05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

KESAN PERANAN AGEN PEDAGOGI TERHADAP TAHAP KEFAHAMAN DAN MOTIVASI PELAJAR DALAM PEMBELAJARAN ELEKTROKIMIA

NUR HANANI BINTI MUSTAPHA

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAPORAN DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2016

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengenal pasti kesan peranan agen pedagogi terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia. Reka bentuk kajian ialah reka bentuk kuasi eksperimen kumpulan kawalan tidak setara terdiri daripada dua kumpulan rawatan dan satu kumpulan kawalan. Kumpulan rawatan mengikuti pembelajaran Elektrokimia bersama Prof T (agen pedagogi pakar) dan Lisa (agen pedagogi teman belajar). Kumpulan kawalan pula mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran dengan guru Kimia dengan menggunakan bahan yang sama dalam modul. Sampel kajian ini terdiri daripada 74 orang pelajar di sebuah sekolah menengah sains dalam daerah Pasir Puteh. Empat instrumen kajian digunakan iaitu ujian pencapaian Elektrokimia pra dan pasca, *Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agent*, EC Lab (IMMPA EC Lab), soal selidik tahap motivasi dan soal selidik persona agen pedagogi. Analisis dapatan kuantitatif dilakukan secara deskriptif dan inferensi yang meliputi analisis ANOVA satu hala, analisis ANCOVA dan Ujian-t tidak bersandar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan min yang signifikan antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pra. Keputusan ANCOVA mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan min yang signifikan antara ketiga-tiga kumpulan selepas kovariatkan min ujian pra dalam ujian pencapaian Elektrokimia pasca. Ujian ANOVA satu hala membuktikan bahawa tidak terdapat perbezaan min yang signifikan antara kumpulan bagi motivasi pra. Walau bagaimanapun, terdapat perbezaan min motivasi pasca yang signifikan dicatatkan antara kumpulan kawalan dan rawatan. Responden menunjukkan persepsi yang lebih baik terhadap persona agen pedagogi Lisa berbanding agen pedagogi Prof T. Kesimpulannya, peranan agen pedagogi tidak berkesan terhadap kefahaman pelajar tetapi berupaya meningkatkan motivasi pelajar. Persona agen pedagogi teman belajar mempunyai persepsi yang lebih baik dalam kalangan pelajar. Jadi, penggunaan agen pedagogi perlu diperbanyakkan dalam modul multimedia kerana memberikan implikasi yang positif terhadap guru, pelajar dan Kementerian Pendidikan Malaysia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

IMPACT OF PEDAGOGICAL AGENT'S ROLE ON STUDENTS' UNDERSTANDING AND MOTIVATION IN THE LEARNING OF ELECTROCHEMISTRY

ABSTRACT

The purpose of the study is to investigate the impact of pedagogical agent's role on students' understanding and motivation in the learning of Electrochemistry. The research design is non-equivalent control group quasi experimental design involving two treatment groups and one control group. The treatment groups studied Electrochemistry with Prof T (expert pedagogical agent) and Lisa (learning companion pedagogical agent). On the other hand, the control group studied Electrochemistry with Chemistry teacher by using the same material in the module. The study was involved 74 students which conducted at a secondary science school in the Pasir Puteh district. Four instruments used were the pre and post Electrochemistry achievement tests, *Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agent*, EC Lab (IMMPA EC Lab), motivation questionnaire and pedagogical agent persona questionnaire. The quantitative analysis was employed by descriptive and inferential analysis that includes one-way ANOVA analysis, ANCOVA analysis and independent samples t-test. The results showed significant mean differences between the control group, expert treatment group (Prof T) and learning companion treatment group (Lisa) in pre-test. ANCOVA results found that there was no significant mean difference between three groups in post-test after the mean pre test covariated in post Electrochemistry achievement test. One-way ANOVA test proved that no significant mean differences between groups for pre-motivation. However, a significant mean difference stated for post-motivation between the control group and treatment groups. Respondents showed better persona perception of the pedagogical agent on Lisa compared to Prof T. The application of pedagogical agent's role in IMMPA EC Lab have positive impact to increase students' understanding and motivation in the learning of Electrochemistry. As a conclusion, pedagogical agent's role did not have effect on the students' understanding but it is capable to increase students' motivation. The learning companion pedagogical agent have a better persona perception among the students. Thus, the use of pedagogical agents in multimedia module must be increased due it's positive impact on teachers, students and Ministry of Education itself.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

KANDUNGAN

Muka surat

PENGAKUAN ii

PENGHARGAAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KANDUNGAN vi

SENARAI JADUAL xi

SENARAI RAJAH xiii

SENARAI SINGKATAN xiv

SENARAI LAMPIRAN xv

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pendahuluan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 2

1.3 Penyataan Masalah 6

1.4 Tujuan Kajian 9

1.5 Objektif Kajian 9

1.6 Persoalan Kajian 10

1.7 Hipotesis Kajian 10

1.8 Kerangka Konseptual Kajian 11

1.9 Kepentingan Kajian 13

1.9.1 Kepentingan kepada Guru 13

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.9.2 Kepentingan kepada Pelajar 14

1.9.3 Kepentingan dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) 15

1.9.4 Kepentingan kepada Pihak Sekolah atau Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) 15

1.10 Batasan Kajian 16

1.11 Definisi Operasional 17

1.11.1 Modul Multimedia Interaktif 17

1.11.2 Peranan 18

1.11.3 Agen Pedagogi 18

1.11.3.1 Pakar 19

1.11.3.2 Teman Belajar 19

1.11.4 Guru 20

1.11.5 Elektrokimia 20

1.11.6 Kefahaman 20

1.11.7 Motivasi 21

1.11.8 Persona Agen Pedagogi 22

1.12 Rumusan 22

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan 24

2.2 Teori Konstruktivisme Needham 25

2.2.1 Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham 25

2.2.2 Pendekatan Konstruktivisme dalam Pengajaran dan Pembelajaran 28

2.3 Teori Komputer sebagai Pelakon Sosial *(Computer as a Social Actor Theory, CASA)* 29

2.4 Teori Agensi Sosial *(Social Agency Theory)* 30

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.5 Teori Pembelajaran Sosial Bandura 31

2.6 Teori Pembelajaran Sosial Vygotsky 32

2.7 Teori Beban Kognitif 34

2.8 Miskonsepsi dalam Pembelajaran tajuk Elektrokimia 38

2.9 Keberkesanan Penggunaan Multimedia dalam Pengajaran dan Pembelajaran Elektrokimia 43

2.10 Agen Pedagogi dalam Modul Multimedia 46

2.10.1 Peranan Agen Pedagogi 46

2.10.2 Ciri-ciri Agen Pedagogi 48

2.10.3 Peranan Agen Pedagogi Pakar dan Teman Belajar terhadap Tahap Kefahaman 49

2.10.4 Contoh Agen Pedagogi 51

2.11 Kesan Agen Pedagogi Pakar dan Teman Belajar terhadap Motivasi Pelajar 53

2.12 Persepsi Pelajar terhadap Agen Pedagogi 56

2.13 Rumusan 59

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pendahuluan 60

3.2 Reka Bentuk Kajian 61

3.3 Ancaman terhadap Kesahan Kajian 63

3.3.1 Ancaman terhadap Kesahan Dalaman 63

3.3.2 Ancaman terhadap Kesahan Luaran 64

3.4 Sampel Kajian 65

3.5 Instrumen Kajian 66

3.5.1 Ujian Pencapaian Elektrokimia 67

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.5.2 *Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agents*, EC Lab (IMMPA EC Lab) 70

