

Penambahbaikan Perisian Pembelajaran Matematik Berbantuan Komputer Bertajuk 'Decimals' Tingkatan 1

Shaharuddin Bin Md. Salleh & Nurul Akhmal Bt Mohd Samidi
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Tujuan projek ini dibangunkan adalah untuk penambahbaikan sebuah perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dalam tajuk Perpuluhan bagi mata pelajaran Matematik Tingkatan Satu yang telah dibangunkan oleh Fakhurrizi bin Ahmad dalam versi pertama sebelum ini. Kriteria-kriteria yang memerlukan pembaikan dalam aplikasi sebelum ini terbahagi kepada dua iaitu dari segi teknikal dan pedagogi. Menerusi hasil analisa hasil kajian rintis yang telah dijalankan di Sekolah Menengah Sri Tanjung, Benut, melalui perisian Statistical Package of the Social Sciences (SPSS) for Windows versi 10.0, didapati criteria teknikal dari segi kemudah-belajaran dan kemudah-ingatan, kawalan pengguna, bantuan, rekabentuk grafik, keberkesanan, kesilapan-kesilapan dan pengisian ingatan memerlukan pengubahsuaian apabila mempunyai nilai purata (min) antara tiga hingga empat, iaitu kurang setuju sehingga setuju. Manakala bagi kriteria dari segi pedagogi pula, kriteria-kriteria dari segi pengajaran secara kooperatif dan kolaboratif, orientasi matlamat, aplikasi, nilai murni, motivasi, nilai pengetahuan sedia ada, fleksibel dan maklum balas memerlukan pengubahsuaian apabila mempunyai nilai purata (min) antara tiga hingga empat, iaitu kurang setuju sehingga setuju. Reka bentuk penambahbaikan perisian ini dibangunkan semula berlandaskan kepada Model Kirkpatrick, Model Dick dan Reiser serta Model ADDIE. Perisian ini telah dibangunkan semula dengan menggunakan perisian *Macromedia Authorware 6.5* sebagai perisian utama dan disokong oleh perisian-perisian lain seperti *Macromedia Flash MX 2004*, *Adobe Photoshop CS*, *Xara Menu Maker 1.0* dan *Sony Sound Forge 8.0*. Adalah diharapkan perisian ini dapat membantu para pelajar memahami dan menguasai mata pelajaran Matematik dengan lebih berkesan.

Katakunci : penambahbaikan, Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK), Perpuluhan, Matematik

Pendahuluan.

Pendidikan pada masa kini sedang mengalami era perubahan yang amat ketara bagi memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran. Perubahan yang amat ketara ini berlaku hasil dari perubahan dalam teknologi maklumat, yang secara tidak langsung ianya meningkatkan penggunaan komputer dalam pendidikan.

Sejarah penggunaan komputer dalam pendidikan bermula pada computer generasi kedua iaitu 1950-an. Kebanyakan universiti di Amerika Syarikat telah menggunakan kemudahan komputer bagi tujuan menyimpan rekod pelajar, pentadbiran, dan kewangan. Pada tahun 1960, satu kajian iaitu projek PLATO (Programmed Logic Automatic Teaching Operations) (Alpert dan Bitzer, 1970) dijalankan di University Illinois dengan tujuan membina sistem pengajaran yang berasaskan komputer dan pada tahun 1969, tutorial pembelajaran berbantuan komputer (tutorial CAL) diperkenalkan di bawah projek Computer Assisted Learning (CAL) yang telah dibangunkan di University Leeds di Britain (Hoper, 1978).

Pada tahun 1972, koperasi MITRE dan Brigham Young University telah membangunkan sistem TICCIT (Time-share Interactive Computer Controlled Instruction Television) (Scheider dan Fletcher, 1980). Sistem ini membolehkan pelajar mempelajari bahan melalui bahan yang

disampaikan menerusi televisyen berwarna dan berinteraksi dengan papan kekunci mesin taip yang telah diubah suai. Peralatan ini dikawal oleh sebuah komputer mini.

Dewasa ini, pembinaan perisian untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran amat digalakkan oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia dan pihak sekolah (Baharuddin, Subramaniam, Rio Sumarni, 2001). Kemunculan sekolah bestari di Malaysia telah menyebabkan berlakunya perubahan dalam pendekatan guru dan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan pengajaran berbantuan komputer (PBK) dan multimedia dalam proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah dan institusi pendidikan yang lain menjadi semakin giat dan terus berkembang.

Pernyataan masalah.

