

<http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>

Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia

Journal Teknologi Maklumat dan Multimedia Asia-Pasifik

Vol. 8 No. 1, June 2019: 63 – 77

e-ISSN: 2289-2192

MMORPG GAME FRAMEWORK BASED ON LEARNING STYLE FOR LEARNING COMPUTER NETWORKING

MERCY TRINOVIANI MULYADI
NOR AZAN MAT ZIN

ABSTRACT

The widespread use of computer networks and high demand for computer networking skills in business and industry led to computer networking courses becoming popular in higher education institutions. However, conventional learning has not succeeded in developing the understanding and relevant skills at the expected level. Students' performance in computer networking courses has shown a significant drop. Preliminary survey found that majority of students feel that the teachings do not match their learning styles, so boredom seems to be the main cause of decreasing performances. Therefore, this study aims to examine the effectiveness of using a Massive Multiplayer Online Role Playing Game (MMORPG) designed based on learning styles in motivating and helping the learning of Computer Network courses. The objectives of the study are to develop a Computer Network course learning framework using online games that take into account student's learning style, verifying and validating the framework through implementation in game prototype and assessing student acceptance of the game. The IPGame prototype designed based on constructivism, adult learning, flow and engagement theories and scaffolding techniques was developed, while the learning styles used are sequential and global. The results showed that the game has a high motivational value to students and thus the framework can be used to guide development of educational games with similar content.

Keywords: Digital Game Based Learning (DGBL), learning styles, Computer Networking, WarCraft III

RANGKA KERJA PERMAINAN MMORPG BERASASKAN GAYA PEMBELAJARAN UNTUK PEMBELAJARAN RANGKAIAN KOMPUTER

ABSTRAK

Penggunaan rangkaian komputer yang meluas dan permintaan yang tinggi untuk kemahiran rangkaian komputer dalam perniagaan dan industri menyebabkan kursus Rangkaian Komputer semakin popular di institusi pengajian tinggi. Walau bagaimanapun, pembelajaran konvensional tidak berjaya membina kefahaman dan skil berkaitan pada tahap yang dijangka. Pencapaian pelajar untuk kursus rangkaian komputer menunjukkan penurunan yang ketara. Hasil tinjauan awal mendapati bahawa majoriti pelajar merasakan pengajaran tidak menepati gaya pembelajaran mereka maka kebosanan menyebabkan pencapaian menurun. Oleh itu kajian ini bermatlamat untuk meneliti keberkesanan penggunaan permainan *Massive Multiplayer On line Role Playing Game (MMORPG)* yang direka bentuk berasaskan gaya pembelajaran untuk memotivasi dan membantu pembelajaran kursus Rangkaian Komputer. Objektif kajian ini ialah untuk membangunkan rangka kerja pembelajaran kursus Rangkaian Komputer menggunakan permainan atas talian yang mengambil kira gaya pembelajaran, mengesahkan rangka kerja dengan mengimplementasikan membangunkan prototaip permainan dan menilai penerimaan pelajar. Sebuah prototaip permainan IPGame yang menggunakan teori konstruktivisme, teori pembelajaran dewasa, teori flow, teori kelekakan dan teknik perancah dihasilkan. Gaya pembelajaran yang digunakan ialah sekuenial dan global. Hasil kajian menunjukkan permainan berjaya memotivasikan pelajar justeru rangka kerja ini boleh diguna untuk membangunkan permainan pembelajaran untuk kandungan yang serupa.

Katakunci: Pembelajaran Berasaskan Permainan Digital, gaya pembelajaran, Rangkaian Komputer, WarCraft III

PENGENALAN

Penggunaan permainan digital bagi tujuan pembelajaran yang dikenali sebagai Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBPD) telah menjadi kelaziman dalam sistem pendidikan kini. Permainan diterima dalam sistem pendidikan bukan hanya disebabkan oleh kebolehan menggabungkan pembelajaran dan permainan tetapi lebih kepada memotivasikan pemain sehingga menjadi ketagih bermain sambil belajar. Selain penggunaan permainan yang di jangka dapat membantu pembelajaran pelajar, ciri gaya pembelajaran juga menjadi satu daripada beberapa faktor yang mempengaruhi motivasi pembelajaran pelajar (Moallem, 2007). Setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran tersendiri mengikut tahap kecerdasan, intelek dan emosi yang berbeza (Bushro & Halimah, 2005). Kajian mengintegrasikan gaya pembelajaran dalam persekitaran e-pembelajaran banyak dijalankan. Han (2012) berpendapat bahawa pencapaian pelajar boleh diperbaiki sekiranya dimensi gaya pembelajaran dapat dipertimbangkan semasa membangun sistem pembelajaran. Graf dan Kinshuk (2007) menggunakan perisian kursus yang mengadaptasi empat dimensi gaya pembelajaran pelajar. Hasil kajian mendapati pencapaian akademik pelajar lebih baik berbanding dengan pembelajaran tanpa padanan gaya pembelajaran. Beberapa kajian mencadangkan permainan dapat meningkatkan motivasi pembelajaran kerana ciri permainan yang menarik pelajar. Liu dan Chu (2010) menjalankan kajian bagaimana permainan mempengaruhi pencapaian dan motivasi pembelajaran bahasa Inggeris. Hasil kajian menunjukkan bahawa permainan PBPD dapat menyediakan persekitaran pembelajaran yang berkesan dan memotivasi tanpa mengira jantina pelajar. Huang (2011) menggunakan PBPD untuk memperkenalkan teori ekonomi dan mendapati ia dapat meningkatkan motivasi pelajar. Lin et al. (2018) dalam kajian ke atas kumpulan kawalan yang menggunakan permainan mendapati majoriti pelajar berpendapat bahawa permainan mudah digunakan dan membantu dalam pembelajaran. Oleh itu, PBPD dapat meningkatkan motivasi pembelajaran (Kebritchi et al, 2010) dan meningkatkan keberkesanan pembelajaran pelajar (Yang, 2012). Perkembangan Internet berkelajuan tinggi juga semakin canggih dengan mikroproses berkuasa tinggi bagi kemudahan permainan atas talian. Permainan atas talian atau *Massive Multiplayer Online Role Playing Game* (MMORPG) berkembang pesat dengan jutaan pemain boleh bermain serentak dalam satu masa. Dickey (2007) berpendapat ciri permainan MMORPG seperti penghayatan, interaksi dalam dunia maya, bermain dengan pemain lain serta cabaran menjadi faktor permainan ini diminati ramai. Ciri-ciri seperti ini selari dengan keperluan pembelajaran interaktif (Bryant, 2006). Isu yang sehingga kini masih diperdebatkan terhadap keberkesanan penggunaan permainan adalah kegagalan permainan memotivasikan pelajar setanding dengan permainan komersial di pasaran. Permainan komersial jenis MMORPG di pasaran seperti *WarCraft III* telah mendapat sambutan tertinggi dalam kalangan pelajar kebelakangan ini. Permainan ini pernah dimainkan lebih dari 2.5 juta dalam satu masa. Ciri utama permainan *WarCraft III* ialah lebih stabil, berangkaian, interaktif, mengupaya kolaborasi dan berstrategi, maka didapati amat memotivasikan (Dickey, 2011).