3.5.3 Soal Selidik Motivasi 73

3.5.4 Soal Selidik Persona Agen Pedagogi 75

3.6 Kajian Rintis 76

3.6.1 Kesahan Instrumen Kajian 77

3.6.2 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian 78

3.7 Prosedur Kajian 79

3.8 Prosedur Analisis Data 84

3.9 Rumusan 87

BAB 4 DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Pendahuluan 88

4.2 Profil Responden 89

4.3 Statistik Deskriptif 90

4.3.1 Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra dan Pasca 90

4.3.2 Soal Selidik Motivasi Pra dan Pasca 100

4.3.3 Soal Selidik Persona Agen Pedagogi 105

4.4 Pengujian Hipotesis Kajian tentang Tahap Kefahaman Pelajar 108

4.5 Pengujian Hipotesis Kajian tentang Tahap Motivasi Pelajar 116

4.6 Pengujian Hipotesis Kajian tentang Persepsi Pelajar terhadap Persona Agen Pedagogi 121

4.7 Rumusan 124

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pendahuluan 126

5.2 Ringkasan Kajian 126

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

5.3	Kesimpulan Dapatan Kajian	128
5.4	Implikasi Kajian	130
5.5	Cadangan Kajian Lanjutan	132
5.6	Rumusan	134

RUJUKAN 135

LAMPIRAN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
2.1	Takrif, Kesan terhadap Kaedah Pembelajaran dan Cadangan Pengurangan Beban Kognitif	35
3.1	Reka Bentuk Kuasi Eksperimen Kumpulan Kawalan Tak Setara	62
3.2	Jenis-jenis Ancaman terhadap Kesahan Dalaman dan Langkah-langkah Mengawal Ancaman	64
3.3	Jenis-jenis Ancaman terhadap Kesahan Luaran dan Langkah-langkah Mengawal Ancaman	65
3.4	Maklumat Bilangan Responden antara Tiga Kumpulan Kajian	66
3.5	Taburan Item dan Konsep dalam Ujian Pencapaian Elektrokimia	68
3.6	Jadual Penentuan Ujian (JPU) bagi Ujian Pencapaian Elektrokimia	69
3.7	Pembahagian Modul mengikut Lima Fasa Needham dan Bahagian Menu Utama IMMPA EC Lab	73
3.8	Taburan Item Soal Selidik Motivasi mengikut Konstruk	75
3.9	Taburan Item Soal Selidik Persepsi mengikut Konstruk	76
3.10	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	79
3.11	Persoalan Kajian, Hipotesis Kajian, Jenis Instrumen Kajian dan Cara Analisis Data	86
4.1	Maklumat Deskriptif Responden Kajian	89
4.2	Data Deskriptif Min Skor Ujian Pra dan Pasca setiap Soalan dan Kumpulan	94
4.3	Data Deskriptif Min Motivasi Pra dan Pasca secara Keseluruhan mengikut Konstruk dan Kumpulan	104
4.4	Data Deskriptif Min Persona Agen Pedagogi secara Keseluruhan mengikut Konstruk dan Kumpulan	107

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.5	Statistik Deskriptif Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra mengikut Kumpulan	109
4.6	Keputusan Ujian Normaliti bagi Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra	109
4.7	Keputusan Ujian Levene bagi Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra	110
4.8	Keputusan ANOVA untuk Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra	110
4.9	Keputusan Ujian *Post Hoc Multiple Comparisons* Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra	111
4.10	Keputusan Ujian Normaliti bagi Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pasca	113
4.11	Keputusan Ujian Levene bagi Min Skor Pencapaian Elektrokimia Pasca	114
4.12	Statistik Deskriptif Min Skor Pencapaian Elektrokimia Pasca mengikut Kumpulan	114
4.13	Keputusan Ujian ANCOVA bagi Ujian Pencapaian Elektrokimia Pasca antara Tiga Kumpulan	115
4.14	Statistik Deskriptif bagi Min Motivasi Pra dan Pasca mengikut Kumpulan	117
4.15	Ujian ANOVA Min Motivasi Pra dan Pasca mengikut Kumpulan	119
4.16	Keputusan Post Hoc Multiple Comparisons Min Motivasi Pasca mengikut Kumpulan	120
4.17	Keputusan Ujian-T Tidak Bersandar bagi Min Persona Agen Pedagogi	122

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	13
2.1	Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham	27
2.2	Agen Pedagogi *Herman Bug*	52
2.3	Steve *(Soar Training Expert for Virtual Environment)*	58
3.1	Carta Alir Prosedur Kajian	83

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI SINGKATAN/SIMBOL/TATANAMA/ISTILAH

ANCOVA	*Analysis of Covariance*
ANOVA	*Analysis of Variance*
ATTAS	*Attitude Toward Tutor Agent Scale*
AP	Agen Pedagogi
CVI	*Content Validity Index*
EPA	*Embodied Pedagogical Agent*
HSP	Huraian Sukatan Pelajaran
I-CVI/Ave	*Item-Content Validity Index/Average*
ICT	*Information and Communications Technology*
IMMPA EC Lab	*Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agent Electrochemistry Lab*
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PK	Persoalan Kajian
PT3	Pentaksiran Tingkatan 3
SBP	Sekolah Berasrama Penuh
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran

A Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra

B Ujian Pencapaian Elektrokimia Pasca

C Surat Kebenaran Menggunakan Instrumen IMMPA EC Lab

D Soal Selidik Motivasi Pra

E Soal Selidik Motivasi Pasca

F Soal Selidik Persepsi Persona (Agen Pedagogi – Prof T)

G Soal Selidik Persepsi Persona (Agen Pedagogi – Lisa)

H Jadual Nilai *Content Validity Index*

I Surat Kebenaran Menjalankan Kajian daripada BPPDP

J Surat Pengesahan Pelajar untuk Membuat Penyelidikan daripada IPS UPSI

K Surat Kebenaran Menjalankan Kajian daripada JPN Kelantan

L Rancangan Pengajaran Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)

M Rancangan Pengajaran Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)

N Rancangan Pengajaran Kumpulan Kawalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 1

PENGENALAN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.1 Pendahuluan

Malaysia kini sedang mengorak langkah ke arah mencapai taraf negara maju menjelang tahun 2020 seperti yang telah termaktub dalam Wawasan 2020 yang diinspirasikan oleh bekas Perdana Menteri Malaysia, Tun Dr. Mahathir Mohamad. Selaras dengan itu, salah satu agenda penting kerajaan adalah membangunkan sistem pendidikan bertaraf dunia. Oleh itu, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) mempunyai tanggungjawab yang amat besar dalam melahirkan masyarakat yang saintifik, progresif dan berilmu atau dengan kata lain masyarakat yang mempunyai daya perubahan yang tinggi, inovatif, berpandangan jauh ke hadapan serta menjadi penyumbang kepada tamadun sains dan teknologi pada masa akan datang selaras dengan matlamat pendidikan di Malaysia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Matlamat pendidikan Sains adalah untuk menjana pelajar bagi merealisasikan Falsafah Pendidikan Sains Negara dalam memupuk budaya sains dan teknologi (Wee, 2008). Matlamat ini boleh dicapai sekiranya tumpuan diberikan kepada ciri-ciri perkembangan individu seperti kompetatif, dinamik, tangkas, dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan teknologi.

1.2 Latar Belakang Kajian

Sains merangkumi mata pelajaran Kimia, Fizik, dan Biologi. Mata pelajaran Kimia diperkenalkan pada peringkat menengah atas iaitu Tingkatan Empat dan lima yang mengambil jurusan sains tulen (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2000).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kimia adalah satu perubahan yang berlaku terhadap bahan kimia yang terdapat di muka bumi dan saling berinteraksi antara satu sama lain (Swarna Seri Ramalu, 2004). Huraian sukatan pengajaran (HSP) bagi mata pelajaran Kimia disusun mengikut empat tema utama iaitu (a) memperkenalkan Kimia, (b) jirim di sekeliling kita, (c) interaksi antara bahan kimia, serta (d) penghasilan dan pengurusan bahan kimia. HSP Kimia Tingkatan Empat lebih mengutamakan pendedahan tentang konsep-konsep Kimia kepada pelajar dan memperkenalkan Kimia dan jirim di sekeliling kita. Setelah berjaya menguasai konsep-konsep asas Kimia yang terdapat pada kedua-dua tema tersebut, pelajar seharusnya berupaya mengaplikasikan konsep dan pengetahuan yang dipelajari untuk tema yang berikutnya iaitu interaksi antara bahan kimia dan penghasilan dan pengurusan bahan kimia. Tajuk Elektrokimia merupakan salah satu tajuk di bawah tema interaksi antara bahan kimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Elektrokimia adalah kajian tentang perubahan antara tenaga kimia dengan tenaga elektrik yang terbahagi kepada dua bidang utama iaitu sel elektrolisis dan sel ringkas (Lee & Kamisah Osman, 2012; Tan, Loh & Tan, 2007). Hasil tinjauan mendapati bahawa guru-guru kimia dan pelajar menyenaraikan tajuk Elektrokimia adalah salah satu konsep yang sukar diajar dan dipelajari (De Jong & Treagust, 2002; Sa'adah Masrukin, 2002). Hasil tinjauan tersebut juga mendapati bahawa kajian empirikal berkaitan kesukaran dalam pembelajaran Elektrokimia adalah agak terhad berbanding dengan kajian terhadap tajuk-tajuk kimia yang lain. Kajian-kajian lepas menunjukkan pelajar sering mengalami masalah miskonsepsi mengenai Elektrokimia (Sanger & Greenbowe, 1997a). Kajian perbandingan antara dua kumpulan pelajar yang diajar menggunakan bahan interaktif dengan pelajar yang tidak menggunakan bahan interaktif membuktikan bahan interaktif mampu membantu pelajar belajar secara aktif dan dapat memahami konsep dengan lebih mendalam (Evans & Gibbons, 2007). Oleh itu, pengaplikasian modul multimedia interaktif dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) boleh dijadikan sebagai langkah yang efektif bagi meningkatkan kefahaman pelajar terutamanya dalam pendidikan Kimia memandangkan konsep-konsep dalam mata pelajaran Kimia adalah saling berkait, kompleks dan abstrak yang boleh menyukarkan pelajar untuk memahaminya.