Pengkaji memilih untuk membaiki perisian ini dengan berpandukan kepada hasil temubual yang diperolehi dengan Cik Mak Soon Yun, Pegawai Teknologi Maklumat Bahagian Perisian Matematik Sektor Pelbagai di Bahagian Teknologi Pendidikan, Kementerian Pelajaran Malaysia. Melalui temubual tersebut pengkaji memperoleh maklumat bahawa tiada lagi sebarang perisian Matematik dibangunkan bagi topik perpuluhan ini. Tambahan pula, peralihan bahasa dari Bahasa Melayu kepada Bahasa Inggeris menyebabkan perisian yang telah dibangunkan, tidak lagi relevan untuk digunakan. Walau bagaimanapun, penghasilan perisian bagi topik ini melalui Bahagian 'Teaching and Learning Method', Kementerian Pelajaran Malaysia hanya diedarkan kepada Sekolah Bestari sahaja. Pengkaji memilih untuk hanya menilai dan membaiki perisian yang sedia ada bagi menghasilkan perisian yang lebih berkualiti untuk digunakan oleh guruguru mahupun pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran masing-masing.

Menurut Norman (1998), penggunaan pengajaran berbantuan computer yang berkesan adalah paling mudah dipelajari apabila dunia pengguna dan aplikasi bertemu, sekurang-kurangnya pada suatu tahap konsep. Iaitu apabila perisian membenarkan pengguna mengawal perjalanan perisian mengikut keselesaan pengguna serta tahap pengguna. Ini adalah meliputi aspek kemudah-belajaran (learnability) dan kemudah-ingatan (memorability) serta kawalan pengguna iaitu dari segi penggunaan secara teknikal. Maka, seharusnya bantuan secara elektronik disediakan bagi memudahkan pengguna menggunakan perisian menurut Nielsen (1993, 149). Imej yang digunakan sepatutnya dipertimbangkan bukan sahaja dari aspek rekabentuk grafik terhadap antaramuka tetapi juga dari aspek kebolehan untuk membantu pengguna dari segi kandungan visualisasi dan seterusnya menyumbang kepada penggunaan pedagogi untuk pengajaran berbantuan komputer tersebut menurut (Leflore, 2000, 10103-104). Menurut Nielsen (1993, 149) lagi, jujukan program operasi atau kekunci pintasan program seharusnya dipaparkan bagi membolehkan pengguna peluang untuk menukar kepada rutin yang seterusnya secara automatik. Meminimakan fungsi-fungsi sistem yang kompleks (Norman, 1988) adalah langkah yang efektif untuk menyediakan contoh situasi kepada pengguna kerana peristiwa diluar yang mengganggu situasi perisian sedang dimainkan menyebabkan lokasi memori berkurangan daripada normal.

Seterusnya, hampir kesemua penyelidik mencadangkan untuk meningkatkan penggunaan perisian, mesej kesilapan kepada pengguna seharusnya diminimakan dalam fasa rekabentuk (Nielsen 1990; 1993; 1994; Preece, Rogers & Sharp, 2002; Tognazzini, 2003; Shneiderman, 1987; 1998). Bermakna mesej-mesej tersebut hendaklah direka ketika fasa pembangunan dijalankan. Selanjutnya dari aspek penggunaan secara pedagogi pula, sesi pembelajaran adalah aktiviti berasaskan matlamat, maka objektif seharusnya jelas kepada pelajar (Quinn, 1996). Keputusan terbaik boleh diperolehi apabila matlamat bahan pengajaran, pelajar dan guru

berinteraksi. Jansen, van den Hooven, Jägers dan Steenbakkers (2002) menyatakan bahawa pelajar yang muda adalah biasa dengan komputer dan program multimedia iaitu seperti permainan video dan komponen bahan pembelajaran yang menepati gaya kehidupan mereka dan kerja pada masa akan datang. Seterusnya, dari aspek motivasi pula yang terdiri daripada insentif, pengarahannya sendiri, jangkaan, penghargaan kejayaan dan kegagalan dan sebagainya boleh menggalakkan lagi pelajar untuk mengikuti perisian pembelajaran (Reeves, 1994; Ruohotie & Nokelainen, 2003). Malah, pengguna seharusnya diberikan peluang untuk meneroka bahan pembelajaran dengan bebas. Ini kerana fleksibel dalam kandungan bahan pembelajaran bermaksud bahan yang mengandungi tugas yang pelbagai (Quinn, 1996).

Objektif kajian.

