

**PEMBINAAN PERISIAN MULTIMEDIA PENDIDIKAN BERASASKAN
MODEL KONSTRUKTIVISME KITARAN PEMBELAJARAN SAINS LIMA
FASA**

**AHMAD JOHARI BIN SIHES
MOHD ALI BIN IBRAHIM
ZULKIFLIE BIN A.WAHAB**

**Fakulti Pendidikan
University Teknologi Malaysia
81310, UTM, Skudai, Johor
Email: p-joha@utm.my
Tel: 607-5534072 6012-7987578
Fax: 607-5560542**

ABSTRAK

Kertas kerja ini membincangkan pembinaan sebuah perisian multimedia pendidikan bagi tajuk Tekanan Udara dalam mata pelajaran Sains khusus untuk pelajar tingkatan dua. Isi kandungan perisian ini selaras dengan huraian sukatan pelajaran Sains KBSM (KPM, 2002). Perisian ini sesuai digunakan untuk pembelajaran sendiri mahupun sebagai alat bantu dalam aktiviti pengajaran-pembelajaran di dalam kelas. Aktiviti pembelajaran adalah berasaskan kepada Model Kitaran Pembelajaran Sains yang disepadukan dalam antara muka seperti berikut; Kinetic Theory Of The Gases, Exploring Air Pressure, Principle Of Air Pressure, Application Of Air Pressure dan Quiz. Manakala rekabentuk perisian pula, adalah berasaskan kepada model ADDIE. Perisian Macromedia Autoware, Adobe Photoshop, Ulead Cool, Sound Forge dan Swish Max pula digunakan untuk menggabungkan pelbagai kriteria seperti teks, grafik, animasi, video dan audio supaya menghasilkan sebuah perisian yang bersifat interaktif dan menarik. Perisian ini telah dinilai oleh 8 orang yang berpengalaman dalam bidang isi kandungan mata pelajaran Sains dan reka bentuk perisian. Hasil penilaian menunjukkan perisian prototaip ini adalah memuaskan daripada aspek isi kandungan, reka bentuk dan kepenggunaannya.

1.0 PENGENALAN

Perkembangan pesat teknologi dan sains pada hari ini telah membawa banyak kesan positif dalam kehidupan manusia. Boleh dikatakan hampir keseluruhan aspek kehidupan manusia pada hari ini telah dibantu oleh kemudahan-kemudahan berteknologi tinggi yang sangat menguntungkan lagi berkesan. Justeru itu, adalah satu kerugian yang besar apabila kewujudan teknologi yang banyak ini tidak dimanfaatkan sepenuhnya

dalam mempertingkatkan lagi kualiti dalam bidang pendidikan. Hal ini kerana, penggunaan teknologi maklumat nyata telah membawa banyak manfaat kepada bidang pendidikan di negara-negara maju yang terlebih dahulu menyedari kepentingan perkara ini. Perkara yang sebaliknya pula berlaku dalam sistem pendidikan di Malaysia. Walaupun matlamat pendidikan negara menuju kepada perkembangan dan penguasaan sains dan teknologi, boleh dikatakan kaedah dan sistem pembelajaran khususnya di sekolah masih giat mengamalkan kaedah tradisional semata-mata. Hal ini tidak sepatutnya berlaku, memandangkan penggunaan komputer dan teknologi lain sebagai bahan bantu mengajar dapat meningkatkan keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) (Garrison dan Anderson, 2003).

Selaras dengan teknologi semasa, pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memperkenalkan Teknologi Maklumat dan Komunikasi atau Information and Communication Technology (ICT) dalam pendidikan meliputi prasarana, pengisian dan latihan guru. KPM telah melaksanakan pelbagai projek ICT dengan pembekalan komputer sebagai aktiviti utama penyediaan infrastruktur ICT dalam pendidikan (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2006). Projek Sekolah Bestari yang mula dilaksanakan pada tahun 1999 merupakan langkah utama kerajaan dalam mewujudkan pembelajaran berkomputer di sekolah-sekolah. Menerusi projek ini, penekanan aktiviti pembelajaran adalah banyak melibatkan penggunaan komputer khususnya perisian multimedia pendidikan sebagai tambahan kepada aktiviti sedia ada. Projek MySchoolNet pula merupakan kesinambungan kepada projek Sekolah Bestari yang masih giat dibangunkan. Sekali lagi, dalam projek ini juga kerajaan ingin membudayakan penggunaan komputer dan kemudahan internet dalam P&P yang menyediakan bahan sumber pembelajaran seperti modul pembelajaran elektronik dan perisian pendidikan.

Walaupun bagaimanapun kedua-dua projek ini masih dikatakan dalam peringkat pembangunan yang belum mencapai objektif secara keseluruhan. Kecenderungan kerajaan menyediakan kemudahan komputer di sekolah telah menyebabkan terdapatnya kelemahan dalam menyediakan bahan pembelajaran yang berkualiti dalam bentuk perisian dan modul pembelajaran (Ab Rahman, 2005). Hal ini kerana, perisian pendidikan yang dibekalkan untuk aktiviti pembelajaran di sekolah tidak dilengkapi

dengan strategi pengajaran dan pembelajaran tertentu sebaliknya hanya berfungsi sebagai sumber maklumat semata-mata. Justeru itu, setelah mengenal pasti masalah ini, dalam PIPP tersebut, kerajaan telah bersetuju untuk membelanjakan kira-kira RM 1.5 bilion khusus untuk menyediakan dan memperbaiki kemudahan ICT dalam pendidikan termasuk mengadakan kerjasama dengan pihak swasta untuk membina perisian pendidikan untuk kegunaan dalam proses P&P. Pihak kerajaan melalui KPM juga berusaha menyediakan latihan untuk para guru dalam menguasai kemahiran penggunaan bahan multimedia termasuk membina sendiri perisian pendidikan untuk pengajaran.