Penggunaan modul multimedia interaktif melalui penggabungan beberapa elemen yang wujud di dalamnya seperti teks, grafik, audio, video dan juga animasi mampu menghasilkan penyampaian yang berkesan dalam proses PdP (Acar & Tarhan, 2007; Crouch, Holden & Samet, 1996; Sanger & Greenbowe, 2000). Multimedia menjadi salah satu bahan rangsangan pelajar untuk lebih memahami sesuatu PdP berbanding kaedah konvensional. Sebagai contohnya, perkembangan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

teknologi animasi seiring dengan kemajuan teknologi multimedia dan perisian komputer di Malaysia. Penggunaan multimedia animasi dalam proses PdP dapat meningkatkan minat pelajar terhadap mata pelajaran yang susah seperti Kimia (Farizatul Laini Md Johari, 2011). Hal ini juga dapat membantu para guru menerangkan konsep-konsep yang abstrak dan bagaimana sesuatu proses itu berlaku dalam PdP. Menurut Smellie dan Whalberg (1997), media pengajaran yang berasaskan komputer yang mempunyai ciri-ciri interaktif dalam teknologi multimedia membolehkan para pengguna mencapai maklumat daripada satu segmen kepada segmen yang lain tanpa mengikut urutan. Jadi, pengajaran yang menggunakan teknologi multimedia ini berupaya menarik perhatian pelajar, memudahkan pelajar untuk memahami pembelajaran dan mampu menerima maklumat yang lebih kompleks berbanding dengan penyampaian melalui lisan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Peranan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif memberikan peluang pembelajaran yang lebih dinamis, menarik minat dan meningkatkan ilmu pengetahuan yang relevan. Aspek-aspek positif yang diterima ke atas peranan agen pedagogi disokong oleh Roblyer dan Schwier (2003) bahawa teknologi telah membuktikan produktiviti dan motivasi dapat meningkatkan tahap PdP, menyokong pengajaran secara tidak langsung serta menjadikan pengajaran yang bersifat lebih unik. Ini bermakna peranan agen pedagogi mampu memberikan kesan positif ke atas PdP dan boleh dijadikan sebagai salah satu bahan bantu mengajar di dalam kelas untuk meningkatkan pemahaman pelajar sewaktu proses PdP khususnya dalam tajuk Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kesan aplikasi agen pedagogi dalam perisian berasaskan komputer atau web ke atas persekitaran pembelajaran telah banyak dikaji dalam pelbagai bidang termasuklah anatomi botani (Moreno, Mayer, Spires & Lester, 2001), literasi komputer (Graesser, Wiemer-Hastings, Wiemer-Hastings, Kreuz & The Tutoring Reseach Group, 1999), ekonomi (Baylor & Ryu, 2003), geografi (Doering & Veletsianos, 2007), matematik (Baylor, Shen & Warren, 2004) dan nanoteknologi (Hershey-Dirkin, Mishra & Altermatt, 2005). Menurut Dowling (2000), agen pedagogi berpotensi untuk bertindak sebagai perantara dalam interaksi sosial semasa pembelajaran. Agen-agen ini memberikan kepelbagaian bentuk interaksi sosial yang boleh berlaku tanpa melibatkan orang lain. Hal ini menjelaskan bahawa pelajar boleh mewujudkan pembelajaran akses kendiri di rumah sebagai satu daya usaha dalam memupuk motivasi diri serta meningkatkan ilmu pengetahuan kerana pelajar bebas untuk menentukan sendiri urutan pembelajaran mereka.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun PustakaTBainun ptbupsi

Kajian tentang keberkesanan agen pedagogi kepada persekitaran pembelajaran dan motivasi pelajar menunjukkan keputusan yang positif terhadap pembelajaran dan membentuk motivasi yang tinggi berbanding pelajar yang tidak terdedah kepada penggunaan agen pedagogi (Moreno, 2001). Teori kognitif sosial Bandura (2001) juga menyokong kewujudan ‘teman belajar’ dalam perkembangan sosial dan intelektual. Menurut Bandura, dalam konteks psikologi, seseorang akan berusaha membentuk peribadi terhadap apa yang dilihatnya setiap hari. Maka, pendekatan ini haruslah digunakan oleh guru-guru dalam membantu proses PdP yang berkesan dan pelajar berpeluang mengikuti pembelajaran yang lebih bermakna mengikut kemampuan intelektual masing-masing.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.3 Penyataan Masalah

Mata pelajaran Kimia seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang kompleks, sukar serta kurang menyeronokkan kerana ia merupakan satu subjek yang bersifat abstrak terutamanya dalam tajuk Elektrokimia (Lee & Kamisah Osman, 2012; Lee & Kamisah Osman, 2010). Pernyataan ini disokong oleh kajian Aziz Nordin (1992) yang menyatakan pelajar kurang pengetahuan asas dan lemah dalam penguasaan sesuatu konsep menyebabkan mereka berasa Kimia adalah mata pelajaran yang susah untuk dikuasai. Oleh itu, penggunaan agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia mungkin boleh membantu pelajar dalam menyelesaikan miskonsepsi yang dihadapi.

05-4506832 Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

Agen pedagogi memainkan peranan penting untuk memberikan impak yang positif kepada pelajar. Menurut Atkinson (2002), faktor nada suara agen pedagogi seperti perlahan, kurang menarik dan tidak bertenaga mempengaruhi sikap pelajar dalam pembelajaran menggunakan bahan multimedia interaktif. Dalam kajiannya jelas terbukti bahawa nada suara agen pedagogi juga menyumbang kepada keputusan yang lebih baik dalam konteks pembelajaran berbanding menggunakan teks atau audio sahaja. Oleh itu, satu cabaran yang serius dihadapi penyelidik-penyelidik terdahulu bagi membolehkan agen pedagogi yang dibina kelihatan seolah-olah hidup. Agen pedagogi mesti menjadi penyokong kepada pergerakan ekspresif dan bentuk visual dalam menyampaikan PdP.

Para penyelidik menyatakan bahawa agen pedagogi mampu membantu dalam pembelajaran, menyampaikan sesuatu kandungan dan menyokong proses kognitif

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

serta kemahiran metakognitif (Clarebout & Elen, 2007) melalui fleksibiti, sokongan dan bimbingan (Hawryskiewycz, 2006). Selain itu, agen pedagogi juga dapat memantau dan boleh menyesuaikan diri dengan gaya pembelajaran pelajar, latar belakang dan bertindak sebagai pemberi arahan kepada individu (Sklar & Richards, 2010). Kajian oleh Sklar dan Richards (2010) mendakwa bahawa agen pedagogi dapat menyediakan simulasi yang bersifat realistik dengan meniru tingkah laku manusia. Agen maya *(virtual agent)* menggunakan pergerakan sebagai salah satu strategi pengajaran, mensimulasikan pemikiran dan metakognisi dan menjadi model sosial bagaimana manusia bertindak. Dengan cara ini, agen-agen bertindak sebagai pelakon, model, simulator dan manipulatif dalam persekitaran pembelajaran digital. Veletsianos (2012) pula berpendapat penampilan serta tahap keseriusan agen mungkin mempengaruhi pembelajaran pelajar, prestasi, penglibatan dan keseronokan apabila belajar menggunakan agen-agen pedagogi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bukan itu sahaja, pelajar akan berasa takut untuk mempelajari tajuk Elektrokimia dan mengabaikan penguasaan dalam tajuk tersebut kerana kurangnya motivasi dalam diri mereka. Motivasi yang tinggi diperlukan untuk pelajar mencari maklumat-maklumat lain berkaitan Elektrokimia yang tidak terhad kepada penumpuan dalam buku teks sahaja. Koballa dan Crawley (1985) menyatakan bahawa sikap seseorang pelajar terhadap sesuatu mata pelajaran yang dipelajari akan mempengaruhi tahap pembelajaran pelajar untuk menguasai mata pelajaran tersebut. Oleh itu, peranan agen pedagogi adalah sebagai kunci peningkatan motivasi pelajar (Kim & Wei, 2011; Kramer & Bente, 2010). Kesan persona *(persona effect)* mencadangkan bahawa kehadiran agen pedagogi dalam pembelajaran memberikan kesan positif kepada motivasi pelajar kerana mereka menganggap komputer sebagai

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pelakon sosial. Jadi, pelaksanaan konsep yang sesuai dalam PdP haruslah relevan dengan minat dan motivasi pelajar.