Objektif utama kajian adalah untuk memperbaiki perisian pengajaran berbantuan komputer bertajuk 'Decimals' yang telah dibangunkan oleh saudara Fakhurrizi Bin Ahmad pada sesi pengajian 2003/2004-2. Selain itu, pengkaji turut akan memperbaiki kandungan perisian yang sedia ada kepada yang lebih mantap.

Kepentingan kajian.

Kementerian Pelajaran Malaysia.

Matlamat pendidikan matematik ialah memperkembangkan pemikiran kritis dan produktif, kemahiran menyelesaikan masalah serta boleh menggunakan pengetahuan matematik dalam kehidupan seharian. Namun untuk mencapai matlamat ini pembelajaran haruslah menjadi sesuatu yang bermakna dan aktif. Jika kita tidak dapat menarik minat pelajar dalam mempelajari matematik, tentulah ia akan menjadi suatu yang membosankan. Dengan ini, PBK dijangkakan dapat menjadi sebagai salah satu cara untuk menarik minat pelajar dalam mempelajari mata pelajaran matematik dan seterusnya menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih bermakna. Selain itu, perisian ini juga bertujuan untuk menjimatkan masa guru (National Education Technology Standards for Teachers, 2000) kerana guru hanya perlu menjadi fasilitator sepenuhnya. Masa selebihnya bolehlah diisikan dengan menambahkan ilmu pengetahuan supaya menjadi lebih pakar dalam bidang matematik.

Pelajar dan ibu bapa.

Dengan adanya perisian seumpama ini, maka pembelajaran setiap pelajar akan menjadi lebih mudah (Kulik, 1994), di mana pelajar boleh belajar serta mengulang kaji pelajaran pada bila-bila masa yang sesuai, tanpa terikat dengan tempat dan keadaan. Para ibu bapa juga boleh turut sama mempelajari mata pelajaran matematik dengan hanya menggunakan sekeping cakera padat. Kewujudan keluarga matematik (pelajar belajar bersama ibu bapa) adalah penting bagi membantu ibu bapa mengetahui setakat mana penguasaan anak-anak mereka terhadap mata pelajaran matematik. Seterusnya, jika pemahaman anak-anak mereka berada di tahap yang agak rendah, tindakan susulan boleh diambil dengan berjumpa pakar-pakar matematik.

Reka Bentuk Kajian

Menurut Cohen dan Manion (1985) dalam Mohamad Najib (2003), reka bentuk kajian tinjauan adalah mengambil data dalam masa tertentu dengan menggunakan soal selidik. Penyelidik hanya meninjau situasi pada suatu masa dan ianya tidak dapat menerangkan kaitan lanjutan kecuali pola pada sesuatu peringkat masa sahaja.

Reka bentuk kajian yang dijalankan adalah jenis tinjauan dan dalam hal ini pendekatan kuantitatif diguna pakai bagi mendapatkan data yang diperlukan melalui instrumen kajian soal

selidik yang standard. Melalui kaedah ini, ianya dapat memudahkan pengkaji untuk mengumpul, menganalisis dan mengintepretasi data yang diperolehi. Malahan pengkaji juga dapat memperolehi maklum balas secara langsung dan lebih tekal daripada setiap sampel.

Populasi dan Sampel Kajian

Pengkaji akan menggunakan kaedah pensampelan dalam kajian ini. Kaedah pensampelan yang digunakan adalah secara rawak mudah, iaitu kaedah pensampelan yang paling asas mendapatkan sampel kajian.. Menurut Mohamad Najib (2003), rawak mudah melibatkan semua ahli populasi. Menurutnya, pensampelan rawak mudah memberi peluang kepada semua populasi untuk dipilih. Manakala menurut Majid Konting (1998), pensampelan rawak mudah dapat memberikan peluang yang sama rata dalam populasi untuk dipilih. Selain itu, cara ini juga sesuai dijalankan ke atas populasi yang memiliki ciri – ciri yang serupa dan saiz populasi yang kecil dalam aspek yang hendak dikaji. Sehubungan dengan itu, berdasarkan kepada kajian yang hendak dilakukan, populasi yang dipilih mempunyai ciri – ciri yang sama iaitu pelajar – pelajar yang berada dalam Tingkatan 1.

Pensampelan yang dilakukan adalah kaedah pensampelan rawak mudah terhadap para pelajar tingkatan 1 di SMK Sri Tanjung, Benut, Johor pada tahun 2006. Ini merangkumi saiz sampel seramai 28 pelajar pelajar tingkatan 1 Tetapi, seramai 25 pelajar sahaja yang akan dipilih secara rawak.

Populasi pelajar tingkatan 2 diberikan seperti jadual 1 berikut:

Jadual 1: Populasi pelajar tingkatan 1.

