

Aplikasi Teknologi Realiti Maya dalam Pembangunan Koswer Rumah Tradisional Melayu Terengganu

*Application of Virtual Reality Technology in Developing Courseware Terengganu's Malay
Traditional House*

Mohd Saidi Yusof

Che Soh Said

Mohammad Rusdi Mohd Nasir

Adnan Rozali

Fakulti Seni, Komputeran & Industri Kreatif,
Universiti Pendidikan Sultan Idris
email: diepakpa08@gmail.com

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membangun dan menilai kebolehgunaan koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu untuk mata pelajaran Pendidikan Seni Visual. Koswer ini dibangunkan dengan menggunakan teknologi realiti maya. Pengguna sasaran kajian ini ialah pelajar Tingkatan empat Sekolah Menengah Kebangsaan Menerong, Ajil, Hulu Terengganu, Terengganu. Reka bentuk kajian yang dilaksanakan ialah reka bentuk kajian pembangunan. Reka bentuk instruksional yang digunakan pula adalah merujuk kepada model Alessi dan Trollip. Penilaian koswer ini dilaksanakan dengan responden seramai 88 orang pelajar Sekolah Menengah Kebangsaan Menerong. Hasil kajian menunjukkan bahawa aspek kebolehgunaan koswer iaitu elemen navigasi, teknikal, interaksi dan reka bentuk antara muka adalah sesuai dan memenuhi standard kebolehgunaan perisian komputer. Oleh itu, teknologi realiti maya sesuai digunakan bagi menghasilkan koswer Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Selain itu, model Alessi dan Trollip sesuai digunakan dalam pembangunan koswer yang menggunakan teknologi realiti maya.

Kata kunci pendidikan seni visual, koswer, realiti maya, kebolehgunaan koswer

Abstract

This study aims to develop and evaluate virtual reality educational courseware for Malay's Terengganu Traditional House in Visual Arts Learning Subject. This courseware was developed using virtual reality technology. The target users for studying are form four's Students of Sekolah Menengah Kebangsaan Menerong, Ajil, Hulu Terengganu, Terengganu. The implemented design study is the design study development. The Instructional designed used are referring to Alessi and Trollip model. The evaluation of the courseware was implemented by 88 respondents from students of Sekolah Menengah Kebangsaan Menerong. The result of the research shows the use of courseware which include the element of navigation, technical, interaction and design is suitable and fulfill the standard of computer software. Due to that, virtual reality technology is suitable to be used to produce and build the courseware for Malay's Terengganu Traditional House. Apart from that, Alessi and Trollip model also suitable to be used in developing the courseware using virtual reality technology.

Keywords visual arts education, courseware, virtual reality, courseware usability

PENGENALAN

Matlamat Pendidikan Seni Visual sekolah menengah adalah untuk membentuk keperibadian generasi Negara Malaysia yang celik budaya, mempunyai nilai-nilai estetika yang tinggi, imaginatif, kritis, kreatif, inovatif dan inventif (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2002). Kini, pendidikan seni visual menjadi antara bidang yang penting kepada Negara Malaysia. Hal demikian bidang seni visual merupakan teras kepada kejayaan misi negara untuk menjadi peneraju dalam bidang industri kreatif. Industri kreatif telah dipilih menjadi antara pemacu dalam indeks keberhasilan utama negara (Unit Perancangan Ekonomi, 2012) yang

memerlukan ramai tenaga pakar dalam bidang seni visual. Tenaga pakar dalam bidang seni visual yang diperlukan bagi menyokong pelbagai sektor dalam industri kreatif seperti periklanan dan pemasaran, reka bentuk produk, filem, fotografi, muzium, galeri dan pembangunan perisian (Osman, 2016).

Mutakhir ini pelbagai teknologi pengkomputeran telah diintegrasikan dalam sektor pendidikan dan pembangunan manusia. Teknologi ini adalah seperti perangkaian komputer, internet, e-pembelajaran, rangkaian web sosial, simulasi, peranti mudah alih dan teknologi imersif seperti dunia maya dan realiti maya tambahan (Wallet, 2014; Martin et al., 2011; Dror, 2008). Seiring dengan perkembangan teknologi maklumat dan komunikasi, pelbagai inisiatif telah dilaksanakan pihak kerajaan dalam usaha menggalakkan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Inisiatif ini termasuklah mempertingkatkan asas *Information and Communications Technology* (ICT), memperkenalkan inovasi dalam ICT dan mengekalkan penggunaan meluas sistem ICT yang inovatif (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Walaupun pelbagai inisiatif telah dilaksanakan, namun penggunaan ICT dalam bidang pendidikan masih lagi rendah (Wallet, 2014). Kebanyakan daripada guru hanya menggunakan perisian persembahan Microsoft PowerPoint dalam pengajaran dan pembelajaran (Wallet, 2014; Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kajian UNESCO juga melaporkan bahawa tiada sebarang bukti yang menunjukkan bahawa ICT ini digunakan untuk menggalakkan kemahiran seperti kreativiti, penyelesaian masalah dan pemikiran kritis dan komunikasi dalam kalangan murid (Wallet, 2014; Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kadar penggunaan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) juga adalah rendah iaitu 80% guru menggunakan kurang daripada satu jam komputer dalam PdP seminggu. Salah satu kekangan adalah kekurangan koswer yang sesuai untuk digunakan dalam PdP (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Sehubungan dengan itu, maka usaha secara berterusan perlu dilakukan dalam menghasilkan koswer yang sesuai digunakan dalam bidang pendidikan.

