isi pembelajaran iaitu Trigonometri bagi mata pelajaran Matematik Tingkatan 3. Gambaran secara umum topik-topik yang terdapat dalam perisian PBK ini.

Menu Utama Perisian : Melalui penerapan elemen visualisasi, paparan menu utama direka bentuk bagi memenuhi ciri-ciri pendekatan tersebut. Pada menu utama terdapat lima pilihan utama yang boleh dibuat oleh pengguna iaitu bahagian nota, tutorial, latihan, ujian dan aktiviti. Terdapat arahan yang akan meminta pengguna klik pada pilihan mereka. Menu utama yang bercirikan visualisasi hanya berbentuk linear kerana dibangunkan pada persekitaran Authorware sahaja dengan menggunakan interaktiviti *hot spot*. namun dengan tambahan grafik berwarna yang berkaitan dapat memenuhi ciri-ciri visualisasi tersebut.

Skrin Isi Pelajaran : Perisian PBK ini menyediakan lima bahagian pelajaran yang berkaitan dengan mata pelajaran Matematik Tingkatan 3 bertajuk Trigonometri. Bahagian-bahagian itu merupakan nota, tutorial, latihan, ujian serta aktiviti. Bahagian-bahagian ini dibangunkan berdasarkan sukatan pelajaran yang telah ditetapkan tetapi dalam bentuk yang lebih ringkas.

Paparan Nota : Apabila pengguna klik bahagian nota pada menu utama, menu bahagian nota akan terpapar dalam bentuk antara muka yang lain. Tetapi masih menggunakan warna yang sama bagi mendapat keseragaman. Latar belakang yang sama tetapi diubahsuai sedikit bagi menampakkan perbezaan antara menu utama dengan subsub menu.

Paparan Tutorial : Untuk bahagian tutorial, terdapat beberapa contoh penyelesaian masalah yang ditunjukkan yang berkaitan dengan tajuk Trigonometri. Masih menggunakan latar belakang sub menu yang sama seperti pada bahagian nota juga pada bahagian paparan contoh.

Skrin Latihan : Terdapat tiga bahagian dalam perisian PBK ini untuk skrin latihan iaitu bahagian latihan, ujian serta aktiviti. Tiga bahagian ini melengkapkan perisian ini sebagai sebuah PBK tutorial. Bahagian ini juga bertujuan sebagai pengukuhan terhadap proses pembelajaran yang dilakukan oleh pengguna. Pengguna dapat meningkatkan tahap kefahaman mereka terhadap konsep pembelajaran yang disampaikan dalam tajuk ini. Soalan-soalan yang disediakan adalah mengikut spesifikasi soalan yang terbaharu dan juga terdapat contoh-contoh soalan dalam peperiksaan sebenar.

Paparan latihan : Dalam bahagian ini disediakan dua set latihan berkenaan Trigonometri. Set-set soalan ini dibahagi mengikut aras sukatan pelajaran ini di mana set pertama latihan adalah soalan-soalan pada peringkat aras rendah manakala set latihan kedua pula adalah soalan-soalan pada peringkat yang lebih tinggi sedikit. Pengguna perlu memasukkan jawapan dalam kotak yang disediakan. Respon akan diberi pada jawapan yang betul dan salah. Pengguna juga boleh memeriksa jawapan berserta jalan kerja mereka pada *pop up* penyelesaian yang disediakan.

Paparan Ujian :Dua set ujian disediakan untuk pengguna dalam bahagian ini iaitu contoh-contoh soalan kertas 1 dan kertas . Soalan dibentuk seakan-akan soalan sebenar dalam

peperiksaan yang sebenar. Terdapat juga contoh-contoh soalan peperiksaan Penilaian Menengah Rendah yang lepas. Kertas 1 merupakan contoh-contoh soalan pilihan jawapan pengguna hanya perlu klik pada jawapan yang betul sahaja.

Paparan aktiviti : Bahagian aktiviti disediakan untuk pengguna menjawab soalan sambil berseronok kerana konsep yang ditekankan dalam bahagian ini adalah berbentuk permainan. Bahagian ini membolehkan pengguna belajar dalam keadaan menyeronokkan bersesuaian dengan tahap pemikiran pengguna yang masih dalam peringkat umur yang masih ingin bermain semasa belajar. Terdapat tiga aktiviti berlainan yang disediakan.

Skrin Keluar Perisian : Pada bahagian ini tidak banyak bezanya dengan perisian-perisian sebelum ini. semua perisian membolehkan penggunanya keluar daripada perisian ini pada bila-bila masa sahaja. Pembangun menggunakan butang keluar yang seakan-akan pintu dimana apabila kursor dilalukan ke atasnya pintu tersebut seolah-olah terbuka. Apabila pengguna menekan butang keluar ini, satu tettingkap kecil akan terpapar menanyakan sama ada pengguna benar-benar ingin keluar atau tidak. Sekiranya pengguna menekan butang pangkah atau bermaksud tidak maka pengguna akan kembali ke paparan sebelumnya untuk menyambung pembelajaran. Manakala butang bertanda betul atau bermaksud ya akan membawa pengguna keluar daripada perisian ini. Ketika tettingkap keluar terpapar, pada masa yang sama latar belakang paparan sebelumnya menjadi kabur bagi menampakkan kesan kepada munculnya tettingkap keluar tersebut.

PERBINCANGAN

Dalam proses untuk membangunkan sesebuah perisian PBK, pembangun harus melengkapkan diri dengan ilmu-ilmu yang berkaitan dengan pembangunan perisian disamping menanamkan sifat-sifat positif dalam diri kerana pembangun bakal berhadapan dengan seribu satu masalah yang ada sepanjang proses tersebut. Untuk menghasilkan sebuah perisian PBK 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.