Oleh itu jelas bahawa penggunaan perisian multimedia pendidikan dalam proses P&P di sekolah kini telah menjadi satu keperluan yang sangat mendesak. Walaubagaimanapun, perisian yang baik sebenarnya ialah sebuah perisian yang dibina berasaskan strategi pembelajaran tertentu, mempunyai ciri-ciri multimedia yang sesuai, menarik dan mampu merangsang kefahaman penggunaanya terhadap apa yang dipelajari. Justeru itu, projek pembinaan perisian ini boleh diumpamakan sebagai sebahagian daripada usaha untuk membina lebih banyak perisian multimedia pendidikan yang berkualiti dan seterusnya dapat digunakan dalam proses P&P di sekolah.

2.0 LATARBELAKANG MASALAH

Berdasarkan tinjauan dan kajian yang dijalankan oleh beberapa penyelidik tempatan, pencapaian pelajar Malaysia dalam mata pelajaran Sains masih berada pada tahap yang kurang memuaskan (Ismail, 2003). Antara kesilapan utama para pelajar dalam mempelajari mata pelajaran Sains ialah proses pengajaran dan pembelajaran tidak menggalakkan kemahiran berfikir pelajar tetapi lebih bersifat kepada menghafal rumus dan fakta semata-mata (Richard dan Sandra, 1995). Selain itu pelajar tidak berusaha mengaitkan konsep sains yang dipelajari dengan aktiviti kehidupan seharian (Dick.W, 1991). Masalah-masalah ini telah merendahkan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran sains dan secara tidak langsung membantutkan usaha ke arah mewujudkan masyarakat celik sains dan pembentukan negara maju. Dalam mengatasi masalah ini, penggunaan pembelajaran berbantuan komputer (PBK) dilihat merupakan alternatif penyelesaian. Hal ini adalah kerana, PBK dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang seronok dan bermakna kepada pelajar sekaligus mengukuhkan kefahaman pelajar terhadap sains

(Sharifah, 1996).

Secara dasarnya pembelajaran berasaskan komputer adalah melibatkan penggunaan komputer dalam pengajaran mahupun pembelajaran melalui penggunaan perisian tertentu dengan berpandukan kepada strategi pembelajaran dan pengajaran yang tertentu (Simonson dan Thomson, 1997). Konsep ini adalah tidak sukar untuk difahami, tetapi tugas membangunkan perisian tersebut dengan baik adalah sangat rumit dan memerlukan kesungguhan yang tinggi. Pembangunan perisian untuk kegunaan pembelajaran di sekolah merangkumi aspek-aspek kemahiran memilih bahan, menyusun dan mengaturnya (Baharuddin, 2001). Ia juga memerlukan teori pengajaran yang mendalam meliputi teori psikologi, sains maklumat, pengetahuan mengenai proses minda dan juga hal-hal berkaitan dengan teknologi komputer. Perkara ini telah menjadi halangan utama dalam pelaksanaan pembelajaran berasaskan komputer. Ini juga menyebabkan perisian yang telah dibina terdahulu menemui kegagalan atau tidak dapat bertahan. Kegagalan ini adalah disebabkan oleh pembinaan perisian pendidikan yang tidak berasaskan kepada teori pembelajaran yang tertentu sebaliknya hanya mengetengahkan penggunaan unsur multimedia sahaja (Renata dan Saulo, 2003).

Strategi pengajaran dan pembelajaran hari yang bersifat lisan dan menggunakan alat bantu mengajar tradisional memerlukan perubahan yang segera. Justeru itu, salah satu alternatifnya ialah aplikasi kaedah pembelajaran berbantuan komputer dan berasaskan kepada strategi dalam teori konstruktivisme, memandangkan komputer telah menjadi sebahagian daripada perkakasan utama masyarakat ketika ini (Abrams et al, 1997). Hal ini kerana, pembelajaran berasaskan teori konstruktivisme nyata telah mempunyai banyak kelebihannya yang tersendiri. Melalui pembelajaran berasaskan pendekatan konstruktif, pelajar dapat meneroka sesuatu konsep yang ingin dipelajari dan dapat membuktikan konsep tersebut (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001). Pembelajaran secara konstruktif dan berbantuan komputer juga membolehkan pelajar menguasai konsep sains yang abstrak secara konkrit. Pelajar dapat melihat sendiri aplikasi bagi setiap konsep sains yang dipelajari dalam kehidupan seharian mereka. Dalam hal ini, para pendidik memainkan peranan penting dalam memperkembangkan kaedah pengajaran dan pembelajaran ini secara aktif. Mekanisme pengajaran dan pembelajaran haruslah dilaksanakan dengan betul, terancang dan sistematik disamping

disokong oleh penglibatan pelajar sepenuhnya agar maklum balas yang dikehendaki tercapai.

Oleh yang demikian, pembelajaran berasaskan komputer perlulah dilaksanakan secara terancang dan tersusun. Perisian komputer apabila diintegrasikan dalam pengajaran dan pembelajaran akan dapat mengatasi masalah pengajaran di dalam kelas seperti masalah berkaitan dengan kerja-kerja amali dan juga menerangkan konsep-konsep yang abstrak (Wan Fauzy et al, 1991). Kajian menunjukkan bahawa peluang untuk melihat konsep abstrak secara grafik dapat membantu meningkatkan kemahiran kognitif pelajar mengenai saintifik konsep tersebut (Abrams et al, 1997). Selain itu, penggunaan multimedia dalam pendidikan juga mampu menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran bersifat aktif, disamping memperbaiki minat seseorang untuk belajar. Konsep multimedia yang menggabungkan elemen-elemen teks, grafik, audio dan video akan menjadikan cara sesuatu maklumat itu disampaikan menjadi menarik dan seterusnya merangsang proses pembelajaran (Baharuddin, 2001).