Pendidikan Seni Visual adalah suatu bidang yang berorientasikan visual. Rumah Tradisional Melayu Terengganu adalah salah satu topik penting dalam mata pelajaran Pendidikan Seni Visual. Amalan semasa pengajaran topik ini lazimnya adalah dengan bersumberkan kepada lakaran dan foto dua dimensi (2D) dalam buku rujukan. Kaedah pengajaran ini menjadikan pelajar sukar memahami reka bentuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu yang kompleks dan wujud sebagai struktur tiga dimensi (3D). Penggunaan ilustrasi grafik dalam buku-buku rujukan juga menghadkan kemampuan pelajar untuk visualisasi reka bentuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu yang sebenar. Pembelajaran dengan kaedah lawatan tapak juga sukar dilakukan dalam waktu persekolahan kerana faktor kos dan kekangan masa. Pada masa kini Rumah Tradisional Melayu Terengganu juga telah semakin berkurangan. Ini berlaku kerana rumah berkenaan telah dirobuhkan dan digantikan dengan senibina baru (Mahamad, 2014). Situasi ini menyebabkan pelajar sukar untuk didedahkan dengan ciri-ciri reka bentuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu secara praktikal. Selain itu, kekangan kewangan juga menyebabkan kekurangan replika atau model yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran Rumah Tradisional Melayu Terengganu.

Salah satu kesan daripada kekangan yang berlaku dalam pembelajaran Pendidikan Seni Visual, ialah prestasi pelajar dalam mata pelajaran Pendidikan Seni Visual di seluruh Malaysia untuk tahun 2013 adalah kurang memuaskan dengan 60% pelajar mendapat markah yang sederhana dan juga rendah. Laporan Lembaga Peperiksaan Malaysia menyatakan antara faktor yang menyebabkan pelajar mendapat markah yang rendah disebabkan kebanyakan pelajar tidak dapat mengaplikasikan unsur-unsur seni dan prinsip-prinsip rekaan seperti penggunaan warna, keseimbangan penegasan serta tahap kemahiran visualisasi yang rendah (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2013). Pelajar yang dikategorikan sebagai sederhana dan lemah ini sebenarnya mempunyai tahap memvisualisasi ruang mereka yang rendah (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2013).

Oleh demikian, penggunaan ICT yang menggabungkan pelbagai media adalah berpotensi untuk membantu pelajar mempelajari reka bentuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu dengan lebih berkesan. Ini kerana pelajar dapat menggunakan pelbagai deria semasa belajar dengan menggunakan teknologi realiti maya. Realiti maya adalah suatu set teknologi baharu yang boleh digunakan bagi menghasilkan aplikasi dalam pelbagai bidang termasuklah pendidikan, latihan, arkitek, perubatan, pemulihan, dan hiburan (McLellan, 2004). Realiti maya merupakan salah satu teknologi baru yang menjanjikan potensi yang besar untuk digunakan dalam dunia pendidikan kini (Johnson, Smith, Willis, Levine, & Haywood, 2011). Menurut Sanchez, Barreiro, & Maojo (2000), realiti maya adalah suatu teknologi komputer yang dapat menghasilkan dunia maya masa sebenar dengan fiur ransangan visual, aural dan sentuhan. Bagi Burdea dan

Coiffet (2003), realiti maya bermakna antara muka komputer berkuasa tinggi yang mengandungi simulasi masa sebenar dan interaksi melalui pelbagai saluran penerima. Saluran penerima ini ialah visual, aural, sentuhan, bau dan rasa. Realiti maya membawa maksud teknologi yang menambahkan objek maya dalam pemandangan sebenar menerusi paparan maklumat tambahan kepada maklumat yang tidak lengkap dalam dunia nyata (El Sayed et al., 2011). Ramai penyelidik berpendapat realiti maya mempunyai potensi yang besar dalam bidang pendidikan (Chittaro & Ranon, 2007; Mantovani, 2003; Winn, 1993). Realiti maya terbahagi kepada dua kategori iaitu realiti maya immersif dan realiti maya desktop. Realiti maya immersif menggunakan perkakasan khas seperti *Head Mounted Display* (HMD) atau teknologi paparan *immersive*. Walau bagaimanapun terdapat limitasi dalam penggunaan teknologi ini kerana kos peralatannya mahal yang menghalang penggunaannya secara meluas dalam bidang pendidikan. Manakala realiti maya desktop adalah sistem yang bergantung dengan antara muka perisian dua dimensi dan peranti pelbagai guna (tetikus, papan kekunci) yang membolehkan interaksi dengan persekitaran maya tiga dimensi (Sayers, Wilson, & McNeill, 2004). Dalam kajian ini, teknologi realiti maya desktop digunakan sebagai teknologi untuk menghasilkan koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Realiti maya desktop dipilih kerana ia lebih sesuai digunakan dalam persekitaran pendidikan di Malaysia kerana ia hanya memerlukan komputer dengan perangkaan internet sahaja. Penggunaan realiti maya desktop juga adalah lebih rendah kos dan kurang masalah dari segi aspek “motion-sicknes”.

