

Pembinaan dan Keberkesanan *MyGameE* ke atas Pengukuhan Konsep Elektrolisis Pelajar Tingkatan Empat

Development and Effectiveness of *MyGameE* in Enhancing Electrolysis Concept of Form Four Students

Safizan Zainal Khairi¹, *Saripah Salbiah Syed Abdul Aziz¹, Mohamad Syahrizal Ahmad¹,
Othman Talib², Tengku Putri Norisah Tan Sri Tengku Shariman³, Nor'ain Mohd Tajudin¹,
Norasikin Fabil⁴, & Maizatul Hayati Mohamad Yatim⁴

¹Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak

² Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor

³Unit Pengurusan Maklumat, Universiti Multimedia, 63100, Cyberjaya, Selangor

⁴Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim,
Perak

*e-mel: saripah@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian eksperimen jenis reka bentuk ujian pasca kumpulan kawalan setara ini dijalankan untuk mengkaji potensi keadah pembelajaran berasaskan permainan dalam mengukuhkan penguasaan konsep elektrolisis dalam kalangan pelajar Tingkatan Empat. Satu permainan komputer bagi tajuk elektrolisis sebatian leburan dikenali sebagai *MyGameE* (*My Game in Electrolysis*) telah dibina. *MyGameE* merupakan satu prototaip modul permainan komputer untuk Tingkatan Empat yang boleh digunakan sebagai bahan sokongan dalam pengajaran dan pembelajaran kimia di peringkat sekolah menengah. Prototaip ini mempunyai elemen simulasi dan animasi dalam bentuk permainan yang menjelaskan konsep elektrolisis di peringkat makroskopik dan mikroskopik. Kajian eksperimen ini melibatkan satu kumpulan eksperimen ($n = 30$) dan satu kumpulan kawalan ($n = 30$) dipilih secara rawak daripada dua kelas Tingkatan Empat dalam sebuah sekolah menengah harian di Perak. Kumpulan eksperimen melaksanakan pembelajaran menggunakan *MyGameE* manakala kumpulan kawalan menggunakan strategi pengajaran konvensional. Pelajar dari setiap kumpulan juga dikategorikan berdasarkan tahap pencapaian kimia iaitu pencapaian sederhana dan rendah. Instrumen kajian ini ialah Ujian Pencapaian Elektrolisis Sebatian Leburan. Data dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas, ANOVA sehala dengan perbandingan *Pos Hoc Tukey* dan ANOVA 2-hala. Hasil kajian mendapati pelajar kumpulan eksperimen mencapai min skor ujian pasca yang lebih tinggi secara signifikan berbanding pelajar kumpulan kawalan ($t(58) = 2.475, p < 0.05$). Perbezaan min skor juga adalah signifikan antara dua kumpulan pelajar yang berbeza tahap pencapaian kimia bagi kumpulan eksperimen dan kawalan ($F(3,56) = 46.33, p < 0.05$). Ini menunjukkan bahawa pengajaran menggunakan *MyGameE* dapat mengukuhkan penguasaan konsep elektrolisis sebatian leburan bagi kedua-dua kumpulan pencapaian kimia tahap sederhana dan rendah.

Kata kunci Pembelajaran berasaskan permainan, Kimia Elektrolisis, Ujian pasca kumpulan kawalan setara, permainan komputer, simulasi dan animasi

Abstract

This experimental study which adopted the equivalent control group post-test design was conducted to examine whether game-based learning method can be used in enhancing the electrolysis concepts among form four students. A computer game for electrolysis of molten compound topic known as *MyGameE* (My Game in Electrolysis) was constructed. *MyGameE* is a prototype computer game module that can be used as supporting materials in the teaching and learning of chemistry for form four secondary schools. An experimental group ($n = 30$) and a control group ($n = 30$) were randomly selected from two classes of Form Four in a school in Perak. *MyGameE* was used in lesson for the experimental group while the control group used conventional teaching methods. Students from each group are classified as medium and low achievers based on their chemistry test performance. The research instrument use was a Molten Compounds Electrolysis Achievement Test. Data were analyzed using independent samples t-test, one way ANOVA with Post Hoc Tukey comparisons and 2-way ANOVA. Results revealed that the experimental group obtained significantly higher mean posttest score than the control group ($t(58) = 2475$, $p < 0.05$). Difference in mean scores was also significant between the two different levels of chemistry achievement for experimental and control groups ($F(3.56) = 46.33$, $p < 0.05$). This indicates that *MyGameE* can be used to strengthen the electrolysis concept of molten compound for both the medium and low achievers students in chemistry.