ANALISIS AWALAN

Satu kajian awal dijalankan bagi mengenal pasti permasalahan pengajaran dan pembelajaran kursus Rangkaian Komputer. Dua soal selidik telah dijalankan ke atas pelajar. Soal selidik pertama berkaitan pengajaran sedia ada dan kedua berkaitan kesediaan pelajar menggunakan permainan dalam pembelajaran dan mengenal pasti apakah ciri-ciri yang memotivasi mereka bermain permainan digital. Responden terdiri daripada pelajar tahun 3 Diploma Sains Komputer yang pernah mengambil kursus Rangkaian Komputer pada semester sebelumnya.

Hasil soal selidik menunjukkan topik Pengalamatan IP (TCP/IP) dalam kursus Rangkaian Komputer mempunyai min kesukaran paling tinggi (min = 3.84%). Kajian juga

mendapati 98% responden bersetuju bahawa walau pun kebanyakan pengajar menggunakan pelbagai cara pembelajaran namun mereka masih gagal menguasainya. Tiada perisian pembelajaran interaktif dapat membantu mereka samada perisian kursus (78.4%) atau pun permainan (67.6%). Hasil soal selidik kedua terhadap kesediaan pelajar menggunakan permainan mendapati seramai 69.5% pelajar pernah bermain permainan digital. Kajian menunjukkan faktor utama pelajar bermotivasi bermain permainan adalah kerana faktor cabaran mental (35.6%) dan bersosial (27.1%). Kajian ke atas genre permainan menunjukkan genre pengembaraan (40.7%) amat digemari oleh pelajar diikuti oleh genre strategi dan teke-teki (15.3%). Seramai 88.1% pelajar yang tidak pernah bermain permainan dalam PBPD secara positifnya bermotivasi untuk menggunakan permainan PBPD. Ini menunjukkan bahawa walaupun ada pelajar tidak pernah menggunakan permainan digital namun mereka bersedia menggunakannya dalam pembelajaran mereka. Oleh itu kajian ini dijalankan untuk mencapai tiga objektif berikut:

1. Menghasilkan rangka kerja permainan PBPD berasaskan gaya pembelajaran untuk memotivasi pelajar belajar.
2. Mengimplementasi rangka kerja permainan PBPD berasaskan gaya pembelajaran yang dihasilkan dengan membangunkan prototaip permainan PBPD.
3. Mengesahkan rangka kerja permainan PBPD berasaskan gaya pembelajaran dengan pengujian penerimaan prototaip permainan PBPD yang dibangunkan.

RANGKA KERJA PERMAINAN PBPD KK-IPGame

Rangka kerja permainan untuk PBPD merupakan panduan kepada pereka bentuk dan pembangun permainan untuk membangun permainan secara sistematik. Walaupun terdapat beberapa rangka kerja yang dihasilkan namun secara praktikalnya penilaian keberkesanan rangka kerja masih kurang dijalankan (Dondi & Moretti, 2007). Empat rangka kerja terdahulu dikaji, iaitu Rangka Kerja Empat Dimensi (de Freitas, 2006), Rangka Kerja Konsepsi (Yusoff et al., 2009), Rangka Kerja Model Reka Bentuk Permainan Pendidikan (Ibrahim & Jaafar, 2009) dan Rangka kerja CMX (Malliarakis, Satratzemi & Xinogalos, 2014). Hasil perbandingan ditunjukkan dalam Jadual 1. Semua rangka kerja tidak mengambil kira ciri utama dalam strategi pembelajaran iaitu ciri gaya pembelajaran. Gaya pembelajaran penting disebabkan setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran tersendiri mengikut tahap kecerdasan, intelek dan emosi yang berbeza (Bushro & Halimah, 2005). Penentuan gaya pembelajaran pelajar yang betul akan membantu pembelajaran secara sendiri dan meningkatkan tahap kefahaman. Pengajar perlu menyediakan aktiviti pembelajaran sesuai dengan kecenderungan setiap gaya pembelajaran (Hawk & Shah, 2007). Kajian mengintegrasikan elemen gaya pembelajaran dalam persekitaran e-pembelajaran telah banyak dijalankan. Han dan Zhang (2008) berpendapat bahawa pencapaian pembelajaran pelajar boleh diperbaiki sekiranya dimensi gaya pembelajaran dapat dipertimbangkan semasa membangun sistem pembelajaran. Sebagai contoh, Graf dan Kinshuk (2007) membangunkan perisian kursus yang mengadaptasi empat dimensi gaya pembelajaran pelajar. Perisian kursus mengenal pasti gaya pembelajaran pelajar lalu menghalakan pelajar kepada struktur aktiviti pembelajaran yang sepadan. Hasil kajian mendapati keputusan pencapaian akademik amat memberangsangkan berbanding pembelajaran tanpa mengambil kira gaya pembelajaran.