Namun begitu, harus juga diingat bahawa penggunaan multimedia dan teknologi komputer dalam pendidikan juga memerlukan sokongan berasaskan kepada teori pembelajaran yang terbukti berkesan. Guru umpamanya harus menyemak isi kandungan sesebuah perisian untuk memastikan tiada salah konsep atau maklumat yang sudah ketinggalan zaman. Melalui pembinaan perisian berasaskan teori konstruktif, pembelajaran secara sendiri juga boleh dilaksanakan. Pembelajaran secara sendiri yang dimaksudkan ialah situasi dimana pelajar belajar mengikut kemampuan sendiri dan dibawah penyeliaan guru yang minimum (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001). Justeru itu dengan pemilihan isi kandungan yang tepat, penggunaan teori pembelajaran yang sesuai dan seterusnya dipersembahkan melalui penggunaan unsur multimedia yang menarik, suatu suasana pembelajaran baru, berkesan dan menarik dapat diwujudkan dalam era pendidikan hari ini.

Pembinaan perisian multimedia pendidikan berasaskan Model Konstruktif Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa ini dilaksanakan berdasarkan latar belakang masalah yang telah dinyatakan. Oleh yang demikian, tajuk Air Pressure dalam mata pelajaran Sains tingkatan dua telah dipilih untuk dibina dalam bentuk perisian multimedia pendidikan ini. Isi kandungan perisian bagi tajuk Air Pressure ini dibina

selaras dengan Huraian Sukatan Pelajaran Sains KBSM tingkatan dua (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2002) mengikut fasa-fasa dalam Model Konstruktif Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa iaitu :

1. The Kinetic Theory Of gases : Fasa pengenalan
2. Example Of Air Pressure : Fasa penerokaan
3. Principle Of Air Pressure : Fasa penerangan
4. Application Of Air Pressure : Fasa penghuraian
5. Safety Measures When Using High Pressure Gas : Fasa penilaian

Di samping itu, suatu penilaian formatif juga dilakukan untuk menilai tahap kesesuaian beberapa ciri-ciri dalam perisian ini iaitu isi kandungan, reka bentuk dan kepenggunaan.

3.0 MODEL KONSTRUKTIVISME KITARAN PEMBELAJARAN SAINS LIMA FASA DALAM PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN SAINS

Konstrutivisme secara dasarnya adalah merupakan suatu proses pembelajaran yang melibatkan proses penyusunan semula pengetahuan sedia ada dalam minda pelajar untuk membentuk pengetahuan baru yang selaras dengan pemahaman ahli sains. Dengan kata lain, pelajar memanfaatkan pengalaman berguna mereka dalam membentuk pengetahuan dan kemahiran baru mereka. Menurut Baharuddin Aris (2001) pengetahuan tidak boleh wujud di luar minda pelajar sebaliknya perlu dibina berdasarkan pengalaman sebenar pelajar. Jika dilihat secara mendalam, teori ini amat menekankan suatu suasana pembelajaran yang aktif kerana secara umumnya pelajar perlu bertanggungjawab dalam usaha memilih, mengubah, menstruktur dan membuat keputusan berkenaan dengan sesuatu pengetahuan yang mereka ingini.

Teori konstruktivisme juga menekankan kepada kepentingan membina pengetahuan secara aktif melalui proses saling mempengaruhi antara pembelajaran terdahulu dengan pembelajaran yang selanjutnya. Salah satu daripada konsep pembelajaran bermakna ialah seseorang individu itu berupaya untuk membina ingatan jangka panjang tentang sesuatu konsep yang dipelajari disamping mengaitkan

pengetahuan tersebut dengan aktiviti kehidupan seharian mereka. Melalui pembelajaran bercorak konstruktivisme ini, pelajar didedahkan dengan kemahiran proses sains yang teratur dan menggalakkan kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis. Kesannya pelajar akan menjadi lebih bijak dalam berfikir, berupaya menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang betul dalam menghadapi kehidupan seharian.

Salah satu daripada strategi pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dalam pembelajaran matapelajaran Sains ialah berasaskan kepada Model Konstruktivisme Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa (Lilia et al, 2002). Model pengajaran dan pembelajaran ini adalah dicadangkan dalam pembelajaran mata pelajaran berteraskan sains ini telah memperincikan strategi tersebut kepada lima fasa iaitu:

- a. Fasa pengenalan
- b. Fasa penerokaan
- c. Fasa penerangan
- d. Fasa penghuraian
- e. Fasa penilaian

Melalui model ini para pelajar pada mulanya akan didedahkan kepada sesuatu permasalahan atau fenomena sains sebenar melalui tunjuk cara oleh guru, tayangan filem, video dan keratan akhbar. Fasa pengenalan ini bertujuan untuk menimbulkan sifat ingin tahu dalam diri pelajar untuk meneruskan proses pembelajaran di peringkat seterusnya. Fasa ini juga dapat merangsang pelajar meninjau semula idea asal mereka. Dalam fasa penerokaan pula, guru digalakkan merancang aktiviti yang sesuai untuk membantu pelajar membina idea atau konsep asas mereka disamping diberi peluang untuk mencabar idea asal sendiri dan juga idea rakan-rakan mereka. Adalah dipercayai idea baru yang dibina oleh pelajar sendiri biasanya lebih mudah diterima oleh mereka jika sekiranya idea ini mudah difahami dan berguna. Dalam fasa penghuraian, pelajar boleh menggunakan idea baru mereka untuk menyelesaikan masalah dan menerangkan fenomena yang berkaitan dengan idea-idea itu. Fasa penilaian merupakan fasa renungan kembali terhadap apa yang telah dipelajari dan merupakan fasa terakhir. Dalam fasa ini pelajar membandingkan idea asal mereka dengan idea baru dan merenung kembali proses pembelajaran yang telah mengakibatkan perubahan ke atas idea mereka. Secara tidak langsung fasa ini juga dapat memperkembangkan kemahiran meta kognitif

dikalangan pelajar.