Jenis Pelajar	Perempuan	Lelaki	Jumlah
Tingkatan 1	19	9	28
Jumlah	19	9	28

Instrumen Kajian

Satu set borang soal selidik telah direka bentuk bagi mendapatkan data kajian ini. Pengkaji telah membahagikan soal selidik tersebut kepada 4 bahagian iaitu, demografi, kriteria penggunaan secara teknikal, kriteria penggunaan secara pedagogi dan cadangan pembaikan.

Bahagian 1 (Demografi responden).

Bahagian ini mengandungi 3 soalan sahaja iaitu berkaitan umur ,pengalaman mengajar ,dan jantina responden bagi memudahkan analisis dijalankan.

Bahagian 2 (kriteria penggunaan secara teknikal).

Jadual 2: Kriteria penggunaan secara teknikal.

Bil	Item	No Item	Jumlah Item
1	Kemudah-belajaran (learnability)dan kemudah-ingatan (memorability)	3, 4, 5, 6, 18, 24	6
2	Kawalan pengguna	7, 8, 9	3
3	Bantuan	12, 13, 14, 15	4

4	Rekabentuk grafik	16, 17	2
5	Konsisten	21, 22	2
6	Keberkesanan	3, 4, 5, 18, 24	5
7	Kesilapan-kesilapan	28	1
8	Pengisian ingatan (memory load)	26, 27	2
9	Kemudah-capaian (accessibility)	1, 2, 10, 11	4
10	Keboleh-gantungan (reliability)	19, 20, 23	3

Bahagian 2 pula mengandungi bahagian yang terdiri daripada 28 soalan bagi mengenalpasti tahap keberkesanan perisian 'Decimals' Matematik Tingkatan 1 yang telah dibangunkan terhadap pelajar tingkatan 1 dan guru Matematik di SMK Sri Tanjung. Maklumat tersebut berdasarkan jadual 2 di atas.

Maklumbalas bagi setiap soalan akan diberikan nilai melalui kaedah skala 5 mata seperti di bawah:

- Sangat Setuju (SS) = 5
- Setuju (S) = 4
- Kurang Setuju (KS) = 3
- Tidak Setuju (TS) = 2
- Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

Permulaan perisian.



Rajah 1: Paparan tajuk utama dalam persembahan

Perisian ini dimulakan dengan persembahan video sebagai set induksi kepada tajuk perisian ini iaitu *Decimals Form 1* seperti dalam Rajah 1. Persembahan ini dibangunkan sepenuhnya menggunakan perisian *Ulead Video Studio* dan disimpan dalam format .mpeg. Menurut (UniVid, Forskningsnett, The Danish Research Network; 2005), persembahan video ini yang berkaitan dengan tajuk *Decimals* adalah penting dalam membantu pelajar untuk lebih

memahami tajuk sesuatu topik. Penggunaan muzik latar disertakan supaya ia dapat menarik perhatian pengguna untuk mengetahui lebih lanjut tentang isi pembelajaran dalam perisian ini (Mortland, 2007).

Pendaftaran dan pengesahan nama pengguna.

Setelah persembahan video selesai dimainkan, satu paparan pendaftaran nama pengguna dipaparkan. Dalam paparan ini, pengguna diminta memasukkan nama pada ruangan yang disediakan sebagai identiti diri. Pengguna perlu menekan kekunci <ENTER> setelah memasukkan data untuk ke paparan seterusnya.

Permulaan sesi pembelajaran dan menu utama perisian.

Menu utama menggunakan konsep metafor yang memerlukan tahap pemikiran yang tinggi daripada pelajar dalam memilih hala tuju bagi meneruskan perjalanan perisian. Perisian ini merupakan sebuah perisian yang berpusatkan kepada pelajar. Perisian ini mengandungi tarikh, hari dan masa mengikut waktu pengguna menggunakannya. Ini dapat membantu pengguna mengurus masa dengan baik sepanjang menggunakan perisian ini. Waktu ini disediakan pada paparan menu utama. Turut disertakan kepada pengguna adalah pilihan di bahagian *Menu Bar* yang turut mewakili menu utama atau perjalanan perisian supaya perisian ini lebih interaktif kepada pengguna.

Menu Utama perisian ini terdiri daripada beberapa bahagian iaitu *Lessons*, *Revision Tests*, *Activities*, *Help*, *Glosarry*, *Objectives* dan *Credit* seperti yang dipaparkan dalam Rajah 5.3. *Lessons* diwakili dengan buku di atas meja, *Revision Tests* diwakili dengan carta 1, 2, 3 yang ditampal di dinding kelas, *Activities* diwakili dengan beg sekolah di atas lantai, *Help* diwakili dengan buku-buku di rak buku, *Glosarry* diwakili dengan glob di atas meja, *Objectives* diwakili dengan imej papan hitam dan *Credit* diwakili dengan imej komputer di atas meja guru.