Perisian ini dibangunkan dengan menggunakan konsep tutorial dengan menerapkan sedikit elemen visualisasi bagi menambahkan lagi ciri-ciri sebuah perisian PBK yang menarik. Pemilihan konsep ini berdasarkan topik dalam mata pelajaran Matematik Tingkatan 3 yang dipilih iaitu Trigonometri. Pembangun mengenalpasti topic ini memerlukan gambaran mengenai sesuatu konsep yang ingin disampaikan. Banyak elemen grafik yang boleh diterapkan dalam topik ini untuk menerangkan sebuah konsep yang jelas mengenainya kepada pelajar. Pelajar kebanyakannya mengalami masalah dalam mengaitkan soalan yang diberi dengan gambar rajah terlibat. Oleh itu, dengan adanya perisian PBK ini pelajar lebih dapat memberi tumpuan terhadap perkaitan soalan dengan gambar rajah. Selama ini, pelajar lebih bergantung dengan guru bermaksud pelajar bertindak sebagai gelas kosong sahaja manakala guru akan menjadi orang yang bertanggungjawab memenuhi gelas kosong tersebut dengan air. Namun dengan adanya

perisian PBK ini pelajar dapat menjalankan pembelajaran sendiri tetapi masih lagi dalam kawalan guru.

Visual adalah gambar, imej dan grafik. Visual tidak bergerak dan paparan visual memberi makna yang pelbagai kerana satu gambar itu sahaja boleh memberi pelbagai maksud (Card *et al.*, 1999). Kecerdasan ruang visualisasi kebiasaannya dimiliki oleh ramai orang. Terutamanya pelajar yang pasti merasakan tertarik sekiranya proses pembelajaran mereka diselitkan dengan sedikit elemen grafik. Mereka pasti akan menumpukan perhatian mereka terhadap grafik tersebut. Menurut M. Omar (2002) keberkesanan penggunaan visual dalam menarik minat pelajar memberi perhatian terhadap pengajaran terbukti apabila satu kajian penyelidikan media teknologi mendapati 83 peratus proses pembelajaran pelajar dilakukan secara visual (menggunakan mata). Paparan visual mampu menarik minat pelajar serta member keseronokan kepada mereka semasa proses pembelajaran. Oleh itu pemilihan teori ini sangat bersesuaian untuk pelajar serta topik Trigonometri ini. Setiap bahagian dalam perisian ini mempunyai fungsinya tersendiri di mana ia dapat dimanfaatkan oleh pelajar.

Proses reka bentuk pengajaran dan pembangunan bagi perisian PBK ini dibina berlandaskan Model Reka Bentuk Hannafin dan Peck. Model ini dipilih kerana proses penilaian berterusan yang dapat dilakukan sepanjang proses pembangunan ini membantu memperbaiki dan menjadikan perisian ini boleh diguna pakai sebagai bahan bantu mengajar. 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 system pengaturcaraan.

Perisian Macromedia Authorware 7 digunakan sebagai perisian pembangunan yang utama. Pemilihan perisian Macromedia Authorware 7 sebagai medium pembangunan adalah kerana perisian ini adalah lebih mudah digunakan untuk pembangunan perisian. Walaupun perisian bahasa gubahan ini tidak begitu interaktif tetapi dengan adanya sokongan daripada perisian yang lain ia mampu menjadi lebih interaktif. Antaranya adalah Macromedia Flash 8 yang bertindak untuk menghasilkan elemen animasi, Adobe Photoshop CS3 yang membantu menghasilkan serta mengubahsuai gambar dan butang menjadi lebih menarik dan perisian lain seperti Microsoft Office PowerPoint 2007. Penggunaan interaktiviti yang menarik dapat dibina dengan mudah menggunakan perisian ini.

RUJUKAN

Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus Constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development*. 39(3): 5-14.

- KPM (1997). Sekolah Bestari Di Malaysia: Suatu Lonjakan Saujana. Kuala Lumpur. Krustetkii, V. A. (1976). *The Pschology of Mathematics Abilities in School Children*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lim, C. S; Fatimah, S. & Munirah, G (2003). Alat Bantu Mengajar Matematik. Kuala Lumpur: PTS Publication & Distributions Sdn. Bhd.
- Mohd Arif Hj. Ismail, Mohd Jasmy Abd Rahman dan Kamran Mohamad (2005). Pembelajaran Online- subjek Tingkatan 4 bagi topik Sistem Suria. *Prosiding Seminar Pendidikan JPPG*. Ogos 2005, Pulau Pinang.
- M. Daud Hamzah (1999). Sedutan dapatan projek penyelidikan pendidikan di Simunjan: Keterampilan berfikir dan motivasi pembelajaran. Dimuat turun 15 Julai 2008, daripada: http://www.mpbl.edu.my/inter/penyelidikan/2001/2001_4_mdaud.pdf
- M. Omar (2002). Skilliterasi visual, pengkayaan instruksi di bilik darjah. *Prosiding Konvensyen Pendidikan Ke15* (ms.189-230). Kuala-Lumpur: Persatuan Teknologi Pendidikan.
- Mason, R. (2002) dalam Kearney, M., and Schuck, S. 2003. Focus on Pedagogy: The use of digital video and iMovie in K-12 schools. Paper presented at the *Apple University Consortium (AUC) conference*, Adelaide, Australia. Online: <http://www.ed-dev.uts.edu.au/teachered/research/dvproject/home.html>
- Mok Soon Sang (2002). *Pedagogi Untuk Kursus Diploma Perguruan Semester 3*. Subang Jaya: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, J.D. & Russell, J.D. (2000). *Instructional technology for teaching and learning*. London: Prentice-Hall International.