Elemen kedua yang tiada dalam rangka kerja yang dikaji adalah berkaitan membangunkan permainan. Garneli et al. (2015) mengenal pasti tiga pemasalahan utama dalam pembangunan permainan digital; kos pembangunan yang mahal dan mengakibatkan idea terhad semasa membangun permainan, masa untuk menghasilkan permainan yang lama kerana memerlukan kepakaran seni, dan kebergantungan kepada teknologi. Justeru pendekatan *modding* atau mengubahsuai permainan komersial sedia ada di pasaran perlu dikaji. Permainan

komersial MMORPG yang popular boleh diadaptasi dalam pembelajaran dengan menggunakan kemudahan sedia ada seperti antara muka yang menarik, perjalanan cerita yang penuh cabaran dan kolaborasi serentak dengan pemain lain. Pendekatan pembangunan permainan pendidikan secara *modding* boleh menjimatkan kos dan masa. Ciri-ciri lain yang terdapat pada keempat-empat rangka kerja juga penting untuk diambil kira dalam rangka kerja PBPD kajian.

JADUAL 1. Perbandingan Rangka kerja Permainan PBPD

Ciri	de Freitas (2006)	Yusoff et al. (2009)	Ibrahim & Jaafar (2009)	Malliarakis, Satratzemi & Xinogalos (2014)	Keperluan Ciri Tambahan
Pedagogi					
Strategi Pembelajaran	X	X	√	√	√
Gaya Pembelajaran	X	X	X	X	**√
Organisasi Kursus	X	X	X	√	√
Kandungan Pelajaran	X	√	√	√	√
Unit Pelajaran	X	X	X	√	√
Matlamat pembelajaran	√	√	√	√	√
Hasil Pembelajaran					
Skil	X	√	√	√	√
Pengetahuan	X	√	√	√	√
Kelekaan	X	√	√	√	√
Aktiviti Pembelajaran					
Interaktif	√	√	√	√	√
Perancah	X	√	√	√	√
Tarik & Lepas	X	X	√	√	√
Kolaborasi	X	X	X	√	√
Soalan Pelbagai Pilihan	X	X	X	√	√
Elemen Permainan					
Karakter	√	X	X	√	√
Ganjaran	X	√	X	X	√
Matlamat permainan	X	X	X	√	√
Dunia Maya	√	√	X	√	√
Antara muka Pengguna	√	√	X	√	√
Pencapaian Permainan	X	√	X	√	√
Jenis MMORPG	X	√	X	√	√
Pembangunan secara modding permainan komersial	X	X	X	X	**√

Rangka kerja PBPD yang dinamakan KK-IPGame dicadang seperti pada Rajah 1. Dua komponen utama rangka kerja ini ialah komponen pedagogi dan komponen permainan MMORPG. Komponen pedagogi mengambil kira elemen pendidikan yang perlu ada dalam pembelajaran. Manakala komponen permainan pula memfokus kepada ciri permainan MMORPG komersial yang melekakan pelajar bermain. Kedua-dua komponen digabung dan diimbangkan bagi mencapai objektif pembelajaran dengan mengekalkan motivasi pelajar bermain.



RAJAH 1. Rangka kerja KK-IPGame

KOMPONEN PEDAGOGI

Lima elemen pedagogi rangka kerja KK-IPGame terdiri daripada teori pengajaran dan pembelajaran, pendekatan dan strategi pengajaran dan pembelajaran, interaktiviti dan kolaborasi, kandungan pembelajaran dan perkembangan holistik. Pendekatan dan strategi pembelajaran yang berbeza dibina bagi setiap gaya pembelajaran. Setiap pelajar mempunyai cara tersendiri bagaimana mempelajari bahan-bahan pengajaran. Banyak kajian dijalankan untuk mengintegrasikan gaya pembelajaran dalam persekitaran e-pembelajaran (Chong et al., 2005).

Pereka bentuk e-pembelajaran telah mengadaptasi bahan-bahan pengajaran berdasarkan ciri-ciri gaya pembelajaran agar setiap pelajar dapat mempelajari dengan lebih baik. Rangka kerja dibina menggunakan dua gaya pembelajaran iaitu sekutorial dan global. Kedua gaya pembelajaran melihat kepada bagaimana pelajar menggarap dan memahami maklumat diterima. Aktiviti pembelajaran yang sesuai dibina mengikut kesesuaian setiap pelajar. Instrument *Index Learning Style* (ILS) yang dihasilkan oleh Felder dan Spurlin (2005) sesuai diguna di peringkat pengajian tinggi. Perancah pembelajaran dibangun sebagai bantuan dan bimbingan agar pelajar dapat meningkatkan kefahaman mereka. Pendekatan perancah berasaskan salah konsep (*misconceptual*) yang dicadangkan oleh Lin et al. (2009) boleh menilai tahap kemajuan pelajar dari masa ke masa sepanjang mereka bermain. Permainan dibangun sebagai sebuah permainan atas talian dengan multi pemain. Aktiviti-aktiviti yang dibina membolehkan pelajar berinteraksi secara berkolaborasi semasa menyelesaikan masalah. Permainan secara kolaborasi memberi banyak kebaikan kepada pelajar seperti melengkapkan kelemahan pelajar yang lain, membawa skil kemahiran secara pemikiran kritis, kebolehan mencipta pengetahuan secara berkongsi, dan gaya pembelajaran yang berbagai (Liu & Wu, 2011). Perkembangan holistik dalam rangka kerja KK-IPGame adalah berdasarkan aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Aspek kognitif disokong oleh gabungan pelbagai jenis media seperti teks, grafik dan audio. Aspek afektif pula menekankan kepada aspek perasaan dan emosi pelajar semasa menggunakan permainan PBD. Aspek psikomotor tersedia dalam sebuah permainan digital, seperti contohnya interaksi antara muka permainan (Schuman et al., 2001). Melalui antara muka permainan, pelajar boleh memanipulasi objek-objek permainan untuk tujuan pembelajaran. Kandungan pembelajaran terdiri daripada kandungan dan penilaian kefahaman seperti kuiz dan ujian. Persembahan bahan kandungan pembelajaran di dalam permainan diberi perhatian yang terperinci agar pembelajaran dapat difahami dan objektif pembelajaran dicapai.