Keywords Game-based learning, Electrolysis Chemistry, Equivalent control group post-test, computer game, animation and simulation

Pengenalan

Salah satu isu dalam pendidikan kimia adalah kesukaran pelajar memahami konsep kimia pada peringkat makroskopik dan mikroskopik. Peringkat makroskopik menggambarkan konsep pada tahap fizikal bahan yang boleh dilihat dan diukur seperti fasa pada suhu tertentu, takat lebur, takat didih, ketumpatan, perubahan warna apabila bertindak balas atau penghasilan produk tertentu dalam sesuatu tindak balas. Peringkat mikroskopik pula menggambarkan konsep pada tahap ciri atau sifat bahan yang tidak boleh dilihat seperti susunan atom, struktur molekul, aras tenaga elektron dan pergerakan elektron dalam litar elektrik. Peringkat mikroskopik digunakan untuk menjelaskan keadaan bahan tersebut pada peringkat makroskopik. Pelajar boleh memahami dan mengaplikasi prinsip kimia dengan lebih baik dalam penyelesaian masalah sekiranya mereka mampu membuat perkaitan antara peringkat makroskopik dan mikroskopik tersebut (Virvao, Katsionis, & Manos, 2005). Namun begitu, wujud kesukaran bagi pelajar bagi memahami perkaitan antara kedua-duanya kerana kaedah pembelajaran konvensional hanya merujuk kepada ilustrasi statik buku teks sahaja.

Penggunaan animasi untuk menggambarkan proses peringkat mikroskopik berpotensi menjadi satu strategi alternatif yang berkesan dalam pengajaran (Virvao *et al.*, 2005). Animasi mempunyai tiga ciri iaitu gambar, pergerakan dan simulasi. Bermakna, animasi mengandungi objek yang dilukis atau dibina bersama-sama dengan kaedah simulasi. Modul animasi digunakan dalam pendidikan kimia untuk membantu pelajar memahami sesuatu proses dengan memvisualkan konsep pada peringkat makroskopik dan mengaitkannya dengan konsep pada peringkat mikroskopik. Sebagai contoh, proses kimia seperti peleburan ais pada peringkat mikroskopik sukar difahami oleh pelajar dengan hanya melihat ilustrasi

dalam buku teks. Oleh itu, penggunaan animasi berpotensi menjadi alat berkesan dalam pendidikan kimia bagi memvisualkan susunan atom dalam struktur ais berubah apabila melalui proses peleburan.

Ciri-ciri animasi juga boleh diaplikasikan dalam bentuk permainan komputer. Gabungan antara gambar, pergerakan dan simulasi dan permainan komputer mula diberi perhatian oleh ahli akademik sebagai sesuatu yang bermakna dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian mendapati bahawa permainan komputer yang baik berpotensi untuk meningkatkan pencapaian hasil pembelajaran (Vermat, Kramels-Pals & Schank, 2003). Tambahan pula generasi muda sering menggunakan permainan komputer sebagai medium untuk pengisian masa, boleh diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran berasaskan permainan komputer. Hal ini dapat dirujuk kepada kajian Rubijesmin (2007) yang mendapati 96% pelajar lelaki dan 90% pelajar perempuan daripada sekolah rendah dan sekolah menengah di Malaysia pernah bermain permainan komputer. Kajian tersebut juga mendapati kebanyakan pelajar sudah biasa dengan pelbagai genre permainan komputer. Justeru, permainan komputer merupakan suatu kaedah yang boleh diterapkan dalam pendidikan sebagai alternatif bagi meningkatkan penguasaan konsep pelajar.

Pembelajaran Berasaskan Permainan

Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merujuk kepada aplikasi perisian permainan untuk tujuan pembelajaran atau pendidikan (Prensky, 2001). Umumnya, PBP direka untuk menyeimbangkan isi pelajaran dengan permainan dan keupayaan pemain (pelajar) untuk mengingat dan mengaplikasi isi pelajaran tersebut kepada keadaan sebenar. Permainan komputer atau permainan digital merupakan salah satu contoh medium PBP yang didefinisikan sebagai permainan pembelajaran di dalam komputer atau talian (internet).

Permainan komputer menawarkan ciri-ciri keseronokan, motivasi, penglibatan dan elemen interaktif berbanding media atau pendekatan pembelajaran yang lain (Gee, 2006). Ciri-ciri tersebut membolehkan permainan komputer memberi kesan positif dalam pembelajaran seperti berani mengambil risiko, penyelesaian masalah, berfikir secara kritikal, interaksi, memahami mesej tersirat, penerokaan dan kerja berkumpulan.