Antara ciri-ciri utama dalam model pembelajaran ini ialah penekanan kepada proses kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis dalam mempelajari sains. Kemahiran berfikir secara kreatif memberi penekanan kepada kecekapan atau keupayaan menggunakan minda untuk menerokai pelbagai kemungkinan dan menghasilkan sesuatu yang baru dan asli. Kemahiran berfikir secara kritis merupakan aspek yang memberi tumpuan kepada kebolehan menilai kemunasabahan sesuatu iaitu menimbang secara menyeluruh kebaikan atau keburukan sesuatu perkara dengan memberikan alasan dan hujah yang bernas. Justeru itu, model ini dilihat amat bertepatan dengan tujuan pembelajaran berasaskan komputer dan perisian dalam sesuatu pembelajaran dan pengajaran khususnya Sains yang menekankan kepada kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis, mengaplikasikan pengetahuan, pengalaman dan menghasilkan idea yang bernas (Siti Haffizah , 2003).

Antara unsur-unsur kemahiran berfikir yang boleh ditekankan melalui perisian berbantuan komputer adalah seperti berikut:

1. Penggunaan ciri-ciri multimedia yang menggabungkan suara, teks, gambar dan video bagi membantu pelajar memahami dan mengingati konsep yang disampaikan
2. Kemahiran menerokai maklumat menerusi ikon interaktif yang disediakan tanpa gangguan dan halangan
3. Kemahiran dalam menyelesaikan masalah apabila diminta menjawab soalan objektif, subjektif, aktiviti permainan dan sebagainya.

(Jose, 1997)

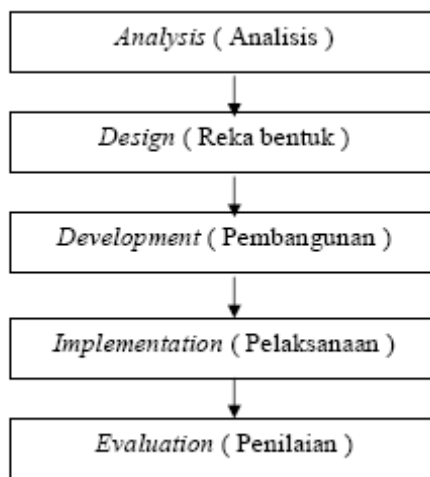
4.0 PEMBINAAN PERISIAN

Terdapat beberapa buah model yang biasa digunakan dalam membina sesebuah perisian multimedia. Antara model-model tersebut ialah Model Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE), Model Air Terjun, Model Rapid Prototyping dan sebagainya. Pemilihan model dalam pembinaan perisian ini sebenarnya bergantung kepada jenis dan objektif sesebuah perisian itu dihasilkan. Model ADDIE merupakan sebuah model yang sering dipilih

dalam pembinaan sesebuah perisian. Hal ini kerana, model ini adalah bersifat serbaguna, mudah dan juga sering dijadikan asas kepada model-model reka bentuk yang lain (Jamaluddin et al, 2002).

Justeru itu, model ADDIE telah dipilih untuk digunakan sebagai strategi gerak kerja membina perisian pendidikan bagi tajuk Air Pressure ini. Model ini boleh dijelaskan melalui carta alir berikut:

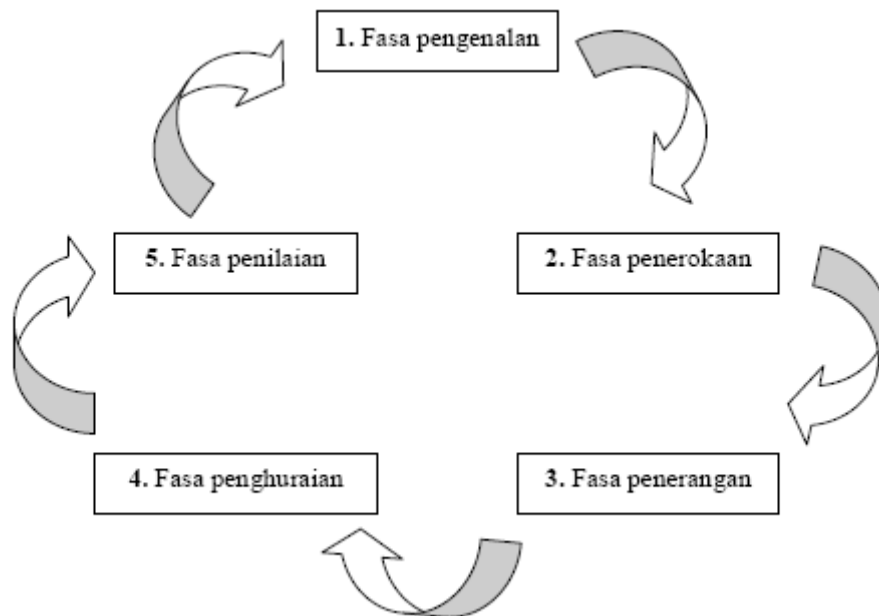
Rajah 1 : Carta Alir Pembinaan Perisian Bagi Model ADDIE



Tajuk yang dipilih bagi tujuan pembinaan perisian multimedia pendidikan ini ialah Air Pressure. Tajuk ini merupakan salah satu daripada tajuk utama dalam sukatan pembelajaran mata pelajaran Sains tingkatan dua. Dalam konteks projek ini, pengguna sasaran ialah pelajar tingkatan dua.