Objektif pembelajaran.

Seperti yang dipaparkan dalam Rajah 2, objektif dipaparkan kepada pengguna apabila pengguna klik pada gambar papan hitam di menu utama.



Rajah 2 : Paparan *hint* objektif apabila kursor diletakkan pada imej papan hitam

Isi pelajaran perisian (Lessons)

Isi pelajaran dalam perisian ini terdiri daripada enam subtajuk iaitu *Decimals in Life, Decimals and Fractions, Place Value, Addition and Subtraction of Decimals, Multiplication and Division of Decimals* dan *Combined Operations*.

Setiap tajuk isi pelajaran ini mengandungi paparan nota ringkas dan juga paparan contoh soalan serta penyelesaiannya. Dengan adanya nota dan contoh ini, ia dapat membantu pengguna mengetahui langkah-langkah penyelesaian masalah secara sistematik dan betul seterusnya dapat membina pengetahuan pengguna secara aktif menerusi teori kognitif, behaviourisme dan konstruktivisme. Selain itu, tips-tips penting yang berkaitan dengan subtajuk juga diberikan bagi mengukuhkan lagi pemahaman para pengguna dalam mempelajari tajuk perpuluhan melalui perisian ini. Contoh-contoh yang menggunakan imej diagram juga disediakan dalam isi pelajaran. Ini adalah bertujuan untuk mengaitkan konsep asas perpuluhan dalam bentuk diagram. Keseluruhan paparan pada setiap subtajuk pembelajaran adalah selaras, iaitu mengandungi latar belakang grafik yang sama.

Teori pembelajaran Behaviorisme digunakan

Teori Behaviorisme adalah berasaskan kepada perubahan tingkah laku yang dapat diperhatikan (Baharuddin, Rio Sumarni, Manimegalai ; 2002). Teori ini tidak mengambil kira proses pemikiran yang mungkin berlaku dalam minda pelajar. Teori tingkah laku ini dipilih oleh pembangun kerana ia mempunyai implikasi yang baik terutamanya dalam mengukuhkan kefahaman konsep pelajar. Sebagai contohnya, ingatan pelajar terhadap sesuatu konsep akan menjadi kukuh jika diberikan latihan tubi yang banyak. Ini bermaksud gerak balas terlazim akan bertambah kukuh melalui latihan. Menurut Poh Swee Hiang (1998), lebih banyak satu rangkaian gerak-balas yang dilakukan, maka lebih kukuhlah gerak balas terlazim itu. Menurut beliau lagi, prinsip ini menyokong aktiviti – aktiviti pembelajaran penguasaan (*mastery learning*), pengajaran terancang, pengajaran berbantuan komputer dan sebagainya. Menurut Baharuddin, Rio Sumarni, Manimegalai (2002) teori ini boleh diaplikasikan dalam PBK melalui beberapa kaedah antaranya:

- (a) PBK menekankan penghasilan *output* seperti paparan jawapan mahupun respon kepada soalan yang diajukan yang boleh diperhatikan.
- (b) Pengguna telah dianalisa terlebih dahulu sebelum mula mereka bentuk perisian melalui soal selidik atau temubual dengan guru dan pelajar.
- (c) PBK menekankan pembelajaran asas sebelum beransur kepada pembelajaran yang lebih sukar.
- (d) PBK menggunakan pengukuhan positif untuk memastikan tingkah laku berulang.
- (e) PBK menggunakan pengukuhan negatif untuk mengurangkan tingkah laku yang tidak diinginkan.

Teori pembelajaran Konstruktivisme digunakan.

Tema utama teori konstruktivisme ini adalah pembelajaran merupakan suatu proses yang aktif apabila pelajar membina pengetahuan atau konsep baru berdasarkan pengalaman (Baharuddin, Rio Sumarni, Manimegalai; 2002). Di sini dilihat bahawa pelajar membina pengetahuan menggunakan struktur kognitifnya iaitu pemikirannya. Teori konstruktivisme ini umumnya dipilih kerana fokus utama teori pembelajaran ini adalah kepada aktiviti mental murid. Pembelajaran akan lebih berkesan jika pelajar berhadapan dengan tugasan atau masalah yang biasa di temui. Pembelajaran yang bermakna akan membantu pelajar memahami sesuatu konsep

dengan mudah, di samping membina daya ingatan yang lebih lama. Menurut Abu Hassan Kassim (1999), konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menerangkan bagaimana pengetahuan disusun dalam minda manusia. Ringkasnya, teori konstruktivisme menekankan kepada pengalaman atau pengetahuan sedia ada pelajar. Menurut Baharuddin, Rio Sumarni, Manimegalai (2002) teori ini boleh diaplikasikan dalam PBK melalui beberapa kaedah antaranya:

- (a) Pengajaran dalam PBK mestilah berdasarkan kepada pengalaman pelajar dan menyediakan persekitaran yang melahirkan suasana ingin belajar.
- (b) PBK mestilah berstruktur agar mudah diterima oleh pelajar.
- (c) PBK adalah berpusatkan pelajar.
- (d) PBK memberikan sedikit sebanyak kawalan kepada pengguna untuk mengawal pembelajaran mereka.

Latihan ulangkaji perisian (Revision test)

Bahagian *Revision Test* ini bertujuan untuk menguji sejauh mana pemahaman pengguna terhadap tajuk Perpuluhan. Set soalan pertama dikenali sebagai "*Basic Understanding*". Set ini terdiri daripada soalan-soalan yang merangkumi isi pelajaran yang menekankan kepada pemahaman konsep Perpuluhan yang asas. Pengguna diberi masa 10 minit untuk menjawab semua 15 soalan dalam set ini. Bagi set soalan kedua pula dikenali sebagai "*Intermediate Understanding*" di mana ianya merangkumi keseluruhan isi pelajaran tajuk Perpuluhan dan lebih sukar dari "*Basic Understanding*". Pengguna diberi masa 20 minit untuk menjawab semua 15 soalan dalam set ini. Manakala bagi set ketiga dikenali sebagai "*Advanced Understanding*". Ianya terdiri daripada soalan-soalan yang koleksi kertas peperiksaan PMR daripada tahun 2000 hingga 2006, berkenaan tajuk Perpuluhan dan gabungan tajuk-tajuk lain dengan tajuk Perpuluhan. Pengguna diberi masa 40 minit untuk menjawab semua 6 soalan yang disediakan. Jam peringatan akan disediakan sebagai peringatan kepada pengguna tentang masa yang ada untuk menjawab soalan. Pengguna bebas untuk memilih set-set soalan ini bergantung kepada tahap masing-masing. Panduan menjawab soalan akan diberikan sebelum pengguna mula menjawab soalan. Soalan-soalan akan dikeluarkan secara rawak setiap kali pengguna memasuki bahagian ini.

Respon

Dalam perisian ini, paparan respon digunakan sebagai medium untuk menentukan jawapan yang diberikan oleh pelajar bagi setiap persoalan yang dikemukakan adalah betul ataupun tidak.

Aktiviti

Aktiviti yang dibina adalah aktiviti teka silang kata. Ia bertujuan untuk mengukuhkan lagi ingatan para pelajar terhadap pemahaman konsep dalam mempelajari tajuk Nombor Perpuluhan.

Kemudahan lain dalam perisian

Dalam perisian ini juga terdapat beberapa kemudahan yang dapat membantu pengguna ketika menggunakan perisian ini. Antaranya ialah kemudahan *Help*, *Glossary*, *Credit*, *e-mail*, *calculator* dan *Exit*. Kemudahan-kemudahan ini dapat diperolehi oleh pengguna pada setiap paparan dalam perisian ini. Kemudahan *Help* dipaparkan sebagai penerangan kepada setiap fungsi butang-butang yang terdapat dalam perisian ini. Butang *Help* disediakan pada setiap paparan dalam perisian untuk memudahkan pengguna melihat bantuan dan panduan perisian pada bila-bila masa.

Perbincangan

Model Hannafin dan Peck telah dijadikan sebagai rujukan dalam pembinaan semula perisian ini. Terdapat tiga fasa yang diperkenalkan dalam model ini iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk, fasa pembangunan dan pelaksanaan. Penilaian dan pengulangan dilaksanakan secara berterusan bagi setiap fasa. Pembangun dapat melaksanakan kesemua fasa-fasa tersebut tetapi menghadapi beberapa masalah dalam fasa pembangunan iaitu ketika membangunkan perisian. Walau bagaimanapun, masalah-masalah yang dihadapi seperti pemilihan grafik dan skrin, masalah perkakasan serta masalah menggunakan perisian dapat diatasi hasil perbincangan pembangun dengan penyelia, pensyarah serta rakan-rakan yang mahir.