Permainan komputer selalunya mempunyai elemen fantasi yang melibatkan pelajar secara aktif dalam aktiviti pembelajaran melalui jalan cerita. Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran kimia, strategi PBP perlu dilaksanakan dengan penggunaan permainan komputer yang mempunyai elemen animasi dan simulasi. Permainan komputer seumpama ini dalam konteks pendidikan kimia, boleh membantu pelajar membuat perkaitan antara peringkat makroskopik dan mikroskopik sesuatu konsep.

Objektif Kajian

Secara khusus, objektif kajian ini adalah untuk:

- membina prototaip *MyGameE*.
- menentukan kesan kaedah pengajaran menggunakan *MyGameE* berbanding kaedah pengajaran konvensional terhadap pelajar berprestasi sederhana dan rendah dalam tajuk elektrolisis sebatian leburan.

Selari dengan objektif yang kedua, hipotesis nol bagi pengujian keberkesanan *MyGameE* ialah:

- H₀ 1: Tiada perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pasca antara pelajar kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan.
- H₀ 2: Tiada perbezaan yang signifikan antara kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan terhadap min skor ujian pasca bagi pelajar berpencapaian sederhana dan rendah.
- H₀ 3: Tiada kesan interaksi yang signifikan antara kaedah pengajaran dengan tahap pencapaian pelajar sederhana dan rendah terhadap min skor ujian pasca.

Metodologi Kajian

Kajian ini melibatkan dua peringkat iaitu (i) pembinaan *MyGameE* dan (ii) pengujian keberkesanan *MyGameE*. Metodologi dihuraikan secara terperinci mengikut peringkat kajian dalam subtopik seterusnya.

Pembinaan *MyGameE*

MyGameE adalah singkatan *My Game in Electrolysis* merupakan satu prototaip modul permainan komputer bagi tajuk Elektrolisis Tingkatan Empat yang boleh digunakan sebagai bahan sokongan dalam pengajaran dan pembelajaran kimia pada peringkat sekolah menengah. Isi kandungan *MyGameE* merangkumi proses elektrolis sebatian leburan dalam topik Elektrokimia. Pemilihan subtajuk ini kerana elektrolisis merupakan salah satu tajuk dalam mata pelajaran Kimia yang memerlukan penguasaan konsep pada peringkat makroskopik dan mikroskopik.

Peringkat ini dimulai dengan proses analisis, rujukan dan pengumpulan maklumat bagi menyediakan modul tajuk elektrolisis sebatian leburan. Daripada maklumat yang diperolehi, papan cerita yang mengandungi draf kandungan modul dan strategi permainan dibina.

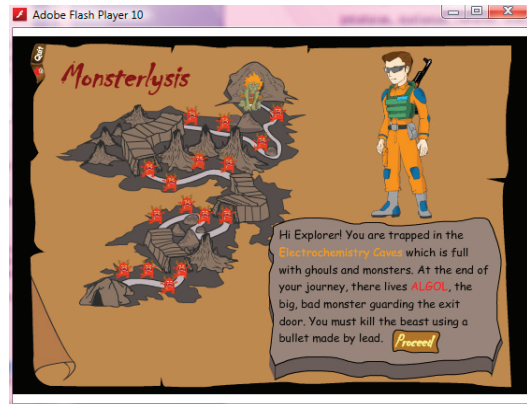
MyGameE telah dibina berasaskan prinsip-prinsip reka bentuk yang diutarakan oleh Prensky (2001). Prinsip-prinsip tersebut ialah:

- i. *Seimbang* – pemain merasakan permainan tersebut mencabar dan adil serta tidak terlalu sukar atau terlalu senang.
- ii. *Kreatif* – berbeza dari permainan komputer yang sedia ada dengan menambah elemen konsep kimia.
- iii. *Fokus* – terdapat unsur yang menyeronokkan supaya pemain memberi tumpuan.
- iv. Mempunyai *karakter* – karakter yang dibina memberikan makna saintifik kepada pemain yang juga seorang pelajar
- v. Mempunyai *'tekanan'* – unsur cabaran mencapai matlamat dalam permainan menjadikan pemain berada dibawah tekanan
- vi. Mempunyai *'tenaga'* – elemen-elemen pergerakan dan penerokaan memberi momentum kepada pemain untuk terus bermain dalam jangkamasa yang panjang.