Setelah mengenalpasti kandungan isi pelajaran, pendekatan atau strategi yang ingin digunakan dalam menyampaikan isi pelajaran tersebut juga perlu dianalisis. Strategi pengajaran dan pembelajaran yang dipilih dalam pembinaan perisian bagi tajuk ini ialah berasaskan kepada model konstruktivisme Kitaran Pembelajaran Sains (Science Learning Cycle) Lima Fasa. Fasa-fasa pembelajaran dalam model ini boleh dinyatakan melalui carta alir berikut:

Rajah 2 : Carta Alir Fasa Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa



Pemilihan model konstruktivisme Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa ini adalah berasaskan kepada beberapa kriteria yang telah dipertimbangkan seperti berikut:

1. Model konstruktivisme adalah pendekatan terkini yang sesuai diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Model Konstruktivisme Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa ini telah dibangunkan khusus untuk pembelajaran sains. Model yang dibina oleh Trowbridge dan Bybee pada tahun 1990 ini mempunyai langkah-langkah yang sistematik dalam membantu pelajar memahami konsep sains.
2. Menurut Jonassen et al (1999), konstruktivisme merupakan satu pendekatan teori yang sangat sesuai untuk mewujudkan sistem pelajaran yang berasaskan kepada penggunaan komputer. Ciri-ciri multimedia yang pelbagai, interaktif dan fleksibel menjadikan perisian berbantuan komputer dapat menggalakkan pelajar mengaplikasikan model ini dalam pembelajaran sesebuah konsep sains. Pendekatan konstruktivisme yang menghendaki pelajar membentuk pengetahuan mereka sendiri memerlukan suatu bahan pembelajaran yang dapat memotivasikan pelajar dan kriteria ini ada dalam penggunaan perisian multimedia pendidikan. Penggunaan perisian multimedia dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang menarik berasaskan kepada

fasa-fasa dalam model konstruktivisme yang digunakan. Melalui cara ini, pelajar akan dapat menerokai sesuatu maklumat secara terbimbing serta dimotivasikan dengan unsur-unsur multimedia yang terdapat dalam perisian yang digunakan.

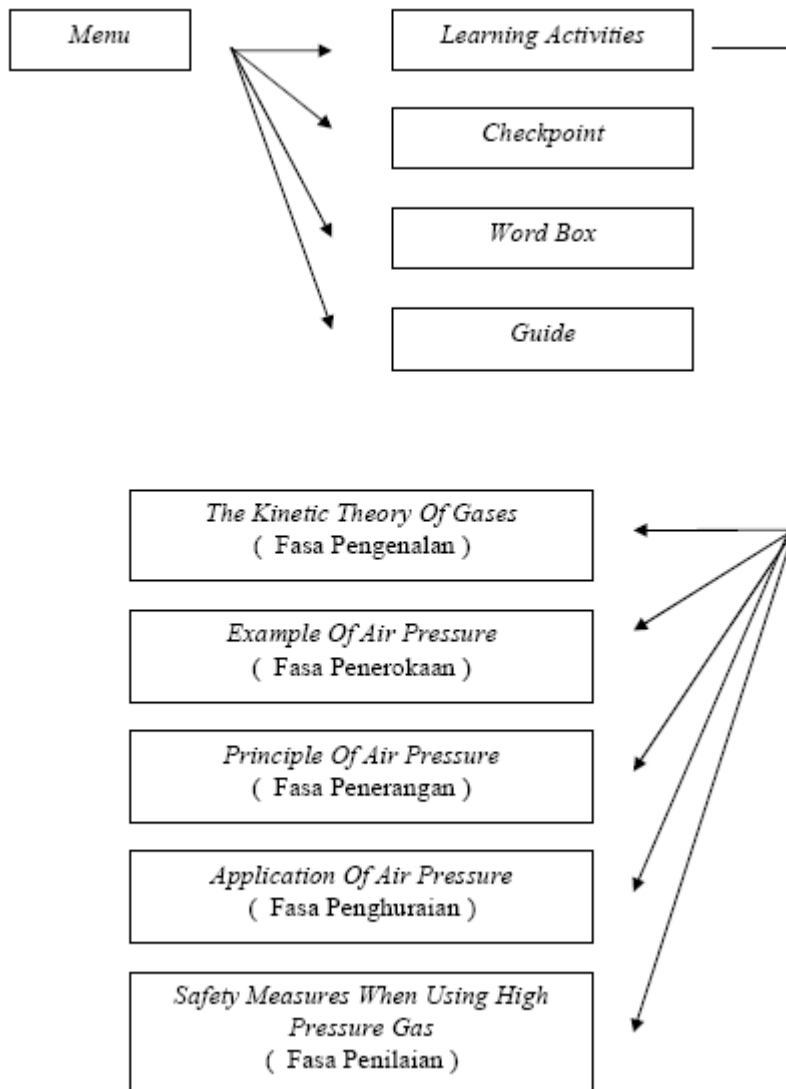
Perisian yang dibina dibangunkan dalam dua bentuk iaitu carta alir dan juga papan cerita. Carta alir merupakan perwakilan grafik tentang bagaimana perisian itu berfungsi (rujuk Rajah 3) dalam turutan yang sistematik. Ia dibina oleh pembina perisian bertujuan untuk memudahkan proses reka bentuk antaramuka sebelum proses pembinaan dimulakan (Jamalludin dan Zaidatun, 2002).

Selaras dengan strategi pembelajaran berasaskan konstruktivisme, interaksi dalam perisian ini direka dalam bentuk aktiviti penerokaan bersistem. Melalui sistem ini para pelajar akan didedahkan kepada isi pelajaran mengikut tahap kesukaran iaitu daripada yang mudah kepada yang lebih sukar bagi membolehkan mereka membina pengetahuan atau idea yang diinginkan. Justeru itu, isi pelajaran akan disusun mengikut turutan tahap kesukarannya.

Perisian Pengarangan menggunakan perisian Macromedia Authoware 6.5 secara optimum. Perisian ini mampu beroperasi dalam pelbagai aras penggunaan meliputi pengarangan multimedia, grafik, animasi dan juga pengaturcaraan (Jamaluddin dan Zaidatun, 2002). Perisian Adobe Photoshop CS dan Paint telah digunakan sebagai membina pelbagai jenis grafik kerana penghasilan grafik dalam melalui penggunaan perisian pengarangan utama iaitu Macromedia Authoware 6.5 adalah amat terhad. Perisian Adobe Photoshop CS merupakan perisian editor grafik dan pengimejan yang dikategorikan sebagai perisian grafik profesional. Perisian ini berupaya menghasilkan grafik seperti teks, butang kawalan, tettingkap dan sebagainya dalam kualiti yang mengagumkan.