KOMPONEN PERMAINAN MMORPG

Permainan MMORPG mempunyai empat komponen: komponen dunia permainan, komuniti permainan, aktiviti permainan dan fungsi permainan. Komponen dunia permainan merupakan elemen asas dunia maya permainan MMORPG. Ciri *login* memastikan pemain memasukan kata nama dan kata laluan ke dalam dunia permainan MMORPG. Setiap pemain diberi avatar yang akan mewakili diri mereka dalam dunia maya permainan. Avatar disediakan dalam pelbagai watak mengikut pilihan pemain. Avatar membenarkan pemain menunjukkan keperibadian mereka melalui pengubahsuaian watak dan interaksi sesama pemain. Permainan untuk pelajar dewasa memerlukan avatar yang lebih sesuai dengan diri mereka. Pemain atas talian membenarkan setiap avatar mempunyai nilai permainan seperti wang maya atau tahap pengalaman pelbagai. Nilai permainan dalam permainan MMORPG tiada had. Kebiasaannya nilai permainan dipapar melalui antara muka permainan secara masa nyata. Nilai permainan lain boleh dilihat oleh pemain lain jika dibenarkan oleh pemain tersebut. Semua avatar dan objek dalam permainan MMORPG diwakili dalam ruang maya yang dikenali sebagai babak.

Sebuah permainan MMORPG biasanya mempunyai beberapa babak untuk diterokai. Setiap babak dalam permainan dibina dengan aktiviti yang pelbagai. Kebanyakan permainan MMORPG memberikan setiap avatar satu babak individu yang di kenali sebagai rumah maya. Permainan MMORPG menyediakan penceritaan fantasi yang baik bagi menghasilkan penghayatan yang tinggi kepada pemain. Latar belakang penceritaan direka bentuk dengan pelbagai jalan cerita yang diadaptasi dari novel dan sejarah. Komponen komuniti permainan membolehkan pemain membina hubungan dengan pemain lain dan berinteraksi dengan arahan dalam permainan MMORPG. Pemain berhubung dengan pemain lain secara berkawan dan bersosial dalam ruang maya. Ciri kawan selalunya memaparkan senarai kawan yang di terima dan membenarkan kawan bermain bersama bagi mencapai matlamat permainan ini. *Guild* adalah sebuah persatuan pemain dalam permainan. Cohen (2008) menyatakan *guild* menyediakan perancah bersosial dan merupakan bahagian utama dalam permainan MMORPG. Pemain boleh menyertai *guild* untuk bantuan dan perlindungan lain di dunia maya. *Guild* menarik perhatian pemain untuk bermain secara berkumpulan dalam dunia maya yang lebih kecil yang melibatkan sedikit pemain bagi mengelakkan gangguan daripada pemain lain (Dickey, 2011). Komponen aktiviti dalam permainan MMORPG dibina berdasarkan ciri kegemaran pelajar. Ciri *quest* adalah sebuah misi yang terdiri daripada beberapa tugas pemain yang perlu diselesaikan. Tugas ini menjadikan pemain merasa teruja dan seronok untuk meneroka perjalanan permainan. Setiap kali pemain berjaya menyelesaikan suatu tugas, pemain diberi sejumlah habuan bagi menaikkan semangat dan motivasi. *Quest* dimula dengan pengenalan permainan dan apakah keperluan yang perlu dipenuhi bagi menyelesaikan suatu tugas. *Quest* terdiri dari *quest Fed Ex* (tugas mengumpul objek dari satu watak dan menghantar objek ke watak lain), *quest koleksi* (tugas mengumpul pelbagai objek bagi menambah tahap kemajuan pemain), *quest kawalan* (tugas mengawal watak lain dari musuh), *quest muhibah* (tugas membantu pemain yang berada di tahap rendah), dan *quest pesanan* (tugas mencari maklumat dan bercakap dengan watak bukan pemain (VanFossen, Friedman & Hartshorne, 2008). Mengalahkan musuh dalam permainan MMORPG bermaksud pemain perlu berlawan dengan musuh yang di kenali sebagai NPC (*Non Palyer Character*) (Dickey, 2007). Objektif bermain adalah untuk meneroka kawasan baharu dan seterusnya berlawan dan mengalahkan NPC sebelum meneruskan permainan. Elemen-elemen ini mirip elemen yang terdapat dalam permainan MMORPG popular iaitu *WarCraft III*.

Rangka kerja yang dihasil kemudiannya disahkan melalui pembangunan sebuah prototaip yang mengimplemen semua komponenya.

PROTOTAIP PERMAINAN IPGame

Rangka Kerja KK-IPGame di implementasi dengan membangunkan sebuah permainan untuk topik Pengalamtan IP bagi pembelajaran kursus Rangkaian Komputer. Permainan ini di kenali sebagai permainan IPGame. Permainan IPGame menggunakan platform permainan *WarCraft III*, yang mempunyai 13 juta pelanggan mendaftar untuk bermain sehingga tahun 2015. *WarCraft III* muncul dalam bentuk penceritaan yang menarik, persekitaran reka bentuk 3D yang canggih, berkebolehan menghasilkan komuniti sosial dan kolaborasi. *WarCraft III* dibina bukan untuk tujuan pendidikan tetapi untuk menarik minat orang ramai menggunakan permainan ini secara atas talian bersama dengan pemain lain dari pelbagai latar belakang. Silva (2014) berpendapat bahawa sukar untuk menghasilkan satu permainan untuk PBPD seperti *WarCraft III*, justeru IPGame dibangunkan secara *modding* iaitu mengubahsuai permainan *WarCraft III* menjadi sebuah permainan PBPD. Permainan IPGame terdiri dari enam modul iaitu: Modul Pengenalan, Modul Penilaian Ujian Pra, Modul Diagnostik Gaya Pembelajaran, Modul Pembelajaran, Modul Penilaian Ujian Pasca dan Modul Diagnostik Salah Konsep.