Selain daripada prinsip di atas, kriteria peraturan, matlamat, cabaran, maklum balas, teknologi multimedia, ganjaran dan keseronokan turut dimasukkan dalam *MyGameE*. Ini memastikan pemain akan terlibat secara langsung dalam permainan tersebut. Rajah 1 hingga Rajah 4 menunjukkan bagaimana unsur-unsur tersebut diaplikasikan dalam *MyGameE*.



Rajah 1 Skrin Pengenalan



Rajah 2 Seperti karakter pemain



Rajah 3 Peraturan permainan



Rajah 4 Ganjaran

Rajah 1 ialah paparan skrin pengenalan bagi *MyGameE*. Paparan ini menunjukkan pemain dimaklumkan tentang matlamat permainan iaitu menghasilkan peluru Plumbum yang akan digunakan untuk membunuh penjaga pintu gua dan melepaskan diri dari terperangkap di dalam gua tersebut. Karakter diperkenalkan dalam Rajah 2 seperti karakter pemain, *Little Monster* dan *Big Monster* yang dikenali sebagai *ALGOL*, merupakan ciri dan sifat istimewa dalam permainan ini. Ini menggambarkan unsur kreatif telah dimasukkan apabila karakter tersebut berbeza daripada permainan sedia ada.

Rajah 3 ialah paparan skrin yang mengandungi peraturan permainan. Elemen tekanan dan tenaga terdapat dalam peraturan permainan yang diberikan dalam bentuk soalan dan tugas untuk diselesaikan oleh pemain. Di samping itu, setiap soalan dan tugas disusun daripada tahap mudah ke tahap sukar untuk memastikan permainan ini seimbang. Pemain

juga berisiko untuk kehilangan markah dan markah yang tinggal di akhir permainan tersebut merupakan bentuk ganjaran di dalam permainan ini seperti yang dipaparkan pada Rajah 4.

Pengujian keberkesanan *MyGameE*

Bagi menguji kesan pembelajaran menggunakan *MyGameE* terhadap penguasaan konsep, kajian eksperimen telah dijalankan iaitu dengan menggunakan reka bentuk ujian pasca - kumpulan kawalan setara. Jadual 1 menunjukkan reka bentuk kajian yang digunakan bagi ujian keberkesanan *MyGameE* secara terperinci.

Jadual 1 Reka bentuk ujian pasca-kumpulan kawalan setara

Pembahagian Subjek	Kumpulan	Pembolehkan tidak bersandar	Pembolehkan bersandar
R	Eksperimen	X_1	O_2
R	Kawalan	X_2	O_2

X_1 : penggunaan *MyGameE*

R : Subjek dipilih secara rawak

X_2 : penggunaan kaedah konvensional

O_2 : Ujian Pasca

Berdasarkan Jadual 1, pemilihan subjek dan pembahagian kumpulan kepada kumpulan eksperimen dan kawalan dilakukan secara rawak. Dalam kajian ini kaedah pengajaran dan pembelajaran (P&P) merupakan pemboleh ubah tidak bersandar. Kumpulan eksperimen menjalani sesi P&P bagi tajuk elektrolisis sebatian leburan menggunakan *MyGameE* dan kumpulan kawalan pula menggunakan kaedah konvensional. Setelah selesai sesi p&p, kedua-dua kumpulan diberi ujian pasca bagi menentukan pencapaian pelajar dalam topik elektrolisis sebatian leburan.

Kaedah persampelan digunakan dalam kajian ini. Sampel kajian ialah 60 orang pelajar tingkatan empat di sebuah sekolah harian di Perak yang mempunyai kemudahan makmal komputer yang baik. Pemilihan subjek dan penentuan kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan dilakukan secara rawak mudah. (Gay, Geoffrey, & Airasian, 2009).

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah satu set ujian pasca berkaitan penguasaan konsep elektrolisis sebatian leburan yang dikenali sebagai Ujian Pencapaian Elektrolisis Sebatian Leburan (UPESL). UPESL mengandungi tiga soalan utama yang terbahagi kepada 12 pecahan berbentuk soalan struktur dengan markah keseluruhan berjumlah 100. Konsep-konsep yang diuji adalah peralatan/radas dalam proses elektrolisis, elektrolit, elektrolisis sebatian leburan, persamaan tindak balas di anod, katod, dan tindak balas keseluruhan. Instrumen kajian telah disahkan oleh tiga orang pakar dalam mata pelajaran Kimia (seorang pensyarah universiti dan dua orang guru pakar kimia). Nilai indeks kebolehpercayaan iaitu pekali Alpha Cronbach bagi instrumen ini ialah 0.86.