Perisian yang digunakan untuk menghasilkan animasi ialah perisian SwishMax 2003. Perisian ini digunakan dalam membina imej-imej yang bergerak dalam format tertentu atau lebih dikenali sebagai animasi. Perisian ini digunakan secara meluas terutamanya untuk menghasilkan paparan pembukaan bagi perisian multimedia pendidikan ini. Dalam projek pembinaan perisian ini, kebanyakan unsur bunyi yang

Rajah 3 : Carta Alir Interaksi Dalam Perisian Multimedia Pendidikan Bagi Tajuk Air Pressure



digunakan adalah diambil daripada sumber sedia ada seperti cakera padat. Hal ini adalah kerana proses pembinaan audio adalah sangat rumit dan memerlukan kepakaran yang tinggi. Justeru itu, dengan pemilihan audio sedia ada, proses pembinaan perisian menjadi lebih mudah tetapi masih lagi menarik dan sesuai. Walaubagaimanapun, perisian audio Sound Forge juga telah digunakan untuk menyunting fail-fail audio yang diimport.

Penggunaan unsur video dalam perisian ini merupakan suatu keunikan bagi perisian ini berbanding dengan perisian yang telah dihasilkan sebelum ini. Unsur video

banyak digunakan dalam perisian ini adalah untuk meningkatkan mutu perisian multimedia yang dihasilkan sekaligus mencapai objektif yang disasarkan. Untuk tujuan itu, unsur video yang digunakan dalam perisian ini telah dihasilkan sendiri manakala sebahagiannya diperolehi daripada sumber sedia ada. Bagi tujuan penyuntingan video tersebut, perisian Ashampoo Movie Shrink telah digunakan.

5.0 HASIL PEMBINAAN PERISIAN

Antara muka ini merupakan menu utama dalam perisian ini (rujuk Rajah 4). Paparan ini akan muncul sebaik sahaja montaj pembukaan perisian tamat dimainkan. Dalam paparan ini, pengguna akan diperkenalkan dengan tajuk pembelajaran yang akan diikuti. Menu utama ini disampaikan dalam bentuk montaj dan animasi bertujuan untuk meningkatkan motivasi pengguna dalam menerokai perisian ini.

Rajah 4 : Paparan Menu Utama



Terdapat empat pilihan aktiviti yang dinyatakan pada menu utama ini untuk diikuti oleh pengguna pada peringkat yang seterusnya. Empat pilihan aktiviti tersebut ialah aktiviti pembelajaran (butang Learning Activities), latihan pengukuhan (butang

Checkpoint), glosari (butang Word Box) dan panduan pengguna (butang Guide).

Pengguna boleh memasuki setiap antara muka aktiviti tersebut dengan hanya menekan butang yang telah dinyatakan. Selain itu, terdapat pilihan untuk pengguna jika mereka ingin keluar daripada perisian ini iaitu dengan menekan butang Exit.

Bagi memudahkan pengguna mengenalpasti pilihan aktiviti yang disediakan, semua butang yang terdapat dalam menu utama ini dipaparkan secara animasi. Dengan cara ini, apabila pengguna menggerakkan kursor secara mouse over butang tersebut, ia akan bertukar warna. Ia memberikan petunjuk kepada pengguna bahawa kursor berada di atas butang dan sedia diaktifkan untuk ke antara muka seterusnya.

Antaramuka menu aktiviti pelajaran merupakan paparan isi pelajaran yang akan diikuti oleh pengguna sepanjang menerokai perisian ini (rujuk Rajah 2). Isi kandungan bahagian aktiviti pembelajaran ini terbahagi kepada lima bahagian utama iaitu Teori Kinetik Gas (The Kinetic Theory Of Gases), Menerokai Prinsip Tekanan Udara (Exploring The Air Pressure), Prinsip Tekanan Udara (Principle Of Air Pressure), Aplikasi Prinsip Tekanan Udara (Application Of Air Pressure) dan Gas Dibawah Tekanan Tinggi (Gas Under High Pressure). Disamping itu, pengguna boleh keluar daripada antara muka aktiviti pembelajaran ini dengan menekan butang keluar (Exit). Butang Glossary pula menyediakan glosari perkataan untuk rujukan pengguna.

Aktiviti pembelajaran yang mengandungi lima bahagian ini dibina melalui pengintegrasian Model Konstruktif Kitaran Pembelajaran Lima Fasa. Penyampaian isi pelajaran bagi tajuk tekanan udara ini dinyatakan dalam kelima-lima aktiviti pembelajaran tersebut berasaskan kepada fasa-fasa yang terdapat dalam model tersebut (rujuk Jadual 1).

Berdasarkan Model Konstruktif Kitaran Pembelajaran Sains Lima Fasa, seseorang individu yang mengikuti pendekatan pembelajaran ini perlu bermula dengan fasa pengenalan diikuti dengan fasa-fasa penerokaan, penerangan, penghuraian dan diakhiri dengan fasa penilaian. Justeru itu, pengguna perisian ini akan dinasihatkan supaya mengikuti fasa pengenalan (The Kinetic Theory Of Gases) sebelum mengikuti aktiviti pembelajaran lain. Hal ini adalah penting bagi memastikan pengguna dapat mempelajari setiap isi pelajaran yang disampaikan secara tersusun dan berkesan. Walaubagaimanapun, bagi pengguna yang bukan kali pertama menggunakan perisian

ini, mereka bebas untuk memilih aktiviti yang ingin diikuti berdasarkan keperluan masing-masing.