Konsep PdP menggunakan teknologi berkomputer merupakan salah satu proses yang banyak dipraktikkan dalam bidang pendidikan di Malaysia. Contohnya, Lee dan Kamisah Osman (2012) telah membina pelbagai perisian berasaskan multimedia dan mengkaji keberkesanannya dalam proses PdP tajuk Elektrokimia. Kajian Lee (2013) tidak membuat perbandingan tahap kefahaman dan motivasi pelajar antara peranan agen pedagogi dan hasil kajian soal selidik motivasi mendapati tiada perbezaan yang signifikan antara kumpulan. Jadi, penyelidik ingin membuat perbandingan tahap kefahaman dan motivasi pelajar dengan mencuba soal selidik motivasi yang baharu untuk mengenal pasti adakah terdapat perbezaan yang signifikan lanjutan daripada kajian Lee (2013). Selari dengan itu juga, penggunaan kaedah seperti modul multimedia interaktif masih kurang dijalankan di setiap sekolah (Lee & Kamisah Osman, 2010). Hal ini disebabkan oleh ramai guru tidak menunjukkan minat untuk menggunakan modul kerana mereka berpendapat bahawa modul-modul di pasaran sangat formal, tidak menarik dan tidak mengikut silibus (Norsiati Mohd Ghazali, 2008).

Justeru, penyelidik ingin mengkaji kesan peranan agen pedagogi terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia. Penggunaan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi yang bersistematik dapat memenuhi keperluan pelajar dan menarik perhatian mereka untuk lebih semangat dan bermotivasi tinggi dalam pembelajaran Elektrokimia (Baylor & Ryu, 2003; Farizatul Laini Md Johari, 2011; Gulz, 2004). Menurut Johnson, Rickel & Lester (2000),

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

penggunaan agen pedagogi jelas dapat meningkatkan tahap komunikasi antara sistem komputer dengan pelajar di samping menarik minat dan memotivasikan mereka terhadap keupayaan sistem yang digunakan. Agen ini juga berkesan dalam menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan menyeronokkan serta memberikan impak positif khususnya dalam tajuk Elektrokimia.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kesan peranan agen pedagogi terhadap tahap kefahaman, tahap motivasi pelajar dan persona agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.5 Objektif Kajian

Secara khususnya kajian ini dijalankan untuk:

a) Membandingkan tahap kefahaman pelajar dalam lima sub tajuk Elektrokimia antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa).

b) Membandingkan tahap motivasi pelajar dalam tajuk Elektrokimia antara antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa).

c) Membandingkan persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.6 Persoalan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk menjawab tiga persoalan kajian (PK) berikut:

PK1: Adakah terdapat perbezaan signifikan min ujian pencapaian Elektrokimia antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa)?

PK2: Adakah terdapat perbezaan signifikan min motivasi antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia?

PK3: Adakah terdapat perbezaan signifikan min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa)?

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.7 Hipotesis Kajian

Pengujian hipotesis nul yang pertama (H_o1) adalah tentang tahap kefahaman pelajar antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia. Hipotesis yang terlibat adalah seperti berikut:

a) H_{o1a}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pra.

b) H_{o1b}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pasca selepas mengawal kovariat min ujian pra.

Pengujian hipotesis nul yang kedua (H_o2) adalah tentang tahap motivasi pelajar antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia. Hipotesis yang dicadangkan adalah:

a) H_{o2a}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min motivasi pra antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.

b) H_{o2b}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min motivasi pasca antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pengujian hipotesis nul yang ketiga (H_o3) adalah berkaitan persona agen pedagogi peranan pakar (Prof T) dan agen pedagogi peranan teman belajar (Lisa):

a) H_{o3}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa).

1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual dapat memberikan gambaran yang jelas dan menyeluruh mengenai apa yang ingin dikaji seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Terdapat

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

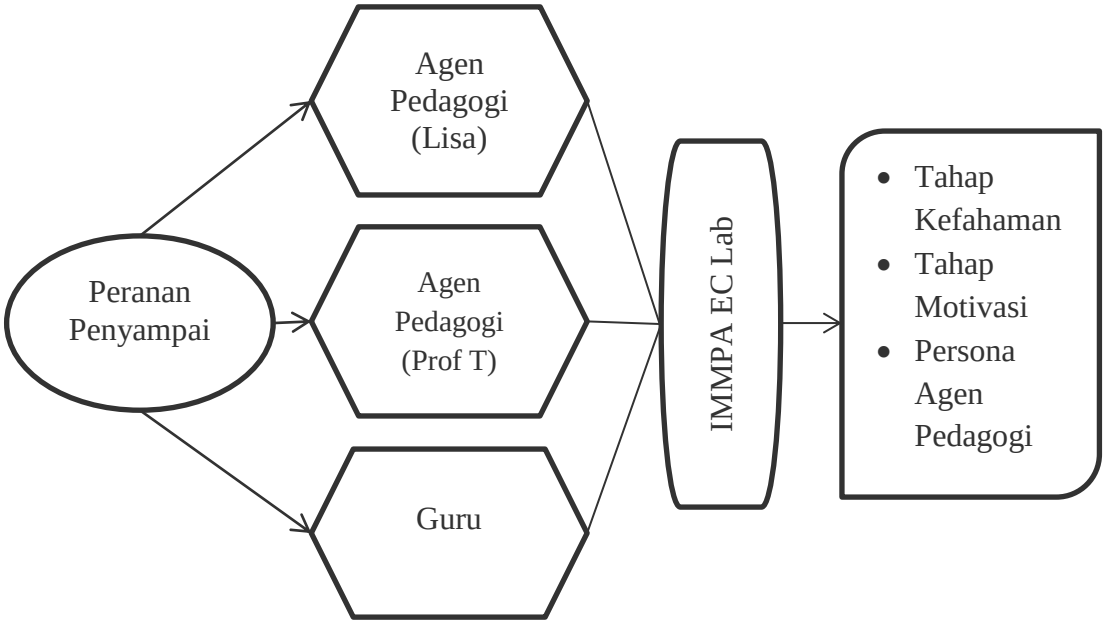
dua pemboleh ubah iaitu pemboleh ubah bersandar *(dependent variable)* dan tidak bersandar *(independent variable)* dalam kajian ini. Pemboleh ubah bersandar diwakili oleh tahap kefahaman dan motivasi pelajar manakala pemboleh ubah tidak bersandar ialah peranan agen penyampai yang diwakili oleh guru, agen pedagogi pakar (Prof T) dan agen pedagogi teman belajar (Lisa).

Berdasarkan kerangka konsep yang dilakarkan, kajian yang dijalankan akan mengenal pasti peranan penyampai terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia. Penyampai terdiri daripada guru, agen pedagogi pakar dan agen pedagogi teman belajar. Karakter pakar sebagai seorang profesor yang lebih berusia dilihat berinteraksi secara formal dalam menyampaikan maklumat dan menerangkan konsep baharu kepada pelajar. Lisa pula memainkan watak teman belajar dan belajar bersama-sama pelajar serta memberikan motivasi dan galakan kepada pelajar untuk menyelesaikan tugasan dan latihan di dalam modul.