Bagi sesi pengajaran kumpulan kawalan, transparansi telah disediakan dan isi pelajaran dipersembahkan dengan kaedah penerangan yang berpusatkan guru. Pengajaran dimulai dengan pengenalan bagi topik elektrolisis. Aktiviti kelas yang telah dirancang dijalankan selama 40–50 minit berikutnya. Semasa pengajaran berlangsung, perhatian pelajar diarahkan kepada ilustrasi transparansi (bagi waktu pengajaran pertama) dan *hand-out* yang mengandungi soalan objektif (bagi waktu pengajaran kedua). Pengajaran berakhir dengan sesi soal jawab selama 15 minit melalui sesi perbincangan dan rumusan pengajaran.

Pengajaran bagi kumpulan eksperimen berasaskan penggunaan perisian *MyGameE*. Setiap pelajar menggunakan perisian *MyGameE*, di samping paparan pada skrin di hadapan kelas melalui projektor LCD. Sesi pengajaran dimulakan dengan mengajukan beberapa soalan yang berkaitan dengan konsep elektrolisis untuk mengetahui idea yang telah sedia wujud dalam diri pelajar. Animasi yang terkandung dalam perisian *MyGameE* dipaparkan ke skrin untuk menerangkan proses elektrolisis sebatian lebur. Pada akhir waktu pengajaran, perbincangan dan kesimpulan bersama-sama dengan pelajar dijalankan.

Bagi mencapai objektif kajian, data dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu min dan sisihan piawai dan statistik inferensi iaitu ujian-t sampel bebas, ANOVA sehala dan dua hala. Sebelum ujian statistik inferensi dilakukan, analisis data secara eksplosatori telah dilaksanakan dan hasilnya, semua data memenuhi andaian setiap ujian (Pallant, 2001). Ujian-t sampel bebas digunakan untuk membandingkan perbezaan min skor peperiksaan penggal pertama (bagi mata pelajaran Kimia) dan untuk mengesahkan bahawa min skor ujian penggal kedua-dua kumpulan adalah tidak berbeza secara signifikan. Ujian ini juga digunakan untuk menentukan perbezaan min skor pencapaian ujian pasca antara kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan. ANOVA satu hala digunakan untuk menentukan perbezaan min skor pencapaian ujian pasca antara kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan mengikut tahap pencapaian pelajar. ANOVA dua hala pula untuk menguji kesan interaksi antara kaedah pengajaran dengan tahap keupayaan kimia pelajar.

Dapatan Kajian

Jadual 2 menunjukkan keputusan ujian-t sampel bebas bagi skor mata pelajaran Kimia dalam peperiksaan penggal pertama. Keputusan ujian ini menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan secara statistik antara min skor peperiksaan penggal pertama bagi kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan ($t(58) = 1.049$ dan $p > 0.05$). Oleh itu, kedua-dua kumpulan dianggap setara secara signifikan dari segi pengetahuan dan pencapaian mata pelajaran Kimia.

Jadual 2 Ujian-t sampel bebas skor mata pelajaran Kimia dalam peperiksaan penggal pertama

Pembolehubah	Kumpulan	Jumlah Subjek (N)	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)	T	df	p
Peperiksaan Penggal	<i>MyGameE</i>	30	38.62	11.52	1.049	58	.811
	Kawalan	30	35.52	11.65			

Jadual 3 menunjukkan min, sisihan piawai dan analisis ujian-t sampel bebas bagi skor ujian pasca. Kumpulan *MyGameE* ($M = 44.77$, $SP = 11.40$) memperolehi min skor ujian pasca lebih tinggi dari kumpulan kawalan ($M = 37.56$, $SP = 11.18$). Keputusan dari ujian-t sampel bebas menunjukkan terdapat perbezaan min markah ujian pasca yang signifikan secara statistik ($t = 2.475$, $df = 58$, $p < .05$) antara kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan. Oleh itu, H_0 ditolak iaitu terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pasca pelajar kumpulan *MyGameE* dan kumpulan kawalan. Ini memberi indikasi bahawa pelajar yang menggunakan *MyGameE* menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding pelajar yang menggunakan kaedah konvensional.