Selain itu, penggunaan teknologi realiti maya membolehkan pelajar memvisualisasi reka bentuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu secara visual dan nyata. Tinjauan kajian sorotan literatur mendapati teknologi realiti maya sesuai digunakan dalam pembelajaran bidang yang berorientasikan visual (Jang, Vitale, Jyung, & Black, 2017; Lorenzo, Lledo, Pomares, & Roig, 2016; Richards & Taylor, 2015; Lee & Wong, 2014). Kelebihan yang wujud dalam realiti maya melalui gambaran, pendengaran dan teknologi yang interaktif menjadikan proses membina pengetahuan itu lebih bermakna di mana kefahaman sepenuhnya akan diperolehi. Realiti maya boleh memberi sumbangan kepada pembinaan pengetahuan kerana unsur ini melibatkan persekitaran yang membolehkan pelajar meningkatkan keupayaan pemahaman mereka melalui interaksi gambaran dan audio. Dalam membentuk dunia maya, pelajar boleh mentafsirkan objek-objek, hubungan di antara objek dan juga tingkahlaku objek bagi menentukan kefahaman mereka (Osberg, 1997). Dalam pada itu, realiti maya mempunyai potensi untuk mengasah kreativiti dan juga imaginasi pelajar (Klopfer & Yoon, 2004), membenarkan pelajar untuk mengatur dan mengawal sendiri pembelajaran mereka (Hamilton & Olenewa, 2010). Berdasarkan kepada ciri-ciri ini, maka realiti maya mungkin sesuai digunakan dalam pembelajaran subjek yang berorientasikan visual seperti Pendidikan Seni Visual. Justeru itu, penggunaan teknologi realiti maya sebagai alternatif media pengajaran mungkin dapat membantu pelajar untuk visualisasi reka bentuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu dengan lebih baik.

Selain itu, penggunaan teknologi realiti maya yang dibangunkan sebagai koswer pembelajaran sendiri dapat membantu guru melaksanakan pengajaran berpusatkan pelajar berbanding dengan kaedah tradisional yang berpusatkan guru. Amalan pengajaran berpusatkan guru sedia ada menyebabkan pelajar menjadi pasif atau penerima pengetahuan sahaja. Selain itu pengajaran berpusatkan guru dengan menggunakan ilustrasi menyumbang kepada sikap yang agak negatif dalam kalangan pelajar terhadap Pendidikan Seni Visual. Pelajar-pelajar dikatakan kurang bermotivasi dan kurang minat terhadap mata pelajaran Pendidikan Seni Visual kerana kaedah pengajaran berpusatkan guru dan penggunaan ilustrasi dalam pengajaran subjek berkenaan. (Abdul Jabbar, 2010).

Selari dengan keadaan ini, maka adalah wajar penggunaan teknologi realiti maya dalam proses pengajaran dan pembelajaran Pendidikan Seni Visual perlu diberi penekanan dan keutamaan. Ini sejajar dengan perkembangan kurikulum Pendidikan Seni Visual terkini yang memerlukan pengaplikasian kemahiran visualisasi ruang dan pemikiran yang tinggi. Dalam mata pelajaran Pendidikan Seni Visual, penggunaan ICT adalah merentas kandungan kurikulum Pendidikan Seni Visual itu sendiri (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2002). Penggunaan ICT mestilah dilihat sebagai satu tambahan alat pengajaran dan pembelajaran atau teknologi pengajaran yang berkesan. Penggunaan ICT mampu menghasilkan kerja seni yang diberi nilai tambah dan juga kerja seni digital yang bermutu dalam komunikasi visual dan bukan dilihat sebagai alat untuk menggantikan penggunaan media secara manual dalam Pendidikan Seni Visual (Mohd Ghazali, 2006). Penggunaan ICT juga boleh melahirkan pelajar yang imaginatif, kritis, kreatif, inovatif dan inventif. (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2002).

Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membangun dan menilai kebolegunaan koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu.

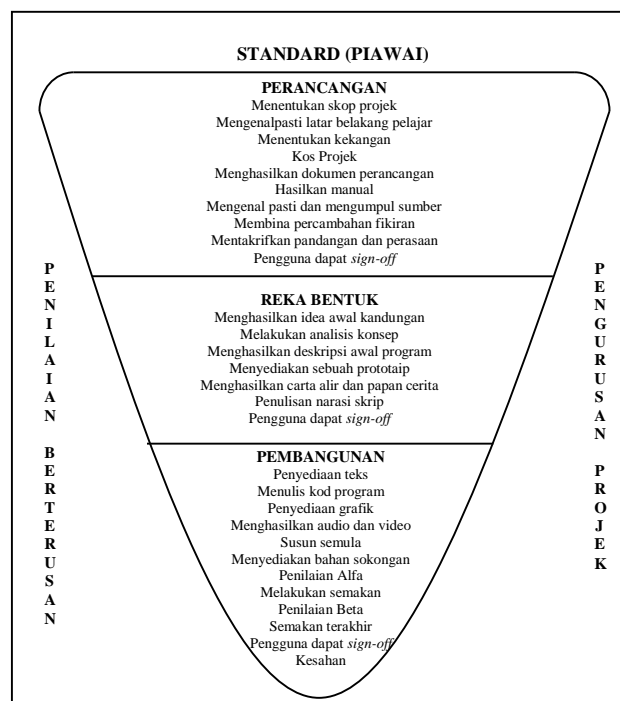
Objektif Kajian

Objektif kajian ini ialah mereka bentuk, membangunkan dan menilai kebolegunaan koswer realiti maya bagi tajuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu.