Aktiviti pembelajaran bersama *Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agents*, EC Lab (IMMPA EC Lab) mungkin dapat menggalakkan pelajar untuk belajar dan meningkatkan tahap kefahaman mereka khususnya dalam tajuk Elektrokimia. Interaksi yang ditunjukkan oleh agen pedagogi seperti pergerakan, ekspresi muka dan nada suara membuatkan pelajar lebih seronok untuk belajar kesan daripada bimbingan dan motivasi yang diberikan oleh agen peagogi (Unal-Colak & Ozan, 2012).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.9 Kepentingan Kajian

Setiap kajian yang dijalankan pasti mempunyai beberapa kepentingan kepada penyelidik atau pihak yang tertentu. Kajian ini diharapkan boleh dimanfaat oleh guru dan para pelajar dalam PdP serta pihak-pihak tertentu dalam meningkatkan tahap perkembangan pendidikan di negara ini.

1.9.1 Kepentingan kepada Guru

Penggunaan agen pedagogi dalam proses PdP dapat menjana pengetahuan dan kemahiran seseorang guru sekaligus meningkatkan keberkesanan sewaktu proses

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

tersebut berlangsung. Kajian yang dilakukan dapat menambahbaik mutu dan menceriakan suasana PdP di dalam bilik darjah.

Selain itu, agen pedagogi dapat memainkan peranan penting dalam meningkatkan produktiviti dan efisiensi guru dalam pengajaran. Pengajaran akan lebih berkesan dan meningkat tanpa memberikan tekanan kepada guru untuk menjelaskan dan menghuraikan konsep-konsep yang begitu abstrak dalam tajuk Elektrokimia.

1.9.2 Kepentingan kepada Pelajar

Peranan pakar dan teman belajar ini boleh dijadikan sebagai salah satu kaedah moden untuk membantu pelajar di sekolah. Kaedah ini dilihat lebih praktikal jika dibandingkan dengan kaedah konvensional seperti *chalk and talk* yang biasa dipraktikkan oleh guru.

Kajian ini juga penting kepada pelajar untuk mengetahui konsep-konsep penting melalui peranan agen pedagogi khususnya dalam tajuk Elektrokimia semasa proses pembelajaran di bilik darjah. Lantaran itu, pelajar mampu memberikan maklum balas yang positif terhadap penggunaan agen pedagogi dalam pembelajaran mereka.

Tambahan pula, pelajar masa kini lebih gemar kepada sesuatu yang baharu terutamanya berkaitan dengan teknologi maklumat dan komunikasi seiring dengan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

perkembangan arus pemodenan. Hal ini dapat menjamin mutu pembelajaran yang efektif dan berkualiti kepada para pelajar. Oleh itu, penggunaan agen pedagogi ini seharusnya diwujudkan di setiap sekolah di Malaysia bagi mata pelajaran Kimia.

1.9.3 Kepentingan kepada Pengajaran dan Pembelajaran

Penggunaan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif boleh dijadikan sebagai salah satu modul pengajaran di dalam kelas. Modul pengajaran ini dapat memberi kefahaman yang lebih kepada pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia. Sebagai contohnya, dalam eksperimen kimia, guru hanya boleh menunjukkan sekali sahaja bagi setiap eksperimen yang dijalankan tetapi melalui modul pengajaran ini pelajar boleh mencuba berulang kali sekiranya perlu. Ini dapat meningkatkan mutu sewaktu PdP berlangsung apabila menggunakan sesuatu modul berasaskan agen pedagogi.

1.9.4 Kepentingan kepada Pihak Sekolah atau Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Berdasarkan data-data analisis yang didapati daripada kajian yang dijalankan, kepentingan peranan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif dapat diketahui. Justeru, dapatan kajian ini dapat dimanfaatkan oleh pihak pentadbiran sekolah, para guru, kaunselor dan mana-mana pihak yang terlibat untuk mengambil langkah yang sewajarnya untuk meningkatkan tahap kefahaman dan motivasi pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadi, pihak yang berkenaan perlu merancang langkah-langkah susulan bagaimana cara untuk merealisasikan penggunaan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif sebagai salah satu modul pembelajaran kendiri dalam mata pelajaran Kimia terutamanya bagi tajuk Elektrokimia.

1.10 Batasan Kajian

Semasa menjalankan kajian ini, beberapa batasan kajian perlu diambil kira. Kajian ini dibataskan kepada tiga buah kelas bagi pelajar Tingkatan Empat aliran sains di sebuah sekolah dalam daerah Pasir Puteh sahaja. Modul yang diuji ke atas pelajar adalah dalam Bahasa Inggeris yang mana memerlukan penyelidik untuk menjalankan kajian di sekolah yang menyampaikan pengajaran dalam bahasa tersebut. Jadi, modul ini kurang sesuai diuji di sekolah yang menggunakan Bahasa Melayu sebagai bahasa perantaraan semasa PdP.

Selain itu, faktor masa juga memberikan batasan kepada penyelidik kerana penyelidik perlu menguji modul tersebut semasa tajuk Elektrokimia diajar di sekolah. Hal ini untuk menjamin hasil kajian yang diperolehi adalah relevan dengan objektif penyelidik.

Kajian ini juga menumpukan perhatian kepada tahap kefahaman pelajar terhadap tajuk Elektrokimia dalam lima sub unit sahaja iaitu (a) elektrolit dan bukan elektrolit, (b) elektrolisis bahan leburan, (c) elektrolisis larutan akueus, (d) sel kimia

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dan (e) jenis-jenis sel kimia. Maka, hasil kajian ini tidak boleh digeneralisasikan kepada semua topik dalam Huraian Sukatan Pelajaran (HSP) Kimia Tingkatan Empat.

Kajian ini hanya dijalankan di sekolah menengah yang mempunyai kemudahan makmal komputer dan dilengkapi dengan perkakasan yang mencukupi di dalam makmal komputer tersebut. Oleh itu, kajian ini mungkin tidak boleh diaplikasikan kepada sekolah yang tidak mempunyai makmal komputer.

1.11 Definisi Operasional

Bahagian ini menjelaskan istilah-istilah utama yang banyak digunakan dalam kajian ini. Definisi bagi setiap istilah yang diberi adalah relevan bagi konteks kajian ini sahaja.

1.11.1 Modul Multimedia Interaktif

Modul multimedia interaktif merupakan modul pengajaran yang dibahagikan kepada subtopik tertentu dan disusun mengikut perkaitan atau kesinambungan antara satu dengan yang lain yang mana menggabungkan beberapa elemen multimedia seperti teks, grafik, audio dan animasi (Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir, 2000; Ngadirin, 2003). Elemen-elemen ini dilihat berpotensi untuk membantu guru dalam penyampaian sesuatu konsep sains dengan lebih jelas berbanding penyampaian secara lisan. Modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi bertajuk EC Lab (Lee,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2013) diaplikasikan dalam kajian ini untuk mengkaji kesan peranan agen pedagogi terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam tajuk Elektrokimia.

1.11.2 Peranan

Peranan merupakan satu tindakan yang dilaksanakan oleh seseorang individu atau berkumpulan dalam sesuatu keadaan dan berfungsi terhadap peranan yang dimainkan (Poerwadarminta, 1995; Soerjono Soekanto, 2002). Dalam kajian ini, terdapat tiga peranan penting dalam mempengaruhi pembelajaran Elektrokimia iaitu peranan guru, peranan agen pedagogi pakar (Prof T) dan peranan agen pedagogi teman belajar (Lisa).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.3 Agen Pedagogi

Menurut Hershey-Dirkin, Mishra dan Altermatt (2005), agen pedagogi merupakan watak animasi yang direka untuk berinteraksi dalam situasi pengajaran. Ciri-ciri agen animasi ini menyerupai ciri-ciri manusia sebenar seperti ekspresi muka dan pergerakan tubuh badan. Dalam kajian ini, dua agen pedagogi yang memainkan peranan sebagai watak pakar dan watak teman belajar digunakan. Watak pakar dalam EC Lab dikenali sebagai Prof T manakala watak teman belajar ialah Lisa.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.3.1 Pakar

Pakar ialah salah satu jenis agen pedagogi yang mempamerkan penguasaaan dalam PdP serta berpengetahuan luas. Watak pakar menampakkan keyakinan dan kestabilan dalam penyampaian dan tidak terpengaruh oleh emosi rangsangan dalaman mahupun luaran. Cara percakapan yang formal dan profesional menyerlahkan lagi watak pakar tersebut (Kim & Baylor, 2005). Berhubung dengan kajian ini, watak pakar ditunjukkan sebagai watak Prof T yang berusia 60 tahun. Gaya percakapan atau nada suara Prof T lebih formal dan perlahan dengan sedikit pergerakan badan serta ekspresi muka. Prof T berperanan sebagai pakar yang memberi tunjuk ajar, nasihat dan bimbingan kepada pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.3.2 Teman Belajar

Teman belajar adalah agen pedagogi yang lebih bertenaga, lebih bermotivasi dalam menyampaikan pengajaran berbanding agen pedagogi pakar. Penampilan dan tingkah laku teman belajar menyerupai pelajar yang berinteraksi dengan pelajar untuk mensimulasikan pembelajaran (Kim, 2004). Dalam kajian ini, watak teman belajar adalah Lisa. Lisa ialah seorang watak remaja perempuan berumur 15 tahun dan sangat aktif. Peranan Lisa sebagai teman belajar yang mempunyai pengetahuan yang terhad dan hanya belajar bersama-sama dengan pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.4 Guru

Guru merupakan individu yang mempunyai sifat berperikemanusiaan yang berperanan dalam usaha membentuk suatu sumber daya manusia dalam proses PdP (Syaiful Bahri Djamarah, 2005). Dalam kajian ini, seorang guru Kimia akan mengendali PdP bagi kumpulan kawalan. Guru ini mengajar tajuk Elektrokimia menggunakan modul multimedia interaktif, IMMPA EC Lab. Isi kandungan modul tersebut adalah sama dengan kumpulan rawatan dan hanya berbeza dari segi peranan penyampai pengajaran.