Setiap pelajar melalui proses pembelajaran seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 dan dijelaskan seperti berikut:

a. Modul Pengenalan

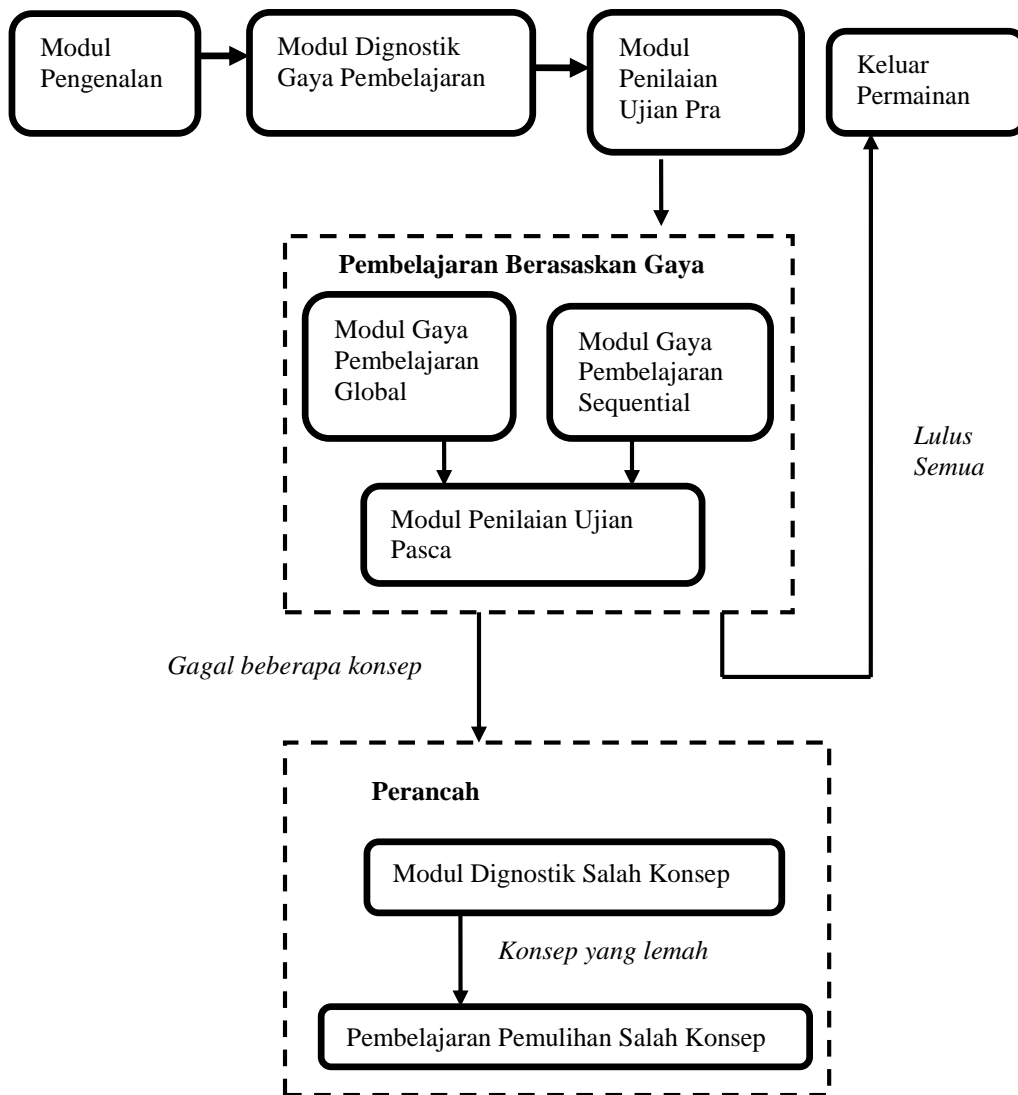
Permainan IPGame dimulakan dengan tujuan permainan IPGame. Pelajar dibenar bermain secara bebas bagi membiasakan diri mereka dengan permainan MMORPG bagi menimbulkan minat terhadap IPGame sejajar dengan teori motivasi. Pelajar diminta untuk memilih watak wira yang digemari untuk membolehkan mereka merasa seolah-olah sedang membawa watak tersebut.

b. Modul Diagnostik Gaya Pembelajaran

Setelah pelajar bermain seketika secara bebas, pelajar akan melalui modul diagnostik gaya pembelajaran seperti yang ditunjuk pada Rajah 3. Permainan IPGame kemudian menentukan gaya pembelajaran pelajar dan memaparkan hasilnya. Seterusnya pelajar diberi ujian pra berdasarkan gaya pembelajaran sekuenial atau gaya pembelajaran global.

c. Modul Penilaian Ujian Pra

Ujian mempunyai 20 soalan yang merangkumi empat subtopik. Setiap soalan direka bentuk selaras dengan Bloom Taksanomi yang mengambil kira aspek kognitif tahap 1 sehingga tahap 3.



RAJAH 2. Proses Pembelajaran Permainan IPGame



RAJAH 3. Skrin menjawab soalan gaya pembelajaran.

Permainan IPGame memberhentikan soalan ujian pra seketika dan pelajar dibenarkan bermain permainan dalam mod bermain bagi mengelakkan motivasi berkurangan. Dalam mod permainan pelajar terlibat dengan aktiviti pengembaraan, berperang dan membunuh musuh

seperti ditunjuk dalam Rajah 4. Setelah beberapa ketika, pelajar masuk semula ke mod belajar dan meneruskan baki soalan ujian pra. IPGame memaparkan keputusan ujian pra. Sekiranya pelajar dapat menjawab semua soalan dengan tepat, pelajar akan terus keluar dari permainan, jika sebaliknya pelajar akan meneruskan permainan (dan belajar).

d. Modul Pembelajaran

Dalam modul ini, pelajar berada dalam dunia maya pembelajaran mengikut gaya pembelajaran, samada sekutorial atau global. Bagi mewujudkan suasana kolaborasi dan sosial di antara pelajar,



RAJAH 4. Skrin peperangan dengan musuh.