METODOLOGI

Reka Bentuk dan Pembangunan Koswer Rumah Tradisional Melayu Terengganu

Pembangunan koswer komputer mestilah dilakukan secara sistematik dan efisien. Oleh yang demikian, proses reka bentuk dan pembangunan koswer komputer mestilah berpandukan kepada model pembangunan koswer yang sesuai. Dalam kajian ini, Model Reka Bentuk dan Pembangunan Pembelajaran Multimedia yang dicadangkan oleh Alessi dan Trollip (2001) telah digunakan. Model ini dipilih kerana ia adalah suatu model yang dihasilkan khusus untuk pembangunan koswer multimedia. Model ini merangkumi proses pembangunan koswer multimedia yang menyeluruh merangkumi fasa perancangan, reka bentuk dan pembangunan. Fasa-fasa ini hampir menyerupai fasa dalam reka bentuk instruksi yang sistematik (Alessi & Trollip, 2001). Model ini bersifat anjal, maka ia boleh disesuaikan untuk pembangunan koswer realiti maya.



Rajah 1 Model Reka Bentuk dan Pembangunan Pembelajaran Multimedia Alessi dan Trollip
(Sumber: Alessi & Trollip, 2001)

Rajah 1 menunjukkan Model Reka Bentuk dan Pembangunan Pembelajaran Multimedia Alessi dan Trollip (2001). Model ini mengandungi tiga atribut iaitu (i) piawai, (ii) penilaian berterusan dan (iii) pengurusan projek. Semua atribut ini sentiasa digunakan dalam setiap fasa pembangunan merangkumi fasa

perancangan, fasa reka bentuk dan fasa pembangunan. Dalam kajian ini, sebahagian daripada aktiviti yang berkaitan dengan klien tidak dilaksanakan kerana pembangunan koswer ini tidak melibatkan pihak berkepentingan yang membiayai penyelidikan ini. Namun begitu, pandangan dan komen daripada pakar kandungan digunakan sebagai panduan penghasilan isi kandungan dan pemilihan media yang digunakan dalam koswer ini.

Fasa Perancangan

Fasa perancangan adalah merupakan peringkat pertama dalam proses pembangunan koswer. Fasa ini merangkumi empat aktiviti utama: (i) menentukan skop kandungan, (ii) mengenal pasti latar belakang pelajar, (iii) menentukan kekangan, (iv) menghasilkan dokumen perancangan dan (v) pengumpulan bahan.

Menentukan Skop Kandungan

Pemilihan skop isi kandungan koswer merujuk kepada tinjauan literatur berkaitan dengan koswer realiti maya dan potensi penggunaan komputer dalam membantu pelajar mempelajari Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Berpandukan kepada maklumat ini dan perbincangan dengan Guru-Guru Cemerlang Pendidikan Seni Visual, tajuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu telah dipilih. Tinjauan kajian yang dilakukan menunjukkan kebelakangan ini binaan Rumah Tradisional Melayu Terengganu telah semakin berkurangan. Hal ini berlaku kerana rumah-rumah tradisional telah banyak yang dirobohkan dan digantikan dengan rumah berseni bina baru (Mahamad, 2014). Kemajuan dan perkembangan dunia hari ini telah menyebabkan warisan seni bina tradisional telah banyak dirobohkan dan diubah suai serta digantikan dengan bangunan baru (Othman, 2012). Situasi ini menyebabkan pelajar tidak terdedah dengan bentuk dan ciri-ciri Rumah Tradisional Melayu Terengganu secara praktikal.

Mengenal Pasti Latar Belakang Pelajar

Koswer realiti maya yang dihasilkan ini akan digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Pendidikan Seni Visual bagi tajuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu di tingkatan empat di Sekolah Menengah Kebangsaan Menerong, Ajil, Hulu Terengganu, Terengganu. Julat umur pelajar ialah 16 tahun. Kemahiran asas dalam penggunaan komputer dan asas penguasaan bahasa yang kukuh dimiliki oleh semua pelajar dalam kajian ini.

Menentukan Kekangan

Perkakasan mikro komputer dengan kapasiti ingatan 2 GB dengan kelajuan pemprosesan 2.2 GHz digunakan dalam kajian ini. Microsoft Windows XP Service Pack 2.0 merupakan sistem operasi dalam komputer yang digunakan. Komputer ini mesti dilengkapi dengan pembesar suara dan mikrofon. Tempoh yang lama diambil untuk membangunkan model tiga dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu dan pembangunan aplikasi realiti maya ini disebabkan oleh kekangan iaitu sistem komputer yang terhad. Pengkaji sendiri yang menghasilkan kedua-dua koswer ini. Namun begitu, terdapat perbelanjaan yang dikeluarkan untuk tujuan upah rakaman audio. Kekangan bajet tidak membolehkan audio dirakamkan dalam persekitaran kedap bunyi. Hal ini telah mempengaruhi kualiti suara yang dirakamkan. Semua model tiga dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu dihasilkan oleh pengkaji. Masa selama lapan bulan diperlukan untuk membangunkan koswer realiti maya. Semua elemen multimedia seperti teks, grafik dan model tiga dimensi dihasilkan sendiri oleh pengkaji. Proses pengaturcaraan juga dihasilkan oleh pengkaji. Oleh yang demikian itu, kandungan koswer hanya terhad kepada Rumah Tradisional Melayu Terengganu sahaja. Kepakaran dalam pelbagai bidang jenis perisian diperlukan dalam pembangunan koswer multimedia. Pelbagai jenis perisian telah digunakan dalam kajian ini. Bagi membangunkan koswer realiti maya, perisian-perisian yang digunakan ialah Autodesk 3ds Max 2013 untuk penyuntingan model tiga dimensi, Contona 3D VRML Player untuk penghasilan persekitaran realiti maya web, Adobe Photoshop CS6, Adobe Illustrator CS6 untuk suntingan grafik, Sony Sound Forge 9.0 untuk suntingan audio dan Macromedia Dreamweaver CS6 untuk alat pengarang dan pembangunan laman web. Sementara itu bahasa Hypertext Markup Language (HTML), Virtual Reality Modelling Language (VRML) digunakan