1.11.5 Elektrokimia

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Foong (2001) mentakrif elektrokimia sebagai kajian tentang pertukaran tenaga kimia dengan tenaga elektrik. Tajuk ini merupakan tajuk di bawah tema interaksi antara bahan kimia dalam HSP Kimia Tingkatan Empat yang terbahagi kepada dua tajuk utama iaitu sel elektrolisis dan sel kimia. Subtajuk Elektrokimia yang terlibat dalam kajian ini adalah (a) elektrolit dan bukan elektrolit, (b) elektrolisis bahan leburan, (c) elektrolisis larutan akueus, (d) sel kimia dan (e) jenis-jenis sel kimia.

1.11.6 Kefahaman

Kefahaman merujuk kepada proses memahami sesuatu perkara melalui PdP (Darti Djuharni, 2012). Pelajar lebih cenderung untuk mengalami masalah salahtanggapan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

atau miskonsepsi yang mempengaruhi tahap kefahaman mereka terhadap konsep-konsep yang rumit (Chiu, 2005). Merujuk kepada kajian ini, penyelidik memilih tajuk Elektrokimia untuk mengkaji bagaimana agen pedagogi berperanan dalam mempengaruhi tahap kefahaman. Tahap kefahaman pelajar diukur melalui ujian pencapaian Elektrokimia. Ujian ini mengandungi dua soalan struktur melibatkan sel elektrolisis dan sel kimia yang mengukur kefahaman pelajar dari segi konsep Elektrokimia secara makroskopik, mikroskopik dan simbolik.

1.11.7 Motivasi

Motivasi adalah satu perkara yang mengarahkan kelakuan alternatif tersendiri menyebabkan seseorang individu tersebut memilih untuk berkelakuan melalui cara tertentu (Dorothea, 2013). Dalam kajian ini, tahap motivasi pelajar terhadap peranan agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia diukur melalui soal selidik motivasi. Soal selidik motivasi yang dibina mempunyai 32 item dari aspek motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Setiap aspek mengandungi tiga konstruk. Aspek motivasi intrinsik terdiri daripada konstruk cabaran, perasaan ingin tahu dan pembelajaran masteri. Aspek motivasi ekstrinsik juga mewakili tiga konstruk iaitu tugasan mudah, menyenangkan guru dan kebergantungan guru.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1.11.8 Persona Agen Pedagogi

Persona agen pedagogi didefinisikan sebagai satu sifat atau atribusi peribadi yang abstrak dan boleh mewakilkan sesuatu perkara sama seperti ciri-ciri manusia (Schroeder & Adesope, 2014). Untuk kajian ini, persona agen pedagogi terbahagi kepada empat aspek iaitu bantuan pembelajaran, kebolehpercayaan, kemanusiaan dan daya tarikan. Keempat-empat aspek ini diukur melalui instrumen soal selidik persona agen pedagogi.

1.12 Rumusan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Secara rumusannya, pendekatan yang digunakan melalui modul multimedia interaktif sememangnya perlu dalam bidang pendidikan masa kini selaras dengan Falsafah Pendidikan Sains Negara. Perubahan dari segi bentuk PdP menjadikan tahap pemikiran pelajar lebih saintifik, kritis dan inovatif untuk melahirkan individu yang cemerlang. Guru haruslah memainkan peranan dalam pelaksanaan pengajaran yang berkesan. Pembelajaran menggunakan modul pembelajaran kendiri merupakan satu kaedah pembelajaran yang mungkin mampu menjana tahap kefahaman, motivasi dan persepsi pelajar. Kajian-kajian lepas banyak memberikan sokongan kepada keberkesanan penggunaan modul multimedia interaktif dalam PdP. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji peranan agen pedagogi dalam mempengaruhi tahap kefahaman dan motivasi pelajar khususnya dalam pembelajaran tajuk Elektrokimia. Kerangka konseptual kajian yang dibentuk berpandukan pemboleh ubah-pemboleh ubah yang dinyatakan dalam kajian. Persoalan dan hipotesis kajian diuji

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kebenarannya menggunakan instrumen pengukuran yang dibentuk. Bab selanjutnya akan membincangkan beberapa tinjauan literatur oleh penyelidik dalam negara dan luar negara.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.1 Pendahuluan

Tajuk Elektrokimia didapati sukar dipelajari oleh pelajar kerana konsepnya yang begitu abstrak yang meliputi tiga tahap perwakilan iaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik (Lee, 2013). Kajian-kajian lepas mendapati pelajar menghadapi salah faham dalam memahami sesuatu konsep atau lebih dikenal pasti sebagai miskonsepsi (Chong & Aziz Nordin, 2008; Lee, 2008; Noor Afiqah Mustafa & Md. Nor Bakar, 2008; Tay & Md. Nor Bakar, 2008). Pengaplikasian konsep agen pedagogi dalam teknologi maklumat dan komunikasi dapat membantu pelajar mempelajari tajuk kimia yang abstrak. Kajian yang berkaitan dengan penggunaan agen pedagogi dalam modul multimedia mula diperkenalkan sejak tahun 90-an lagi (Lester, Converse, Kahler, Barlow, Stone & Bhogal, 1997a) dan masih berkembang sehingga kini. Bab ini

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

memaparkan tinjauan literatur yang terdiri daripada literatur dan kajian-kajian yang berkaitan. Pada permulaan bab, teori-teori yang menjadi asas kepada kajian ini dibincangkan iaitu Teori Konstruktivism Needham, Teori Komputer Sebagai Pelakon Sosial *(Computer As A Social Actor,* CASA), Teori Agensi Sosial *(Social Agency Theory)* dan Teori Pembelajaran Sosial oleh Vygotsky dan Bandura. Banyak kajian lepas telah dilakukan oleh penyelidik tempatan dan juga luar negara berkaitan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi. Kajian-kajian lepas menunjukkan penggunaan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi dapat mempengaruhi tahap kefahaman, motivasi dan persepsi pelajar terhadap aktiviti PdP.

2.2 Teori Konstruktivisme Needham

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Teori konstruktivisme secara amnya boleh dianggap sebagai satu teori yang cuba menerangkan bagaimana manusia belajar. Teori ini melihat bagaimana manusia membina kefahaman dan pengetahuan melalui pengalaman pembelajaran dan melihat semua pengalaman tersebut (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001).

2.2.1 Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham

Kajian oleh Needham (1987) telah menghasilkan satu model yang dikenali sebagai Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham. Berdasarkan model konstruktivisme lima fasa Needham, proses PdP berlaku dalam lima fasa iaitu fasa orientasi, fasa pencetusan idea, fasa penstrukturan semula idea, fasa aplikasi idea dan fasa refleksi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

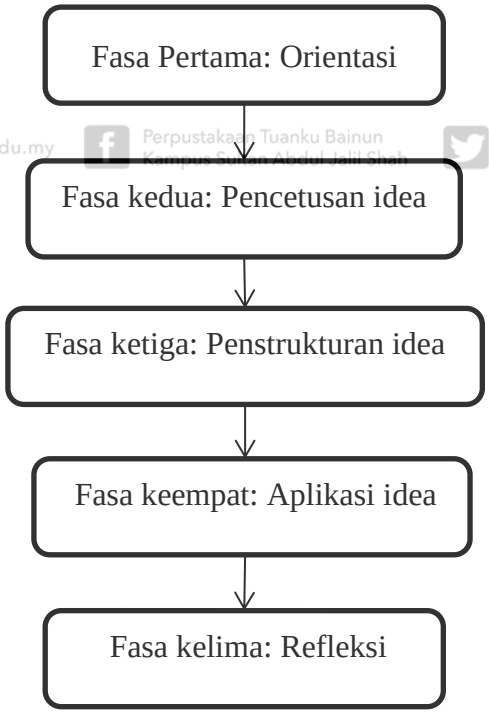
Setiap fasa ini dapat mewujudkan pembelajaran yang bermakna dalam kalangan pelajar sekaligus dapat meningkatkan kefahaman, minat, motivasi dan pemikiran reflektif pelajar (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001).