IPGame membenarkan semua pelajar dalam dunia maya berinteraksi bersama melalui fungsi mesej yang disediakan. Pelajar diberi kawalan sepenuhnya terhadap pembelajaran dan permainan. Pelajar bergaya sekutorial akan belajar secara berjujukan bagi setiap subtopik. Pada akhir setiap subtopik, pelajar dipaparkan kesimpulan subtopik berkenaan. Sebaliknya pelajar global diberi garis kasar keseluruhan kandungan subtopik, diikuti contoh soalan dan latihan subtopik. Kesimpulan subtopik dipapar secara keseluruhan di akhir aktiviti pembelajaran semua subtopik. Dalam permainan, kandungan pembelajaran diwakilkan sebagai *quest* dan dipapar mengikut jujukan. Sepanjang mod pembelajaran, pelajar juga diselang seli dengan aktiviti bermain agar tidak berputus asa untuk meneruskan permainan IPGame

e. Modul Penilaian Ujian Pasca

Setelah melalui aktiviti pembelajaran mengikut gaya pembelajaran masing-masing, penilaian ujian pasca dijalankan bagi mengetahui tahap kefahaman pelajar. Pelajar menjawab soalan yang serupa dengan soalan ujian pra. IPGame memaparkan keputusan ujian pasca pelajar dan menyarankan pelajar melalui proses pemulihan berkaitan konsep yang mereka kurang mahir, yang dimaklum oleh modul diagnostik salah konsep.

f. Modul Diagnostik Salah Konsep

Modul diagnostik salah konsep menggunakan model perancah Lin et al. (2009). Ianya dibina sebagai bantuan kepada pelajar semasa mempelajari topik Pengalamatan IP dengan lebih berkesan. Pengujian diagnostik menilai tahap salah konsep pelajar bagi membantu pelajar mendalami konsep yang mereka kurang mahir tanpa keberbergantungan kepada pengajar. IPGame kemudiannya diuji melalui ujian penerimaan.

UJIAN PENERIMAAN PERMAINAN IPGame

Penerimaan permainan IPGame dalam kalangan pelajar diukur berdasarkan keseronokan mereka semasa bermain dan belajar. Permainan yang menyeronokkan adalah kunci kepada penerimaan permainan tersebut. Soal selidik menggunakan skala Likert 5-mata dijalankan bagi mendapatkan maklumat samada pelajar bersedia menggunakan permainan IPGame dalam pembelajaran mereka. Model skala EGameFlow (Lin, Tseng & Tsai, 2003) diguna untuk ujian penerimaan; mempunyai lapan konstruk iaitu konstruk konsentrasi, cabaran, skil pemain, kawalan, matlamat jelas, maklum balas, penghayatan dan interaksi sosial. Instrumen ditadbir ke atas 30 orang pelajar Tahun 3 yang mengikuti kursus Rangkaian Komputer. Kebolehpercayaan instrumen yang menggunakan skala Likert 5-mata melalui nilai Cronbach Alpha ialah 0.82. Jadual 3 menunjukkan intepretasi skor min seperti yang diguna oleh Bushro dan Halimah (2005).

JADUAL 3. Intepretasi skor min

Skor Min	Intepretasi
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

HASIL UJIAN PENERIMAAN

Jadual 4 menunjukkan hasil soal selidik ujian penerimaan bagi konstruk pengujian penerimaan pelajar terhadap permainan IPGame.

JADUAL 4. Min konstruk hasil ujian penerimaan IPGame

Konstruk	Min	Isihan Piawai
Konsentrasi	3.83	0.81
Cabaran	3.96	0.89
Penambah Baik Pengetahuan	3.82	0.91
Kawalan	3.87	0.75
Matlamat Jelas	3.89	0.72
Maklum Balas	4.11	0.67
Penghayatan	3.72	0.84
Interaksi Sosial	4.19	0.7

PERBINCANGAN HASIL UJIAN PENERIMAAN

Perbincangan hasil ujian dibuat berdasarkan setiap konstruk permainan yang diuji. Semua konstruk memperoleh min tinggi, iaitu dalam julat 3.67- 5.00.

a. Konsentrasi

Dapatan kajian keseronokan berdasarkan konstruk konsentrasi (KS) mendapati min = 3.83. Hasil ujian menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju bahawa mereka seronok bermain permainan IPGame. IPGame memerlukan konsentrasi melalui pelbagai rangsangan kualiti tinggi, iaitu watak dengan animasi unik, bunyi berkualiti tinggi dan antara muka yang menarik. Rangsangan kepada pelajar dalam pelbagai bentuk (bunyi, animasi, grafik, percakapan), tiada pengulangan dalam rangsangan, dan setiap rangsangan dalam permainan mempunyai tujuan dan sesuai dengan permainan. Setiap watak mempunyai tema yang berbeza yang mempengaruhi rupa antara muka, rupa bumi dan rupa bangunan.

b. Cabaran

Konstruk cabaran (CB) menunjukkan skor yang tinggi iaitu min = 3.96. Dapatan ini menunjukkan bahawa majoriti responden (94.4%) bersetuju bahawa IPGame memberi cabaran yang berkesan. Walau bagaimana pun hampir 6% responden menyatakan tidak bersetuju tentang cabaran yang terdapat dalam permainan IPGame. IPGame mudah memenuhi kriteria cabaran, tetapi kurang berjaya dalam mod perlawanan bagi pemain yang kurang berpengalaman. Walau bagaimanapun kesukaran ini boleh memberi satu cabaran kepada pemain untuk menimba pengalaman.