dalam pembangunan koswer realiti maya ini. Pengguna koswer ini hanya dalam persekitaran Windows sahaja dan tidak boleh digunakan dalam persekitaran MacOS atau Linux.

Menghasilkan Dokumen Perancangan

Dokumen perancangan pembangunan koswer realiti maya dihasilkan dalam bentuk Carta Gantt. Pemilihan kaedah Carta Gantt amat bersesuaian untuk perancangan projek pembangunan koswer dan dapat menentukan titik kritikal dalam pembangunan koswer.

Pengumpulan Bahan

Sukatan Pelajaran Pendidikan Seni Visual Tingkatan empat dan lima dijadikan rujukan utama bagi tajuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Bahan rujukan lain termasuklah buku rujukan, nota, slaid persembahan, soalan peperiksaan, model, imej dan ilustrasi. Ilustrasi dua dimensi (2D) merupakan panduan utama untuk penghasilan model tiga dimensi. Sumber maklumat yang berkaitan dengan konsep-konsep dalam Rumah Tradisional Melayu Terengganu diperoleh daripada buku rujukan dan nota.

Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk bertujuan untuk menghasilkan reka bentuk koswer dalam bentuk salinan keras. Hasil fasa reka bentuk ialah satu papan cerita dan carta alir yang akan digunakan sebagai panduan pembinaan koswer di fasa pembangunan. Model Alessi dan Trollip (2001) mengandungi beberapa aktiviti dalam fasa reka bentuk. Aktiviti berkenaan ialah (i) penghasilan idea kandungan koswer, (ii) analisis konsep dan aktiviti, (iii) penghasilan deskripsi koswer dan (iv) penghasilan carta alir dan papan cerita.

Penghasilan Idea Kandungan Koswer

Penghasilan idea bahan pembelajaran mestilah berdasarkan kepada objektif pembelajaran yang telah ditetapkan. Penyebaran koswer realiti maya adalah terhad kepada mikro komputer multimedia yang mempunyai pemacu CD-ROM dan pembesar suara. Perkakasan minimum yang diperlukan ialah mikro komputer yang mempunyai ingatan minimum 512 MB (mega bait). Sistem pengoperasian ialah Microsoft Windows XP SP2 atau Microsoft Windows Vista. Skrin paparan minimum ialah 800 x 600. Sebelum koswer realiti maya dipasang pada komputer berkenaan terlebih dahulu perlu dipasang perisian *plug-ins* Cortona 3D VRML pada komputer.

Analisis Konsep dan Aktiviti

Bagi memperincikan reka bentuk dan juga susunan koswer yang dihasilkan, analisis konsep dan aktiviti telah dilakukan. Analisis konsep yang dilakukan dalam kajian ini dibantu oleh pakar kandungan iaitu Guru Cemerlang Pendidikan Seni Visual. Analisis konsep yang dilakukan mendapati bahawa pembelajaran bagi tajuk Rumah Tradisional Melayu Terengganu boleh dilakukan sama ada secara jujukan atau komposit. Pelajar boleh mempelajari Rumah Tradisional Melayu Terengganu dengan mengikuti bahagian-bahagian rumah atau ingin mengikuti seluruh bahagian rumah atau sebaliknya. Bagi membantu kefahaman menyeluruh, peta konsep yang menerangkan secara ringkas Rumah Tradisional Melayu Terengganu telah disediakan.

Penghasilan Deskripsi Koswer

Deskripsi awal koswer dihasilkan melalui aktiviti mengenal pasti jenis pembelajaran, pemilihan faktor dan deskripsi program komputer. Deskripsi koswer komputer dihasil dengan berdasarkan kepada kerangka teori kajian dan fitur teknologi komputer yang digunakan. Dalam kajian ini, prinsip reka bentuk koswer realiti maya dihasilkan berpandukan kepada gabungan kerangka teori iaitu prinsip-prinsip reka bentuk daripada teori kognitif pembelajaran multimedia, teori pemprosesan maklumat, prinsip reka bentuk koswer komputer dan ciri-ciri multimedia.

Penghasilan Carta Alir dan Papan Cerita

Carta alir sangat mustahak bagi membantu pengaturcara bagi menganalisis komponen koswer dan aturan kandungan koswer. Dalam carta alir koswer realiti maya terdapat kewujudan dunia realiti maya. Papan cerita koswer realiti maya ini terbahagi kepada dua aras iaitu aras makro dan aras mikro. Aras makro ialah laman web dan aras mikro ialah dunia maya tiga dimensi.