Urutan model pendekatan konstruktivisme bermula dengan fasa orientasi iaitu guru menyediakan suasana pembelajaran untuk merangsang dan menimbulkan minat pelajar terhadap pelajaran. Pelbagai cara dilakukan untuk mendapatkan perhatian pelajar. Antaranya ialah dengan menunjukkan tayangan video, keratan akhbar, teka-teki, lakonan dan simulasi. Disusuli dengan fasa pencetusan idea yang mana guru merancang pelbagai bentuk aktiviti seperti perbincangan kumpulan, menggunakan kaedah peta konsep serta membuat laporan dengan menghubungkaitkan pengetahuan sedia ada dengan pengetahuan baharu yang akan mereka pelajari. Pelajar akan berbincang dalam kumpulan dan berkongsi pengalaman yang sama serta interaksi yang rapat sesama mereka. Guru pula perlu memainkan peranan sebagai fasilitator dengan membekalkan bahan pembelajaran dan membimbing pelajar untuk membuat pembelajaran inkuri atau pembelajaran berasaskan masalah yang diberi. Fasa ketiga ialah penstrukturan idea iaitu fasa yang melibatkan guru menyediakan aktiviti atau memberi tugasan berstruktur untuk membolehkan pelajar mencabar idea asal mereka atau idea rakan, dan membina struktur pengetahuan sendiri yang lebih bermakna dan berkesan. Dalam fasa ini, kemahiran berbahasa akan membantu pelajar membuat pengubahsuaian atau penyusunan semula idea mengikut turutan dan setiap satu idea mempunyai kesinambungan idea yang kelihatan tersusun dan terancang. Peranan guru pula ialah mengukuhkan konsep atau idea yang tepat kepada pelajarnya. Dalam fasa aplikasi idea, pelajar akan mengaplikasikan pengetahuan baharu dengan menyelesaikan masalah dalam situasi baharu. Situasi ini dapat mewujudkan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pemahaman yang baharu dan menggalakkan proses inkuiri dalam diri pelajar. Fasa yang terakhir adalah fasa refleksi atau fasa kaji semula perubahan idea. Dalam fasa ini, pelajar membandingkan pengetahuan asal dengan pengetahuan baharu dan merenung kembali proses pembelajaran yang menyebabkan perubahan kepada idea mereka. Pelajar juga boleh membuat refleksi untuk melihat sejauh manakah idea asal mereka telah berubah. Guru boleh menggunakan kaedah penulisan kendiri, perbincangan kumpulan dan catatan peribadi pelajar untuk meneliti atau memantau tahap pemahaman pelajar-pelajarnya (Subadrah Nair & Malar Muthiah, 2005). Secara ringkasnya, model konstruktivisme lima fasa Needham ditunjukkan dalam Rajah 2.1.



Rajah 2.1. Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.2.2 Pendekatan Konstruktivisme dalam Pengajaran dan Pembelajaran

Teori konstruktivisme merupakan suatu teori yang telah lama digunakan sebagai panduan dalam pendidikan, falsafah, sosiologi, psikologi dan antropologi. Terdapat beberapa prinsip asas dalam pendidikan konstruktivis iaitu pengetahuan dibina oleh para pelajar. Setiap pelajar memiliki idea dan proses pembinaan pengetahuan melibatkan aspek sosial, dan guru merupakan fasilitator dalam pembinaan pengetahuan pelajar. Pelajar sendiri akan mengembangkan pengetahuannya secara aktif dan bukan diterima secara pasif daripada persekitarannya. Hal ini bermakna hasil daripada pembelajaran merupakan usaha pelajar itu sendiri bukannya dipindahkan daripada guru (Azizi Yahaya & Jaafar Sidek Latif, 2005).

05-4506832 Perpustakaan Tuanku Bainun

Pendekatan konstruktivisme jelas menunjukkan pengaruh positif ke atas pencapaian pelajar. Kajian yang dilakukan oleh Peter, Abiodun dan Jonathan (2010) mendapati bahawa pendekatan konstruktivisme memberikan kesan yang postif kepada pencapaian akademik pelajar. Kenyataan ini disokong oleh Abdul Jalil Othman dan Bahtiar Omar (2005) yang menyatakan bahawa pelajar dapat membina dan mensintesis pengalaman baharu terhadap apa yang pernah dilaluinya. Hal ini menjelaskan bahawa dasar konstruktivisme membolehkan pengetahuan dibina secara aktif berasaskan pengalaman yang diperolehi. Jika dikaitkan dengan peranan agen pedagogi jelas menunjukkan bahawa pengalaman yang diperolehi kesan daripada pembelajaran bersama agen pedagogi mungkin menjadikan pelajar lebih kritis dalam mengembangkan idea-idea mereka sendiri untuk tujuan pembelajaran.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.3 Teori Komputer Sebagai Pelakon Sosial *(Computer As A Social Actor Theory*, CASA)

Satu siri kajian (Nass & Moon, 2000; Nass & Reeves, 1996) telah dijalankan dan mendapati individu akan bertindak balas secara sosial kepada komputer. Hasil kajian menunjukkan bahawa manusia akan menjadi lebih tertib terhadap komputer dan menganggap komputer sebagai rakan sepasukan, pakar dan pemuji. Mereka juga mendapati manusia akan memberikan satu personaliti kepada komputer.

Tindak balas interaksi manusia dengan komputer merupakan satu tindak balas yang sering dilihat daripada pelbagai aspek oleh setiap individu. Falaleeva dan Johnson (2002) menunjukkan interaksi individu dengan teknologi berkomputer selalunya jelas dilihat dalam alam semula jadi dan tindak balas teknologi berkomputer ini adalah sama dengan tindak balas kepada manusia. Menurut Nass dan Moon (2000) pula, ada sesetengah individu yang menggunakan komputer memperlihatkan tindak balas mereka ke atas komputer. Akan tetapi, individu tersebut juga peka dengan kekurangan tingkah laku yang ditunjukkan oleh komputer seperti stereotaip terhadap jantina, peranan komputer sebagai pakar atau umum sahaja dan personaliti komputer itu sendiri.

Ciri-ciri sosial yang perlu ada pada setiap agen pedagogi haruslah diambil kira dalam proses membina agen pedagogi supaya ciri-ciri tersebut dapat membentuk satu hubungan sosial. Hasil kajian oleh Nass, Steuer dan Tauber (1994) mendapati hubungan antara manusia dengan komputer merupakan konsep asas sosial. Mereka mencadangkan agen yang dibina berasaskan komputer mestilah mempunyai ciri-ciri tertentu supaya boleh menghasilkan pelbagai tindak balas sosial. Jadi, proses

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pembinaan agen pedagogi perlu diteliti dan menfokuskan kesesuaian agen pedagogi tersebut dan boleh diaplikasikan kepada pelajar.

2.4 Teori Agensi Sosial *(Social Agency Theory)*

Satu kerangka teori yang mempertimbangkan keberkesanan dan cara untuk memupuk simulasi hubungan antara manusia dengan manusia yang berhubung dalam suasana pembelajaran multimedia ialah teori agensi sosial (Mayer, Sobko & Mautone, 2003; Moreno et. al, 2001). Menurut teori ini, suasana pembelajaran melalui multimedia direka untuk memberi galakan kepada pelajar dan membuat andaian bahawa komputer adalah salah satu interaksi sosial. Interaksi sosial yang wujud ini adalah interaksi daripada manusia kepada manusia seperti yang dinyatakan oleh Reeves dan Nass (1996).