c. Penambah Baik Pengetahuan

Konstruk penambah baik pengetahuan pemain (PP) menunjukkan kesemua skor min bagi ketiga-tiga item adalah tinggi, melebihi 3.67 (min = 3.82). Dapatan menunjukkan bahawa majoriti daripada responden (89%) bersetuju bahawa permainan IPGame memberikan peluang pembelajaran yang berkesan. Pemain boleh mula bermain permainan IPGame serta-merta, tanpa membaca manual, walaupun permainan jenis strategi masa nyata adalah kompleks. Reka bentuk antara muka permainan IPGame mudah dan dilabelkan dengan baik, di mana terdapat banyak bantuan dalam bentuk fungsi tip, bantuan dalam talian, dan tutorial. Tutorial merupakan pilihan kepada jalan cerita permainan dan pemain berpengalaman boleh memilih untuk tidak menggunakannya. Pemain diberi ganjaran berdasarkan kemajuan mereka. Antara muka dan mekanik permainan mudah diguna dalam pembelajaran kerana terdapat banyak bantuan.

d. Kawalan

Dapatan kajian keseronokan berdasarkan konstruk kawalan (KW) menunjukkan semua skor min bagi keempat-empat item adalah tinggi dengan min = 3.87. Majoriti responden (95%) bersetuju dengan kawalan semasa bermain permainan IPGame. Permainan IPGame membolehkan pemain mengawal setiap aspek permainan. Pemain mudah menggerakkan fungsi-fungsi dalam permainan IPGame (tuju dan klik). Pemain juga merasakan bahawa kawalan antara muka yang mudah dan direka dengan baik melalui kemudahan sistem bawah-menu, kekunci utama, menu mudah, dan ikon yang jelas. Permainan IPGame juga mudah untuk dikawal seperti dimulakan, berhenti, berhenti sebentar, menyimpan atau menyertai semula permainan. Permainan IPGame menarik dan sesuai dengan gaya permainan, tidak kelihatan seperti menu yang berasingan. Tidak ada masalah ralat atau pemulihan daripada ralat permainan.

e. Matlamat Jelas

Skor min bagi konstruk matlamat yang jelas adalah tinggi iaitu 3.89. Majoriti responden bersetuju bahawa permainan IPGame memberikan peluang pembelajaran yang berkesan. Matlamat permainan dan pembelajaran dijelaskan dengan baik. Pengenalan kepada permainan disediakan dengan terperinci dan mempunyai latar belakang cerita yang menarik. Matlamat utama permainan dibentangkan, soalan dijelaskan dengan baik dan pelajar faham matlamat yang perlu dicapai.

f. Maklum Balas

Skor min bagi konstruk maklum balas pemain adalah tinggi, iaitu 4.11. Dapatan menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju bahawa permainan IPGame memberikan maklum balas yang berkesan. Permainan IPGame menyediakan maklum balas yang berterusan kepada pemain bagi mencapai matlamat permainan dan pembelajaran. Di samping itu, permainan menyediakan tindakan dan status pemain, maka apabila matlamat telah lengkap, pemain boleh

menyemak status terkini. Ikon matlamat dipaparkan apabila terdapat sesuatu yang baharu. Pada akhir setiap misi, pemain menerima markah mereka dan sejarah tindakan yang telah dilaksanakan pemain.

g. Penghayatan

Dapatan analisis data bagi keseronokan berdasarkan konstruk penghayatan (PH) menunjukkan skor min adalah melebihi 3.67 (min = 3.72). Permainan IPGame mudah meleka pemain dengan menyediakan grafik yang baik, bunyi berkualiti tinggi, animasi canggih dan dikagumi. Penghayatan wujud apabila pemain merasa seronok, marah kepada musuh dan mempunyai hubungan yang kuat dengan watak yang diwakili. Walau bagaimana pun apabila pemain bermain secara selang seli dengan pembelajaran ianya mengganggu penghayatan atau keseronokan bermain.

h. Interaksi Sosial

Skor min bagi ketiga-tiga item adalah tinggi iaitu min 4.19. Permainan IPGame menyokong persaingan dan kerjasama antara pemain, serta komuniti sosial dalam dan luar permainan. Permainan menyediakan kemudahan untuk pemain menjejaki rakan-rakan mereka. Pemain boleh berbual dengan pemain lain dalam permainan melalui teks. Berinteraksi menggunakan suara juga di benar dalam permainan.

KESIMPULAN

Kertas ini telah membincangkan tentang pengesahan rangka kerja permainan PBPD berasaskan gaya pembelajaran untuk pembelajaran Rangkaian Komputer (KK-IPGame). Rangka kerja diimplementasi dengan membangunkan sebuah permainan PBPD yang di kenali sebagai permainan IPGame. Seterusnya rangka kerja di sahkan dengan menilai penerimaan pelajar terhadap permainan IPGame. Rangka kerja KK-IPGame direka bentuk berteraskan elemen pedagogi dan permainan MMORPG. Permainan IPGame pula direka bentuk bagi memotivasi pelajar mempelajari kursus Rangkaian Komputer memandangkan kursus tersebut adalah satu kursus yang sukar. Rangka kerja ini boleh diguna untuk membangun permainan bagi PBPD bagi kursus lain yang serupa. Hasil kajian penerimaan pelajar terhadap permainan IPGame menunjukkan bahawa pelajar menerima dengan baik permainan ini untuk pembelajaran mereka. Secara keseluruhan hasil pengujian permainan IPGame menunjukkan skor min bagi kesemua konstruk adalah tinggi. Ini menunjukkan bahawa pelajar benar-benar seronok semasa menggunakan permainan, malah dapat mengekalkan tahap keseronokan sepanjang bermain (min = 3.83). Skor min tertinggi ditunjukkan oleh konstruk maklum balas dengan min = 4.11, di mana permainan IPGame menyediakan kemajuan pelajar semasa bermain mahu pun semasa belajar. Skor min konstruk cabaran (min = 3.96) menunjukkan banyak kemudahan petunjuk disediakan dalam permainan IPGame bagi membantu mengatasi cabaran permainan. Tahap cabaran dalam sesebuah permainan boleh dikaitkan dengan tahap motivasi untuk bermain. Pelajar juga bersetuju bahawa matlamat pembelajaran dan permainan ditunjukkan dengan jelas dari awal permainan sehingga akhir permainan.