Fasa Pembangunan

Fasa pembangunan adalah proses terakhir dalam pembangunan koswer mengikut model Alessi dan Trollip (2001). Fasa pembangunan melibatkan penghasilan media, integrasi media dan penilaian koswer. Sistem pengoperasian yang digunakan bagi tujuan pembangunan koswer realiti maya ini ialah Windows 7.0. Perisian-perisian utama yang digunakan pula ialah Adobe Dreamweaver CS6 bagi perisian pengarangan, Adobe Photoshop CS6 dan Adobe Illustrator CS6 bagi perisian grafik, Sound Forge 9.0 bagi rakaman audio dan Autodesk 3DS Max 2013 bagi pembangunan model tiga dimensi. Perisian Internet Explorer yang dipasang dengan perisian *plug-ins*, Cortona VRML Player digunakan bagi mempersembahkan koswer ini di atas pelantar komputer peribadi multimedia. HTML dan VRML telah digunakan sebagai bahasa pengaturcaraan dalam penghasilan koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Rajah 2 menunjukkan model tiga dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu.



Rajah 2 Model Tiga Dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu

Rajah 3 menunjukkan imej model tiga dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu pada aras makro. Pelajar boleh melihat Rumah Tradisional Melayu Terengganu yang mengandungi dinding, tangga, bumbung, pemeleh, bawah rumah, selasar, tingkap dan pintu dari sudut pandangan atas.



Rajah 3 Pandangan Makro (Exocentric) Model Tiga Dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu

Rajah 4 menunjukkan imej model tiga dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu pada aras mikro. Pelajar boleh melihat Rumah Tradisional Melayu Terengganu yang mengandungi dinding, tangga, bumbung, pemeleh, bawah rumah, selasar, tingkap dan pintu dari sudut pandangan bawah.



Rajah 4 Pandangan Mikro (Egocentric) Model Tiga Dimensi Rumah Tradisional Melayu Terengganu

DAPATAN KAJIAN

Penilaian kebolegunaan koswer realiti maya telah dilakukan dengan menggunakan instrumen borang penilaian kebolegunaan yang mengandungi 18 item dengan empat konstruk iaitu navigasi, teknikal, interaksi, dan reka bentuk antara muka (Said, 2012). Instrumen-instrumen ini menggunakan skala Likert dengan format lima respon. Julat skor ialah antara 1 hingga 5 dengan skor 5 mewakili kenyataan amat setuju, manakala skor 1 mewakili kenyataan amat tidak setuju. Data mentah yang terkumpul akan ditafsirkan ke bentuk skor min dan sisihan piawai dan seterusnya ditafsirkan skor yang diperolehi sebagaimana yang dicadangkan oleh Lendal (1997) merujuk kepada Jadual 1. Jadual 2 menunjukkan hasil penilaian kebolegunaan pengguna terhadap koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu yang telah dibangunkan dalam kajian ini mengikut item. Jadual 3 menunjukkan konstruk kebolegunaan koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu.

Jadual 1 Tafsiran dan Tahap Kecenderungan Min

Skor Min	Tafsiran Min
1.00 – 2.39	Rendah
2.40 – 3.79	Sederhana
3.80 – 5.00	Tinggi

Sumber: Lendal, K. (1997)

Jadual 2 Rumusan Penilaian Kebolegunaan Koswer Realiti Maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu.

Elemen	Min	s.d	Tafsiran
Koswer ini senang digunakan.	4.46	0.69	Tinggi
Penggunaan ikon adalah sesuai.	4.15	0.79	Tinggi
Butang arahan adalah jelas.	4.12	0.89	Tinggi

Penggunaan warna latar yang bersesuaian.	4.14	0.83	Tinggi
Kombinasi warna adalah sesuai.	4.17	0.68	Tinggi
Tulisan yang digunakan mudah dibaca.	3.94	0.97	Tinggi
Butang aktif diserlahkan dengan jelas.	3.77	0.96	Tinggi
Reka bentuk skrin adalah seragam.	4.14	0.86	Tinggi
Struktur koswer ini tidak menyebabkan pelajar sesat semasa menerokainya.	4.02	1.11	Tinggi
Perjalanan persembahan maklumat di dalam koswer ini senang diikuti.	4.14	0.86	Tinggi
Pengguna mudah untuk mencapai maklumat yang diperlukan.	4.23	0.84	Tinggi
Koswer boleh diterokai tanpa menimbulkan masalah teknikal kepada sistem komputer.	4.02	1.07	Tinggi
Koswer ini bebas dari kesalahan aturcara yang boleh menjejaskan penggunaannya.	4.09	0.85	Tinggi
Kualiti grafik adalah baik	4.44	0.61	Tinggi
Kualiti audio adalah baik	4.48	0.65	Tinggi
Kualiti model tiga dimensi adalah baik	4.47	0.74	Tinggi
Model 3D mudah diputarakan.	4.51	0.73	Tinggi
Proses Zoom In (membesarkan) dan Zoom Out (mengecilkan) mudah	4.40	0.78	Tinggi

(N=88)