Jadual 3 Ujian-t sampel bebas bagi ujian pasca

Pembolehubah	Kumpulan	Jumlah Subjek (N)	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)	T	df	p
Ujian Pasca	<i>MyGameE</i>	30	44.77	11.40	2.475	58	.016
	Kawalan	30	37.56	11.18			

Para pelajar dari setiap kumpulan telah dikategorikan kepada kumpulan tahap pencapaian kimia sederhana dan rendah berdasarkan markah ujian penggal. Jadual 4 menunjukkan min dan sisihan piawai mengikut tahap pencapaian pelajar bagi setiap kumpulan. Jumlah skor keseluruhan bagi ujian pencapaian adalah 100. Dapatan menunjukkan nilai min markah ujian pasca bagi kumpulan pelajar tahap pencapaian kimia sederhana *MyGameE* ialah 54.00 (SP=4.90) dan kumpulan pelajar tahap pencapaian kimia sederhana kawalan ialah 46.67 (SP=4.36). Kumpulan pelajar tahap pencapaian kimia rendah *MyGameE* pula memperolehi min markah ujian pasca 35.54 (SP=7.93); manakala, kumpulan tahap pencapaian kimia rendah kawalan memperolehi min markah ujian pasca 28.44 (SP=7.87). Ini menunjukkan bahawa bagi kedua-dua kumpulan berpencapaian sederhana dan rendah, pelajar yang menggunakan *MyGameE* menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding menggunakan kaedah konvensional.

Ujian ANOVA sehalu yang dijalankan ke atas min skor ujian pasca menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pasca bagi keempat-empat kumpulan tersebut [$F(3,56) = 46.33, p < 0.05$], maka H_0 ditolak. Jadual 5 menunjukkan keempat-empat kumpulan pelajar adalah berbeza secara signifikan antara satu sama lain dengan merujuk kepada nilai perbezaan min yang mempunyai tanda (*). Keputusan ujian ANOVA tersebut memberi indikasi bahawa min skor ujian pasca bagi pelajar tahap pencapaian kimia sederhana dan rendah dalam kumpulan *MyGameE* adalah lebih tinggi secara signifikan dengan kategori pelajar yang sama tahap pencapaian kimia daripada kumpulan kawalan.

Jadual 4 Min dan sisihan piawai mengikut tahap pencapaian

Kumpulan	Jumlah subjek (N)	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)
Kawalan pencapaian sederhana	15	46.67	4.36
Kawalan pencapaian rendah	15	28.44	7.87
<i>MyGameE</i> pencapaian sederhana	15	54.00	4.90
<i>MyGameE</i> pencapaian rendah	15	35.54	7.93
Jumlah	60	41.17	11.77

Jadual 5 Ujian perbandingan pelbagai Pos Hoc

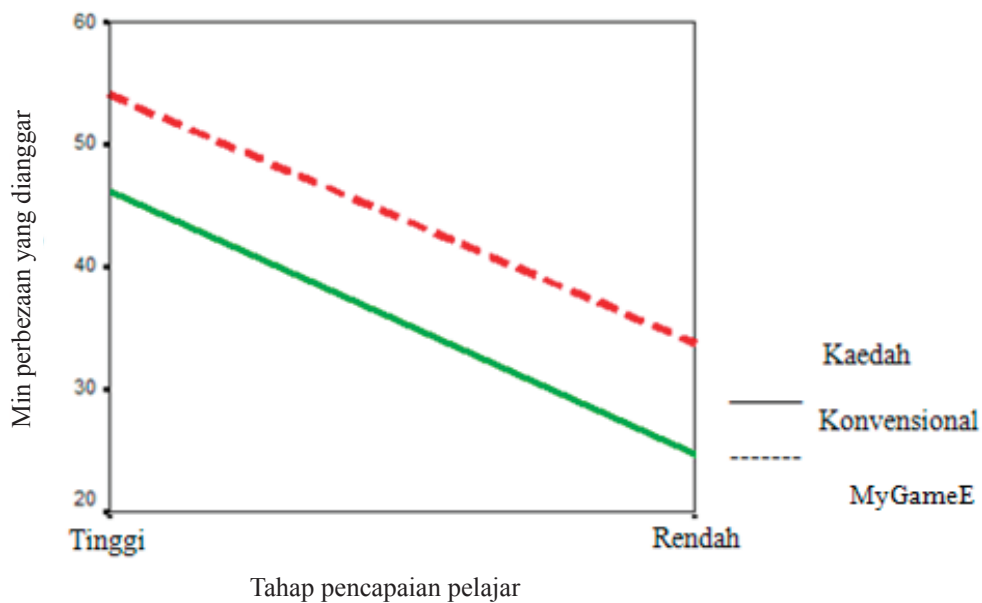
(I) Kumpulan	(J) Kumpulan	Beza min (I-J)	p
Sederhana-Kawalan	Rendah-Konvensional	18.23(*)	.000
	Sederhana-MyGameE	-7.33(*)	.016
	Rendah-MyGameE	11.13(*)	.000
Rendah- Kawalan	Sederhana-Konvensional	-18.23(*)	.000
	Sederhana-MyGameE	-25.56(*)	.000
	Rendah-MyGameE	-7.11(*)	.020
Sederhana-MyGameE	Sederhana-Konvensional	7.33(*)	.016
	Rendah-Konvensional	25.56(*)	.000
	Rendah-MyGameE	18.45(*)	.000
Rendah-MyGameE	Sederhana- Konvensional	-11.13(*)	.000
	Rendah- Konvensional	7.11(*)	.020
	Sederhana- MyGameE	-18.45(*)	.000