Rajah 5 : Paparan Learning Activities



Jadual 1 : Aktiviti Pembelajaran Dalam Fasa Model Kitaran Pembelajaran Sains

| Bil | Aktiviti Pembelajaran (<i>Learning Activities</i>) | Fasa |
|-----|--|------------------|
| 1 | <i>The Kinetic Theory Of Gases</i> | Pengenalan |
| 2 | <i>Exploring The Air Pressure</i> | Penerokaan |
| 3 | <i>Principle Of Air Pressure</i> | Penerangan |
| 4 | <i>Application Of Air Pressure</i> | Penghuraian |
| 5 | <i>Gas Under High Pressure</i> | Penilaian Fasa 1 |

Seperti menu utama sebelumnya, antaramuka aktiviti pembelajaran ini juga disampaikan dengan pendekatan yang sangat menarik dan berkesan. Terdapat unsur-unsur animasi dan audio yang sesuai dipersembahkan kepada pengguna. Animasi gambar-gambar yang menunjukkan contoh alat-alat yang menggunakan prinsip tekanan

udara yang dipaparkan pada antaramuka ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal kepada pengguna tentang prinsip tekanan udara dan kegunaannya. Penggunaan butang-butang interaksi juga bersifat mesra pengguna dimana pengguna dapat mengetahui kedudukan kursor dibawah kawalan mereka.

6.0 PENILAIAN FORMATIF KESESUAIAN CIRI-CIRI PERISIAN

Penilaian formatif bertujuan untuk mendapatkan maklumbalas berkaitan dengan perisian yang dibina bagi tiga aspek utama iaitu isi kandungan, reka bentuk dan kepenggunaan perisian. Penilaian ini melibatkan lapan orang penilai yang terdiri daripada lima orang guru Sains dan tiga orang pensyarah bidang multimedia. Penilaian ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu Penilaian Formatif Kesesuaian Isi Kandungan Dan Kepenggunaan yang dilakukan oleh lima orang guru Sains. Pensyarah dalam bidang multimedia pula terlibat bahagian kedua pula iaitu Penilaian Formatif Kesesuaian Reka bentuk Dan Kepenggunaan.

Penganalisan data yang diperolehi telah dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu Penilaian Formatif Kesesuaian Isi Kandungan, Penilaian Formatif Kesesuaian Reka bentuk dan Penilaian Formatif Kesesuaian Kepenggunaan.

Jadual 2: Analisis Penilaian Formatif Kesesuaian Isi Kandungan

| Bil | Kriteria | Min | Peratus % | Tahap Kesesuaian |
|-----|---|-----|-----------|------------------|
| 1 | Objektif dan hasil pembelajaran boleh dicapai | 4.4 | 88 | Amat Sesuai |
| 2 | Isi kandungan adalah tepat dan menyeluruh | 4.0 | 80 | Sesuai |
| 3 | Interaksi antara pengguna dan bahan pembelajaran adalah sesuai. | 4.8 | 96 | Amat Sesuai |
| 4 | Isi kandungan disampaikan dengan jelas dan berturutan | 4.2 | 84 | Sesuai |
| 5 | Penyampaian sesuai dengan aplikasi komputer | 4.4 | 88 | Amat Sesuai |

Berdasarkan analisis di atas, didapati kekuatan utama perisian ini adalah dalam aspek keupayaannya yang membolehkan pengguna berinteraksi secara aktif dengan bahan pembelajaran yang sesuai seperti yang terdapat dalam perisian ini. Dalam pada itu, guru-guru Sains ini juga telah mendapati terdapat kelemahan yang minimum bagi

aspek isi kandungan dan penyampaiannya dalam perisian ini.

Jadual 3: Analisis Penilaian Formatif Kesesuaian Reka Bentuk

| Bil | Kriteria | Min | Peratus % | Tahap Kesesuaian |
|-----|---|-----|-----------|------------------|
| 1 | Skrin paparan dan warna | 4.0 | 80 | Sesuai |
| 2 | Arahan konsisten, teratur dan jelas | 4.0 | 80 | Sesuai |
| 3 | Penggunaan unsur-unsur audio, animasi dan video | 4.5 | 90 | Amat Sesuai |
| 4 | Program adalah mesra pengguna | 5.0 | 100 | Amat Sesuai |
| 5 | Ringkasan dan panduan disediakan | 5.0 | 100 | Amat Sesuai |

Kelemahan utama dalam aspek reka bentuk perisian ini dapat dilihat pada aspek arahan atau dokumentasi yang terkandung dalam perisian ini. Walaubagaimanapun, perkara ini sebenarnya bukanlah masalah utama memandangkan terdapat ringkasan dan panduan yang dapat membantu pengguna dengan baik. Para penilai juga telah melihat bahawa penggunaan unsur-unsur multimedia dalam perisian ini adalah amat sesuai dan mampu menjadikan perisian ini bersifat mesra pengguna.

Jadual 4: Analisis Penilaian Formatif Kesesuaian Kepenggunaan

| Bil | Kriteria | Min | Peratus % | Tahap Kesesuaian |
|-----|--|-----|-----------|------------------|
| 1 | Mudah dikendalikan tanpa pengetahuan komputer yang mendalam | 4.9 | 98 | Amat Sesuai |
| 2 | Tidak memerlukan bahan rujukan secara manual | 4.1 | 82 | Sesuai |
| 3 | Penglibatan pengguna adalah tinggi dan menggalakkan aktiviti susulan | 4.7 | 94 | Amat Sesuai |
| 4 | Kesesuaian maklumbalas bagi jawapan yang betul dan salah | 4.7 | 94 | Amat Sesuai |
| 5 | Pelajar dapat mengawal aktiviti secara bebas dan terbimbing | 4.5 | 90 | Amat Sesuai |

Secara keseluruhannya, hampir kesemua ciri-ciri dalam aspek kepenggunaan pula adalah berada pada tahap yang baik tanpa memerlukan sebarang perubahan pada peringkat seterusnya. Namun begitu, perisian ini mungkin memerlukan sedikit perubahan bagi membolehkan pengguna berinteraksi tanpa penggunaan bahan

rujukan sepenuhnya.