Jadual 2 menunjukkan penilaian kebolegunaan koswer realiti maya Rumah Tradisional Melayu Terengganu Pada umumnya, nilai *alpha Croncbach* ujian kebolegunaan soal selidik ini adalah .95. Nilai tersebut yang menunjukkan kebolepercayaan yang tinggi pada item-item dalam soal selidik ini. Penilaian kebolegunaan koswer ini dilakukan dengan melibatkan penilaian empat atribut kebolegunaan perisian iaitu navigasi, teknikal, interaksi dan reka bentuk antara muka. *Navigasi*: Secara keseluruhan menunjukkan pelajar bersetuju bahawa koswer ini senang digunakan ($M = 4.46, SD = 0.69$), struktur koswer ini tidak menyebabkan pelajar sesat semasa menerokainya ($M = 4.02, SD = 1.11$), perjalanan persembahan maklumat di dalam koswer ini senang diikuti oleh pelajar ($M = 4.14, SD = 0.86$) dan pelajar mudah untuk mencapai maklumat yang diperlukan ($M = 4.23, SD = 0.84$). *Teknikal*: Pelajar bersetuju bahawa koswer ini boleh diterokai tanpa menimbulkan sebarang masalah teknikal kepada sistem komputer ($M = 4.02, SD = 1.07$), koswer ini bebas dari kesalahan aturcara yang boleh menjejaskan penggunaannya ($M = 4.09, SD = 0.85$), koswer ini mempunyai kualiti grafik adalah baik ($M = 4.44, SD = 0.61$), mempunyai kualiti audio adalah baik ($M = 4.48, SD = 0.65$), mempunyai kualiti model tiga dimensi adalah baik ($M = 4.47, SD = 0.74$), model 3D mudah diputarakan ($M = 4.51, SD = 0.73$) dan proses Zoom In (membesarkan) dan Zoom Out (mengecilkan) mudah digunakan ($M = 4.40, SD = 0.78$). *Interaksi*: Secara keseluruhan menunjukkan pelajar bersetuju bahawa penggunaan ikon adalah sesuai ($M = 4.15, SD = 0.79$), butang arahan adalah jelas ($M = 4.12, SD = 0.89$), butang aktif diserlahkan dengan jelas ($M = 3.77, SD = 0.96$) dan koswer ini mempunyai reka bentuk skrin seragam ($M = 4.14, SD = 0.86$). *Reka Bentuk Antara Muka*: Secara keseluruhannya pelajar bersetuju bahawa penggunaan warna latar yang sesuai ($M = 4.14, SD = 0.83$). Mereka juga merasa gembira dengan penggunaan kombinasi warna dalam koswer ini ($M = 4.17, SD = 0.68$) dan tulisan yang digunakan dalam koswer ini mudah dibaca oleh pelajar ($M = 3.94, SD = 0.97$). Hasil penilaian mendapati skor min navigasi adalah tinggi. Ini bermakna koswer ini menyediakan kemudahan kepada pengguna untuk menggunakan koswer dengan mudah dan selesa. Aspek navigasi adalah salah satu elemen penting yang menentukan sama ada koswer itu selesa atau sebaliknya (Rubin & Chisnell, 2008). Dapatan kajian

menunjukkan bahawa aspek teknikal koswer ini adalah baik. Dapatan ini menunjukkan pengguna berpuas hati terhadap kualiti grafik, audio dan model tiga dimensi yang digunakan dalam koswer ini. Aspek teknikal adalah penting dalam menjamin kelancaran operasi koswer yang telah dihasilkan. Koswer ini juga menyediakan fitur interaksi pengguna dengan koswer yang baik. Penilaian responden terhadap aspek reka bentuk antara muka pengguna juga adalah baik. Aspek reka bentuk koswer adalah merangkumi pemilihan warna, tulisan dan reka bentuk skrin. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa reka bentuk antara muka yang digunakan dalam koswer ini adalah sesuai. Berdasarkan kepada penilaian yang telah dilakukan, maka didapati koswer realiti maya yang telah dibina menepati ciri-ciri reka bentuk antara muka, kualiti grafik, koswer berkenaan adalah mudah digunakan, mempunyai kualiti audio dan kualiti model tiga dimensi yang baik. Selain daripada itu, tiada masalah kesalahan pengaturcaraan yang boleh menyebabkan koswer tidak dapat digunakan. Analisis penilaian kebolehgunaan juga mendapati model tiga dimensi yang dihasilkan mudah untuk diputarakan.

Kesimpulan

Berdasarkan kepada kajian ini maka adalah teknologi realiti maya sesuai digunakan bagi menghasilkan koswer Rumah Tradisional Melayu Terengganu dan subjek yang berorientasikan visual. Selain itu kajian ini juga menunjukkan bahawa model Allesi dan Trollip (2001) sesuai digunakan dalam pembangunan koswer yang menggunakan teknologi realiti maya. Elemen navigasi, teknikal, interaksi dan reka bentuk antara muka yang diterapkan dalam koswer ini adalah praktikal untuk digunakan dalam mana-mana kandungan koswer yang berteraskan visual seperti Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Teknologi realiti maya digunakan kerana ia dikatakan boleh menawarkan lebih banyak kelebihan berbanding teknologi multimedia lain seperti video (Jang, Vitale, Jyung, & Black, 2017; Lorenzo, Lledo, Pomares, & Roig, 2016; Richards & Taylor, 2015; Lee & Wong, 2014). Pembangunan koswer telah dapat dihasilkan secara sistemantik dengan menggunakan model Allesi dan Trollip (2001).