Bagi melihat adakah terdapat kesan interaksi antara kaedah pengajaran dengan tahap pencapaian kimia pelajar, ujian ANOVA 2-hala dijalankan ke atas min skor ujian pasca. Keputusan ujian ANOVA 2-hala bagi ujian pasca seperti di dalam Jadual 6 menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan bagi kesan kaedah pengajaran terhadap skor ujian pasca untuk pelajar tahap pencapaian kimia sederhana dan rendah ($F(1,56) = 0.004$, $p > .05$, partial eta square = .00). Oleh itu, H_0 diterima iaitu tiada kesan interaksi yang signifikan antara kaedah pengajaran dengan tahap pencapaian kimia ke atas min skor ujian pasca. Ini menunjukkan bahawa penggunaan *MyGameE* dalam pembelajaran konsep elektrolisis mempunyai kesan yang positif terhadap kedua-dua kumpulan yang mempunyai keupayaan sederhana dan rendah.

Jadual 6 ANOVA 2-hala bagi ujian pasca

Sumber	Jumlah Kuasa Dua	df	Min kuasa dua	F	p	Eta ² Separa
Model Pembetulan	5828.55(b)	3	1942.85	46.33	.000	.71
Pintasan	101673.43	1	101673.43	2424.40	.000	.98
Tahap Pencapaian	5047.17	1	5047.17	120.35	.000	.68
Kaedah	781.20	1	781.20	18.63	.000	.25
Tahap Pencapaian*Kaedah	0.18	1	0.18	0.004	.95	.00
Ralat	2348.50	56	41.94			
Jumlah	109850.49	60				
Jumlah Pembetulan	8177.06	59				

a. $R^2 = .699$ (Pengubahsuaian $R^2 = .682$)



Rajah 5 Interaksi antara tahap pencapaian kimia pelajar dan kaedah pengajaran ke atas ujian pasca

Rajah 5 menggambarkan interaksi antara tahap pencapaian kimia pelajar dengan kaedah pengajaran. Dua garis selari ini menandakan tidak terdapat kesan interaksi antara kaedah pengajaran dan tahap pencapaian kimia. Bagi pelajar kumpulan *MyGameE*, sama ada mereka daripada kumpulan berpencapaian sederhana dan rendah, skor ujian pasca mereka adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Keputusan tersebut memberi indikasi bahawa kaedah menggunakan *MyGameE* adalah efektif untuk pelajar tahap pencapaian sederhana dan rendah.

Perbincangan

Dapatan kajian menunjukkan pelajar kumpulan *MyGameE* mempunyai prestasi yang lebih baik dalam ujian pasca berbanding pelajar kumpulan kawalan. Ini memberi indikasi bahawa pelajar kumpulan *MyGameE* dapat menjawab soalan berkaitan pemahaman konsep elektrolisis sebatian leburan dengan lebih baik. Konsep-konsep tersebut adalah (i) mengenal pasti peralatan/radas dalam proses elektrolisis, (ii) mengenal pasti ion yang terdapat dalam elektrolit, (iii) menerangkan proses elektrolisis sebatian leburan dan (iv) menulis persamaan tindak balas di anod dan katod serta persamaan tindak balas keseluruhan.

Dapatan ini mengembangkan lagi kesimpulan dari kajian Roslina, Nazli, Suriayati dan Azizah (2009) yang mengesyorkan bahawa penggunaan permainan pendidikan sebagai pendekatan pembelajaran boleh meningkatkan domain pembelajaran pelajar pengajian tinggi daripada aspek kognitif. Dapatan ini konsisten dengan kajian Zuhaira (2007) yang mendapati 96% pelajar bersetuju permainan komputer dapat membantu mereka memahami isi kandungan mata pelajaran Sains. Selari dengan dua dapatan tersebut, kajian ini membuktikan penggunaan permainan komputer memberi kesan positif dalam pengukuhan

konsep elektrolisis larutan lebur terhadap pelajar peringkat sekolah menengah. Ini memberi indikasi bahawa permainan komputer diterima pada semua peringkat pembelajaran.