RUJUKAN

- Bryant, T. 2006. Using world of warcraft and other MMORPGs to foster a targeted, sosial, and cooperative approach toward language learning, *Academin Common*, September 2006.
- Bushro, A. & Halimah, B.Z. 2005. Pembinaan Perisian Adaptif Multimedia Dalam Meningkatkan Motivasi Pelajar Berasaskan Teori Kecerdasan Pelbagai. *Prosiding International Seminar on Learning and Motivasi: Engaging Student Engagment*. Langkawi, Kedah. 10-12 Sept 2005.

- Chong, Y., Wong, M. & Thomson, F.E. 2005. The Impact of Learning Styles on the Effectiveness of Digital Games in Education. *Proceedings of the Symposium on Information Technology in Education*, KDU College, Patailing Java, Malaysia.
- Cohen, P. 2008. World of Warcraft adds another half million subscriber, Retrive. http://www.pcworld.com/article/156029/world_of_warcraft_adds_another_half_millio_subscribers.html [19 May 2010]
- de Freitas, S.I. 2006. Using games and simulations for supporting learning. *Learning, Media and Technology*, 31/4:343-358.
- Dickey, M.D. 2007. Game design and learning: A conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation. *Educational Technology Research and Development*, 55 (3): 253-273.
- Dickey, M.D. 2011. World of Warcraft and the impact of game culture and play in an undergraduate game design course. *Computers & Education*, 56:200-209.
- Dondi, C. & Moretti, M. 2007. A methodological proposal for learning games selection and quality assessment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3):502-512.
- Felder, R.M. & Spurlin, J. 2005. Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles. *International Journal on Engineering Education*, 21(1):103-112.
- Garneli, V., Giannakos, M.N., Chorianopoulos, K. & Jaccheri, L. 2015. Serious game development as a creative learning experience: lessons learnt. *Proceedings of the Fourth International Workshop on Games and Software Engineering* hlm. 36-42.
- Graf, S. & Kinshuk. 2007. Providing Adaptive Courses in Learning Management Systems with Respect to Learning Styles. *Proceedings of the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (Elearn)*. hlm. 2576-2583.
- Han, Y.S. 2012. Effect of Learning Styles on Students' Motivation and Learning Achievement in Digital Game-based Learning. *International Conference on Advanced Applied Informatics*. hlm. 258-262.
- Han, Z. & Zhang, Z. 2008. Intergration of game elements with role play in collaborative learning- a case study of quasi-GBL in chonese higher education. *Edutainment*, hml.427-435.
- Hawk, T.F. & Shah, A.J. 2007. Using learning style instruments to enhance student learning. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 5(1): 1-19.
- Huang, W. H. 2011. Evaluating learners' motivational and cognitive processing in an online game-based learning environment. *Computer in Human Behavior*, 27(2), hlm. 694-704
- Ibrahim, R. & Jaafar, A. 2009. Educational Games (EG) design framework: Combination of game design, pedagogy and content modeling. *International Conference on Electrical Engineering and Informatics*. hlm. 293-298.
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. 2010. The effect of modern computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, hlm. 427-443.
- Lin, H.Y., Tseng, S.S. & Tsai C.F. 2003. Design and Implementation of New Object-Oriented Rule Base Management System. *Expert Systems with Applications*, 25: 369-385.
- Lin, H.Y., Tseng, S.S., Weng, J.F. & Su, J.M. 2009. Design and Implemen tation of an object Oriented Learning Activity System. *Educational Technology & Society*, 12 (3): 248-265.
- Lin, Y.-T., Tseng, Y.-M., Lee, Y.-S., Wang, T.-C., Tsai, S.-I., & Yi, Y.-J. 2018. Development of a SoLoMo Game-Based Application for Supporting Local Cultural Learning in Taiwan. *Educational Technology & Society*, 21(4), hlm. 115-128.
- Liu, C. & Wu, B. 2011. Enabling collaborative learning with an educational MMORPG. *2011 IEEE International Games Innovation Conference (IGIC)*. hlm. 101-103.
- Liu, T. Y., & Chu, Y. L. 2010. Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation. *Computers & Education*, 55(2), hlm 630-643.
- Malliarakis, C., Satratzemi, M. & Xinogalos, S. 2014. CMX: Implementing an MMORPG for Learning Programming. *8th European Conference on Games Based Learning*, hlm. 346-355.
- Moallem, M. 2007. Accommodating individual differences in the design of online learning environment: a comparative study. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2): 217-45.

- Schuman, P.L., Anderson, P.H., Scott, T.W. & Lawton, L. 2001. A Framwork for Evaluating Simulation as Educational Tools. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 28: 215-220.
- Silva, S.T. 2014. Learning with world of warcraft: A study with MMORPG Brazilian players. Trends and applications of serious gaming and social media. hlm. 157-170. Singapore: Springer.
- VanFossen, P., Friedman, A. & Hartshorne, R. 2008. The emerging role of synthetic worlds and massively-multiplayer online role-playing games (MMORPGs) in social studies and citizenship. In R. Ferdig (Ed.), *Handbook of of research on effective electronic gaming in education*, hml.235-250. Hershey: IGI Publishing.
- Yang, Y.-T. C. 2012. Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, 59(2), hlm. 365-377.
- Yusoff, A., Crowder. R., Gilbert, L. & Wills, G. 2009. A Conceptual Framework for Serious Games. *9th IEEE International Conferences on Advanced Learning Technologies (ICALT 2009)* hml. 21-23.

Mercy Trinovianti Mulyadi
UTMspace, Jalan Sultan Yahya Petra,
54100 Kuala Lumpur.
mercy@utm.kl.my

Nor Azan Mat Zin
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universtiti Kebangsaan Malaysia,
43600 Bangi, Selangor, Malaysia
azan@ukm.edu.my

Received: 5 January 2019
Accepted: 16 May 2019
Published: 30 June 2019