Perisian yang dibina ini merujuk kepada beberapa prinsip dalam teori konstruktivisme, teori kognitif dan juga teori behaviourisme. Melalui teori konstruktivisme, perisian yang dibina ini adalah berdasarkan pengalaman pengguna dan menyediakan persekitaran yang melahirkan suasana ingin belajar contohnya menggunakan tema suasana di dalam bilik darjah. Selain itu juga perisian ini dibangunkan secara berstruktur seperti dengan adanya menu utama dan penyusunan isi pelajaran secara bermodul. Perisian yang dibina ini juga adalah berpusatkan kepada pengguna di mana pengguna bebas memilih topik yang ingin dipelajari dan membolehkan pengguna masuk dan keluar dari persekitaran pembelajaran pada bila-bila masa.

Selain daripada teori konstruktivisme, perisian ini juga merujuk kepada beberapa prinsip dalam teori kognitif. Melalui teori ini, perisian yang dibina ini adalah melibatkan penglibatan yang aktif daripada pengguna iaitu dengan memberikan kawalan kepada pengguna sendiri yang mana pengguna boleh membuat latihan pada bila-bila masa dan merancang sendiri perjalanan pembelajaran mereka. Selain itu juga, teori ini banyak digunakan dalam menyediakan isi pelajaran dan latihan kepada pengguna. Dengan berdasarkan teori ini, penerangan telah diberikan di dalam setiap isi pelajaran untuk menghapuskan miskonsepsi dalam pengetahuan pengguna. Selain itu juga organisasi isi pelajaran telah dilakukan dan disusun daripada mudah ke sukar. Dalam menjawab soalan latihan pula, maklum balas telah diberikan serta-merta sama ada jawapan yang diberikan itu betul atau salah.

Berdasarkan teori behaviourisme pula, perisian yang dibina ini adalah menekankan penghasilan output yang boleh diperhatikan dan diukur pada pengguna contohnya melalui objektif pembelajaran yang boleh diperhatikan. Selain itu, aplikasi prinsip teori ini digunakan juga semasa pengguna menjawab soalan latihan di mana pengukuhan positif telah digunakan apabila pengguna menjawab soalan dengan betul. Pengukuhan yang positif ini adalah untuk memastikan tingkah laku berulang. Pengukuhan negatif pula digunakan apabila pengguna telah menjawab soalan dengan salah. Pengukuhan yang negatif ini adalah untuk mengurangkan tingkah laku yang tidak diinginkan.

Sepanjang proses membangunkan perisian ini, pembangun telah menghadapi beberapa masalah utama dalam menghasilkan perisian PBK multimedia ini. Masalah-masalah ini boleh dibahagikan kepada dua kategori iaitu masalah memahami bahasa pengaturcaraan Macromedia Authorware 6.5, masalah dalam menghasilkan grafik yang sesuai, masalah dalam menyusun ikon dan masalah kewangan serta kepakaran yang terhad.

Pembangun menghadapi masalah dalam menguasai sepenuhnya keseluruhan bahasa pengaturcaraan yang boleh digunakan dalam Macromedia Authorware 6.5 apabila kod aturcara bagi menghasilkan aplikasi yang lebih efektif dan menarik memerlukan kod aturcara yang lebih kompleks. Selain itu, kod aturcara ini juga perlu diintegrasikan dengan ikon-ikon yang betul supaya kelancaran perjalanan aplikasi terlaksana. Masa yang panjang juga diperlukan untuk

benar-benar memahami kegunaan setiap kod aturcara dalam aplikasi yang telah dibangunkan sebelum ini.

Imej vektor yang telah digunakan oleh pembangun sebelum ini agak menyukarkan pengkaji pada awalnya untuk menghasilkan imej vektor yang mempunyai suatu konsep atau identiti tersendiri seperti yang telah digunakan oleh pembangun sebelum ini. Walau bagaimanapun, pada saat-saat akhir fasa pembangunan perbincangan antara penyelia dan pengkaji menghasilkan suatu konsep atau identiti tersendiri bagi aplikasi yang dibaik pulih ini. Maka, konsep metafor yang mewakili kelas makmal Matematik digunakan sebagai perwakilan kepada pelajar-pelajar Tingkatan Satu yang sedang dalam peralihan apabila baru memasuki sekolah menengah daripada sekolah rendah.