7.0 RUMUSAN

Pendekatan pembelajaran berasaskan Model Konstruktif Kitaran Pembelajaran Sains boleh diaplikasikan dalam pembinaan sesebuah perisian multimedia pendidikan. Melalui susunan isi kandungan yang betul dan reka bentuk perisian yang sesuai, sebuah bahan pembelajaran dalam bentuk perisian yang menarik dan berkesan dapat dihasilkan. Susunan dan ketepatan isi kandungan dalam perisian multimedia pendidikan perlulah selaras dengan objektif pembelajaran dan menepati keperluan golongan pengguna sasaran. Bagi aspek reka bentuk perisian pula, sesebuah perisian yang dihasilkan hendaklah mempunyai daya tarikan dan kepelbagaian yang mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang menarik dan pada masa yang sama memotivasikan pengguna tersebut. Penggunaan unsur-unsur multimedia seperti animasi, teks, audio dan video adalah amat digalakkan tetapi perlu berasaskan kepada prinsip asas reka bentuk perisian bagi memastikan keberkesanannya.

Penilaian formatif yang dijalankan terhadap aspek-aspek isi kandungan, reka bentuk dan kepenggunaan juga telah memberikan suatu maklumbalas yang bermanfaat dalam proses pembinaan perisian ini. Secara umumnya terdapat sedikit kelemahan yang perlu diperbaiki dalam ketiga-tiga aspek tersebut. Kelemahan ini dapat dilihat dalam aspek isi kandungan perisian ini dimana hasil penilaian menunjukkan bahawa tahap kesesuaian isi pelajaran dalam perisian ini hanya berada pada tahap kesesuaian kedua tertinggi iaitu “Sesuai”. Bagi reka bentuk perisian pula, kekurangan telah dikenalpasti wujud bagi ciri-ciri paparan dan penggunaan skrin serta pernyataan arahan dalam perisian ini. Tahap kesesuaian yang diperolehi bagi kedua-dua ciri ini adalah “Sesuai”. Tahap kesesuaian yang sama juga diperolehi dalam hasil penilaian bagi aspek kepenggunaan. Dalam aspek ini, penilai berpendapat bahawa pengguna masih bergantung kepada rujukan secara manual semasa menggunakan perisian ini. Namun begitu, secara umumnya perisian yang dihasilkan ini adalah berada tahap yang baik dan amat sesuai digunakan memandangkan bahawa ciri-ciri lain dalam ketiga-tiga aspek tersebut mempunyai status kesesuaian “Amat Sesuai”.

RUJUKAN

- Ab Rahman Mat (2005), Pembinaan Dan Keberkesanan Perisian Berbantuan Komputer Bagi Penyelesaian Masalah Konsep Mol Berdasarkan Model Konstruktivisme Saunders Dan Hein, Laporan Tesis Doktor Falsafah, Universiti Teknologi Malaysia; Tidak diterbitkan.
- Abrams.P.D, Lochard.J dan Mary.W.A (1997), Microcomputer For Twenty First Century Educations; Longman, 190-212
- Baharuddin Aris (2001), Teknologi Maklumat Dalam Pendidikan; Johor Bahru; Universiti Teknologi Malaysia.
- Baharuddin Aris, Manimegalai Subramaniam dan Rio Sumarni Shariffudin (2002), Reka bentuk Perisian Multimedia, Skudai; Universiti Teknologi Malaysia.
- Dick.W (1991), An Instructional Designer's View of Constructivism Educational Technology: School Science Journal. 485-488:21.
- Garrison D.R dan Anderson, Terry (2003), E-Learning in the Century . A Framework For Research and Practice; Routledge Falmer Taylor & Francis Group
- Ismail Zain (2003), Pelajar Cemerlang Melangkah Ke Alam Siber, Selangor; Utusan Publication & Distributor Sdn Bhd
- Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir (2002), Macromedia Authoware 6, Kuala Lumpur; Venton Publishing.
- Jonassen D.H, Peck K.L dan Wilson B.G (1999), Learning With Technology: A Constructivist Perspective, Amerika; Prentice Hall. 156-158
- Jose Armando Valente (1997), The Role of Computers In Education: Achievement and Comprehension; International Burean of Education, 403-413
- Lilia Halim, T.Subahan M.Meerah dan Zolkepli Haron (2002), Strategi Pengajaran Fizik Untuk Guru Sains, Kuala Lumpur ; Prentice Hall Sdn Bhd
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2006), Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 20062010, Putrajaya; Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2001), Pembelajaran Secara Konstruktivisme, Persiaran Duta, Kuala Lumpur; Kementerian Pendidikan Malaysia. 1-46
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2002), Huraian Sukatan Pelajaran Sains KBSM

- Tingkatan Dua, Persiaran Duta, Kuala Lumpur; Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Richard Gott dan Sandra Duggan (1995), *Investigative Work In The Science Curriculum*, London; University Press Buckingham.
- Renata Piazzalunga dan Saulo Faria Almieda Barretto (2003), *Challenges in Virtual Enviroment Design: An Architectural Approachs To Virtual Learning*, Brazil; Info Tech Research Institute, Brazil. 251-271
- Sharifah Alwiah Alsagoff (1996), *Technology and Education: The Present and Future Advances and Prospects in Malaysia*; School of Education Studies, Universiti Sains Malaysia, 63-66
- Siti Haffizah Md Najas (2003), *Pembinaan Perisian Berbantuan Komputer Bagi Tajuk Ketumpatan Dalam Mata pelajaran Fizik Tingkatan Empat KBSM*, Laporan Projek Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia; Tidak Diterbitkan
- Simonson, M.R dan Thomson, A (1997), *Educational Computing Foundation*, Amerika; Prentice Hall. 43-45
- Wan Fauzy Wan Ismail, Zoraini Wati Abas, A.K.Rao dan G.S.Rao (1991), *Pembelajaran Berbantuan Komputer*, Kuala Lumpur; Fajar Bakti.