Rujukan

- Abdul Jabbar, A. R. (2010). *Persepsi pelajar terhadap mata pelajaran Pendidikan Seni Visual di sekolah Bestari SMK Seri Bintang Selatan Kuala Lumpur: Satu Kajian Kes*. Tesis sarjana tidak diterbitkan. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.
- Allesi, S. dan Trollip, M. (2001). *Multimedia for learning*. Boston, MA: Allyn & Bacon Publishers.
- Burdea, G.C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Chittaro, L & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: motivations, issues, opportunities. *Computers & Education*, 49, 3-18.
- Dror, I. (2008). Technology enhanced learning: the good, the bad, and the ugly. *Pragmatics Cognition*, 2(2), 215 – 223, John Benjamins Publishing Company.
- El Sayed, N. A . M., Zayed, H. H., & Sharawy, M . I. (2011). ARSC: Augmented reality student card- An augmented reality solution for the education field. *Computers & Education*, 56(4), 1045– 1061.
- Hamilton, K. & Olenewa, J. (2010). Augmented reality in education [PowerPoint slides]. (Atas talian) dari Lecture Notes Online Web site: [http://www.authorstream.com/Presentation/k3hamilton-478823-aug -mentedreality-in-education/](http://www.authorstream.com/Presentation/k3hamilton-478823-aug-mentedreality-in-education/) August 16, 2015
- Jang, S., Vitale, J.M., Jyung, R.W & Black, J.B. (2017). Direct manipulation is better than passive viewing for learning anatomy in a three-dimensional virtual reality environment. *Journal Computers & Education*. 106 (2017) 150-165.
- Johnson L, Smith R, Willis H, Levine A, Haywood K. (2011). The 2011 Horizon Report. *The New Media Consortium*, Austin
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2002). *Kurikulum bersepadu sekolah menengah, huraian sukatan pelajaran Pendidikan Seni Visual*. Pusat Perkembangan Kurikulum. Kuala Lumpur.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). *Laporan Awal Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*
- Klopfer, E., & Yoon, S. (2004). Developing games and simulations for today and tomorrow's tech savvy youth. *TechTrends*, 49(3), 41-49.
- Klopfer E, Squire K. (2008). Environmental detectives-the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educ Tech Res Dev* 56(2):203–228.

- Lee, E., & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: low spatial ability learners are more positively affected. *Journal Computers & Education*. 79 (2014) 49e58.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (2013). *Laporan Prestasi SPM Pendidikan Seni Visual*: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lendal, K. (1997). *Management by Menu*. London: Wiley and Son Inco.
- Lorenzo, G., Lledo, A., Pomares, J. & Roig, R. (2016). Design and application of an immersive virtual reality system to enhance emotional skills for children with autism spectrum disorders. *Journal Computers & Education*. 98 (2016) 192-205.
- Mahamad, N. (2014). *Abadi rumah Melayu Terengganu*. Dicapai pada 13 April 2014, daripada <http://www.sinarharian.com.my/abadi-rumah-melayu-terengganu-1.261207>
- Mantovani, F. (2003). *VR learning: potential and challenges for the use of 3D environments in education and training*. Dicapai daripada <http://citeseer.ist.psu.edu/mantovani03vr.html>.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893 – 1906.
- McLellan, H. (2004). Virtual realities. Dalam Jonassen, D.H (ed), *Handbook of research on educational communications and technology*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah New Jersey, 461-497.
- Mohd Ghazali, H. (2006). *Modul pengajaran dan pembelajaran ICT Pendidikan Seni Visual*. Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Osman, M. (2016). *Creative Malaysia 2050*. Smart Community. Dicapai pada 1 Februari 2017, daripada <http://www.msc.com.my>
- Othman, M. Y. (2012). *Warisan seni bina Melayu Terengganu*. Kuala Terengganu: Yayasan Diraja Sultan Mizan.
- Osberg K.M. (1997). *Constructivism in practice: the case for meaning-making in the virtual world*, Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Washington, College of Engineering.
- Richards, M., & Taylor, M. (2015). A comparison of learning gains when using a 2D simulation tool versus a 3D virtual world: An experiment to find the right representation involving the Marginal Value Theorem. *Journal Computers & Education*. 86 (2015) 157e171.
- Rubin, J. & Crisnell, D. (2008). *How to plan, design, and conduct effective test*. Indiana, Wiley Publishing, Inc.
- Said, C. S. (2012). *Multimedia interaktif dengan perisian realiti maya dalam pembelajaran biologi sel*. Disertasi Doktor Falsafah Tidak Diterbitkan. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- Saiman, I., Jonid, J., Sarbini, M., Ismail, M. J., Abd Rahim, M.T., Khamis, Z., Nasir, Z., & Yaakob, Z. (2014). *Seni dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: Freemind Horizons Sdn.Bhd.
- Sanchez, A., Barreiro, J. S., & Maojo, V. (2000). Design of virtual reality systems for education: A cognitive approach. *Education and Information Technologies*, 5 (4), 345-362.
- Sayers, H. M, Wilson, S., & McNeill, M. D. J. (2004). Navigational tools for desktop virtual environment interfaces. *Virtual Reality*, 7, 131–139.
- Unit Perancangan Ekonomi. (2012). *Program transformasi ekonomi: Laporan Tahun 2012*. Jabatan Perdana Menteri.
- Wallet, P. (2014). Information and communication technology (ICT) in education in Asia a comparative analysis of ICT integration and e-readiness in schools across Asia. UNESCO Institute for Statistics. Quebec, Montreal.
- Winn, W. (1993). *A conceptual basis for educational applications of virtual reality*. (Laporan Teknikal. No. R-93-9). Washington: University of Washington, HITL. Dicapai daripada <http://www.hitl.washington.edu/publications>