Bagi kumpulan *MyGameE*, guru menggalakkan pembelajaran aktif melalui penglibatan pelajar dengan penggunaan permainan komputer yang turut menggabungkan unsur animasi dan simulasi. Strategi ini membantu menstruktur dan membina pengetahuan pelajar. Pendekatan pembelajaran berasaskan permainan komputer membantu pelajar untuk mengenal pasti dan menilai pengetahuan sedia ada serta membandingkan dengan konsep baharu.

Hasil kajian ini juga menunjukkan bahawa *MyGameE* adalah alternatif yang efektif dalam meningkatkan penguasaan pelajar terhadap konsep elektrolisis sebatian leburan. Justeru, *MyGameE* dibina dengan menggabungkan elemen permainan, animasi dan simulasi yang mengambil kira pendekatan pada peringkat makroskopik dan mikroskopik secara sistematik berupaya membina pengetahuan pelajar secara lebih berstruktur.

Secara khusus, pendedahan terhadap penggunaan permainan komputer kepada kumpulan *MyGameE* telah meningkatkan min skor ujian pasca terhadap kumpulan pelajar tahap pencapaian kimia sederhana dan rendah berbanding dengan kumpulan pelajar yang sama tahap dari kumpulan kawalan. Ini bermakna kesan penggunaan *MyGameE* adalah positif terhadap pelajar berpencapaian sederhana dan lemah dengan bantuan naluri ingin berjaya (Crawford, 2003) dalam permainan. Naluri ini perlu dimanfaatkan sebagai satu usaha meningkatkan pencapaian pelajar mengikut kadar kepantasan berfikir dan pemahaman masing-masing. Dapatan kajian juga memberi indikasi bahawa tiada kesan interaksi yang signifikan antara kaedah pengajaran dengan tahap pencapaian pelajar. Lantaran itu, permainan komputer seumpama ini sesuai digunakan oleh semua tahap pelajar untuk membantu mereka menguasai sesuatu konsep yang ingin dipelajari.

Kesimpulan

MyGameE adalah perisian pendidikan yang memuatkan unsur-unsur prinsip reka bentuk permainan komputer seperti teks, bunyi, grafik, dan animasi serta bersifat interaktif dalam pendekatan permainan pembelajaran, tutorial dan simulasi. Unsur-unsur tersebut diintegrasikan untuk membuatkan pelajar terlibat sepenuhnya dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Kesimpulannya, penggunaan *MyGameE* dapat mengukuhkan penguasaan konsep dalam topik elektrolisis. Justeru, *MyGameE* diharapkan bukan semata-mata berfungsi sebagai alat yang membantu proses pengajaran dan pembelajaran tetapi membantu mengatasi kesukaran-kesukaran pelajar berbagai latar belakang pencapaian akademik dalam memahami konsep-konsep kimia pada aras mikroskopik dan makroskopik.

Penghargaan

Penyelidik merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris di atas sumbangan geran penyelidikan (Kod Geran: 2010-0010-106-01) untuk menjalankan kajian ini.

Rujukan

- Crawford, C. (2003). *The art of interactive design*. San Fransisco: No Starch Press.
- Gee, J. P. (2006). *Good video games and good learning*. Retrieved from http://www.academiccolab.org/resources/documents/Good_Learning.pdf
- Gay, L. R., Geoffrey, E.M., & Airasian, P. (2009). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual*. Canberra: Allen & Unwin
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.
- Roslina Ibrahim, Nazli Yahaya, Suriayati Chuprat, & Azizah Jaafar. (2009). Web Based Educational Games (EG) for Learning Introductory Programming: Student Perception and Motivation. *3rd International Malaysian Educational Technology Convention* (pp. 43–51). Kuala Lumpur: Malaysian Educational Technology Association (META).
- Rubijesmin, A. L. (2007). Understanding Malaysian Students as Gamers: Experience. Paper presented at *Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts*, Perth, Australia.
- Vermaat, H., Kramels-Pals, H. & Schank, P. (2003). *The use of animations in chemical education*. Retrieved from Chemsense: <http://www.chemsense.org/about/papers.html>
- Virvao, M., Katsionis, G., & Manos, K. (2005). Combining software games with education: Evaluation of its educational effectiveness. *Educational Technology & Society*, 8 (5), 54–65.
- Zuhaira Md Zain. (2007). *Pembangunan perisian permainan multimedia untuk sains prasekolah: dam cuaca*. (Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan). UKM, Bangi.