Pembangun juga menghadapi masalah menyusun dan menyeragamkan semua ikon-ikon seperti butang 'next', butang 'back' dan sebagainya apabila ruang yang ada adalah agak terhad, namun isi penyampaian yang agak banyak terutamanya bagi isi pelajaran dan jawapan penyelesaian latihan. Tambahan pula ikon-ikon ini harus berpadanan dengan grafik imej vektor yang digunakan. Tetapi akhirnya ia dapat diatasi dengan meminta nasihat, pandangan serta tunjuk ajar dari penyelia yang pakar dalam bidang menilai, dan menyusun ikon-ikon mengikut kesesuaian, keseragaman, kesepadanan dengan grafik yang telah direka bentuk.

Masalah kewangan juga merupakan masalah yang besar kerana pembangun perlu membeli perkakasan tertentu seperti CDRW , RAM, dan perisianperisian sokongan seperti contoh-contoh perisian PBK yang telah siap dibangunkan sebagai rujukan tambahan, perisian Macromedia Authorware, Sony Soundforge, Adobe Photoshop, dan sebagainya. Masalah ini juga dapat diatasi dengan membina bantuan kewangan dari keluarga. Selain itu, aplikasi yang dibangunkan ini adalah secara berseorangan. Maka, ide dan kepakaran dalam menghasilkan sesuatu animasi, grafik, audio, video dan teknik-teknik penyampaian adalah terhad apabila ia amat bergantung kepada kreativiti pembangun dan kebolehan pembangun serta hasil soal selidik yang telah dianalisa. Oleh itu, aplikasi yang telah dihasilkan seharusnya masih mempunyai kekurangan apabila kepakaran yang ada pada pembangun adalah terhad. Terdapat banyak lagi masalah-masalah lain yang dihadapi oleh pembangun, antaranya ialah masalah pembahagian masa yang sesuai dalam menyempurnakan pembangunan aplikasi ini, masalah untuk mengecilkan saiz fail, dan sebagainya. Namun masalah-masalah seumpama ini adalah masalah kecil sahaja dan kurang membimbangkan pembangun.

Rujukan

- Abu Hassan Kassim (1999). "*Kurikulum Sains Sekolah Malaysia*". Universiti Teknologi Malaysia. Skudai, Johor Bahru.
- Baharuddin ,Mohd (1995)."*Multimedia dalam pendidikan*",Skudai ,Universiti Teknologi Malaysia.
- Baharuddin ,Manigemalai Subramaniam ,Rio Sumarni Shariffudin (2001) "*Rekabentuk perisian multimedia* " ,Skudai ,Universiti Teknologi Malaysia.
- Chalmers, P. (2003). The role of cognitive theory in human –computer interface. *Computers in Human Behavior*, 19, 593-607.
- Chin, J., Diehl, V., & Norman, K. (1988). Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface. *Proceedings of ACM CHI'88 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 213-218).
- Donald Kirkpatrick (1975). "*Evaluating e-Learning: Introduction to the Kirkpatrick Model*" http://www.elearningguru.com/articles/art2_8.htm. visited on 9th August 2006.

- Gardner, H. (1993). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Hannafin, M., & Peck, K. (1988). *The Design, Development and Evaluation of Instructional Software*. New York: Macmillan.
- Hannafin, M. & Peck, K. (1988). "Chapter 18 in *The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software*". Macmillan Publishing, New York.
- Jonassen, D. H., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Learning with Technology. A Constructivist Perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Kamus Dewan Bahasa Dan Pustaka (e-kamus).
- Leflore, D. (2000). Theory Supporting Design Guidelines for Web-Based Instruction. In B. Abbey(Ed.), *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education* (pp. 102-117). Hershey:Idea Group Publishing.
- Marsh, H., & O'Neill, R. (1984). Self Description Questionnaire III: The construct validity of multidimensional self-concept ratings by late adolescents. *Journal of Educational Measurement*, 21, 153-174
- Mike Mortland (2007). "*The Importance of Music in Education*". University of Sioux Falls. <http://www.thecoo.edu/~mortland/Music215midterm.htm>. Visited on 28th March 2007
- Najjar, L.J. (1996). Multimedia information and learning. In *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5,129-150
- Nielsen, J. (1990). Evaluating Hypertext Usability. In D. H. Jonassen & H. Mandl (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning* (pp. 147-168). Berlin: Springer-Verlag.
- Olson, S. & Wilson, D. (1985). "Designing Computer Screen Displays. *Performance & Instruction Journal*" 153-174
- Poh Swee Hiang (1998). "*Strategi Pengajaran Pembelajaran Sains*". Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn.Bhd.
- Preece, J. & Jones, A (1985). Training Teachers to Select Educational Computer Software: Results of a Formative Evaluation of an Open University Pack. *British Journal of Educational Technology*, Vol 16(1).