Isyarat sosial yang dipamerkan melalui komputer dikatakan boleh memberikan rangsangan kepada sesetengah individu melalui pelbagai cara seperti ekspresi muka. Kajian oleh Moon dan Nass (1996) dan Nass, Moon, Fogg, Reeves dan Dryer (1995) menganggap seseorang individu bertindak balas kepada isyarat sosial yang wujud berasaskan teks melalui komputer seolah-olah isyarat tersebut dihantar daripada manusia. Ini bergantung kepada bagaimana cara isyarat tersebut disampaikan sama ada menggunakan pandangan, pergerakan, atau melalui ekspresi muka untuk membuatkan pelajar berasa seolah-olah mereka sedang berinteraksi dengan manusia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sehubungan dengan itu, teori agensi sosial juga melibatkan interaksi sosial yang menyebabkan pelajar cuba memahami dan mendalami mesej yang disampaikan oleh komputer khususnya dalam bidang akademik. Mayer (2001) mengandaikan bahawa proses kognitif membentuk mesej melalui tiga cara iaitu (a) pemilihan maklumat yang berkaitan, (b) organisasi corak maklumat dan (c) mengintegrasi pengetahuan lama kepada pengetahuan baharu. Integrasi maklumat ini berdasarkan keupayaan maklumat yang diproses yang dapat mempengaruhi tahap motivasi pelajar untuk mempelajari sesuatu. Kajian terhadap agen pedagogi berasaskan teori agensi sosial yang mana individu-individu tertentu menganggap komputer sebagai "manusia" (Reeves & Nass, 1996). Jadi, jelaslah bahawa peranan agen pedagogi dalam menyampaikan maklumat kepada pelajar membuatkan interaksi sosial dengan komputer terjadi secara tidak langsung.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.5 Teori Pembelajaran Sosial Bandura

Teori pembelajaran sosial yang telah diperkembangkan oleh Bandura (1977) yang cuba menghuraikan mengapa seseorang melakukan sesuatu tindakan. Bandura mengatakan bahawa sesuatu tindakan itu merupakan hasil interaksi antara ketiga-tiga faktor iaitu manusia, persekitaran dan tabiat manusia. Namun, tiga faktor ini tidak boleh dikatakan sebagai penentu kepada sesuatu tindakan secara berasingan. Walau bagaimanapun, Bandura (1977) berpendapat bahawa walaupun wujud interaksi antara tiga komponen ini, namun sebahagian daripada komponen ini mungkin lebih berpengaruh dari yang lain pada masa tertentu bagi menghasilkan sesuatu tindakan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Teori pembelajaran sosial Bandura (1977) turut menekankan peranan persekitaran dalam pembentukan peribadi manusia. Menurut teori ini, masyarakat yang mendefinisikan tugas dan peranan remaja serta norma-norma yang berkaitan dengan tingkah laku. Manusia pula akan membentuk perasaan, nilai dan tingkah laku melalui permerhatian terhadap apa yang dilakukan oleh persekitarannya.

Pendekatan umum oleh Bandura (2005) mencadangkan bahawa proses pembelajaran sosial bermula daripada pemerhatian kemudian mencontohinya melalui pengalaman dan akhir sekali dapat berdikari. Pemodelan psikologi berlaku apabila pelajar memerhati kelakuan yang berlaku dalam kehidupan harian mereka. Apabila pelajar didedahkan kepada sesuatu yang berlainan dengan mereka terhadap kemahiran kognitif yang sama, pelajar akan mula terpengaruh dengan kelakuan tersebut. Dalam konteks peranan agen pedagogi, teori yang dinyatakan oleh Bandura menyokong interaksi agen pedagogi dalam PdP.

2.6 Teori Pembelajaran Sosial Vygotsky

Pembelajaran merupakan salah satu proses sosial. Perkembangan intelektual pelajar dicapai apabila mereka berinteraksi dengan orang lain (Vygotsky, 1978). Pelajar dapat memahami sesuatu fenomena melalui persekitaran dan mencapai matlamat dengan cara berinteraksi antara satu sama lain. Berbeza dengan pembelajaran berasaskan tradisional yang mengehadkan pemerolehan pengetahuan dan kemahiran.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Penekanan juga diberikan kepada perhubungan yang tidak simetri dari segi kognitif atau status sosial (Vygotsky, 1978). Perhubungan yang tidak simetri ini adalah dari segi status seperti antara orang dewasa dengan kanak-kanak atau perhubungan yang tidak simetri dari segi kefahaman. Gauvin (2001) menyokong pernyataan Vygotsky bahawa penglibatan dengan orang lain memberikan peluang kepada kanak-kanak untuk menilai dan meningkatkan pengetahuan diri memandangkan mereka sudahpun terdedah kepada pemikiran orang lain dan berkongsi membina pemahaman yang baharu. Vygotsky turut menekankan perhubungan antara individu sebagai langkah pertama dalam pembinaan idea bagi mencapai peringkat kognitif yang lebih tinggi. Beliau menyatakan setiap fungsi dalam perkembangan budaya melalui dua tahap iaitu tahap sosial (antara manusia) dan tahap individu (dalam individu). Menurut Wertsch (1991), Vygotsky mendakwa bahawa fungsi mental peringkat tinggi berasal daripada hubungan sosial yang tercatat dalam setiap penulisannya. Salah satu isu yang ditimbulkan ialah berkaitan dengan zon perkembangan proksimal.

Konsep “zon perkembangan proksimal” merujuk kepada tugasan pembelajaran yang sukar dilakukan sendiri oleh pelajar tetapi dapat menguasainya dengan bimbingan orang yang lebih mahir. Hal ini demikian kerana bimbingan melalui orang lain mampu memberi panduan yang berguna dalam menyelesaikan sesuatu masalah yang timbul. Misalnya, Noriati A. Rasid, Boon & Sharifah Fakhriah Syed Ahmad (2009) memperkenalkan teknik *scaffolding* untuk membantu pelajar menguasai konteks pelajaran yang berada dalam zon perkembangan proksimal ni. Teknik ini bermaksud satu proses membimbing dan membantu pelajar dalam pembelajaran dan memberikan sokongan mengikut keperluan pelajar. Bimbingan yang diberikan akan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dikurangkan dari semasa ke semasa berdasarkan tahap penguasaan pelajar sehingga dalam satu tahap pelajar boleh mencapainya dengan sendiri. Justeru, jelaslah bahawa peranan agen pedagogi diwujudkan dalam interaksi sosial bersama pelajar sebagai pembimbing yang lebih mahir untuk membantu pelajar menguasai sesuatu pembelajaran. Interaksi sosial ini membawa kepada peningkatan dari segi kefahaman dan motivasi pelajar.

2.7 Teori Beban Kognitif *(Cognitive Load Theory)*

Teori Beban Kognitif diperkenalkan pada 1980-an oleh John Sweller dan rakan-rakannya (Clarke, Ayres & Sweller, 2005) yang asasnya bermula daripada teori pemprosesan maklumat yang melibatkan ingatan jangka panjang dan ingatan jangka pendek (Sweller, 1988). Teori ini merupakan kerangka kognitif pelajar (Janssen, Kirschner, Erkens, Kirschner & Pass, 2010) yang mengandaikan bahawa ingatan jangka pendek adalah sangat terhad dari segi kemampuan untuk menyimpan dan memproses maklumat (Cowan, 2001). Ini bermaksud sesuatu maklumat hanya akan disimpan dalam ingatan jangka panjang setelah dicapai dan diproses oleh ingatan jangka pendek. Selain itu, teori beban kognitif menegaskan bahawa pembelajaran pelajar akan terjejas sekiranya tugasan atau aktiviti pembelajarannya melebihi hak kapasiti ingatan jangka pendek (De Jong, 2010). Oleh hal yang demikian, teori ini dapat membantu ingatan jangka panjang setelah mengekalkan beban ingatan jangka pendek pada tahap minimum untuk perkembangan kognitif pelajar (Lee, 2013).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tiga jenis beban kognitif yang dikenal pasti iaitu beban kognitif dalaman *(intrinsic cognitive load)*, beban kognitif luaran *(extraneous cognitive load)* dan beban kognitif relevan *(germane cognitive load)* (Cooper, 1998; Paas, Renkl & Sweller, 2003; Sweller, Van Merrienboer & Paas, 1998). Takrif, kesan pada setiap kaedah pembelajaran dan cadangan untuk pengurangan beban kognitif dibincangkan lebih terperinci dalam Jadual 2.1. Beban kognitif dalaman adalah bebas, maka pereka bentuk intruksi boleh memanipulasikan beban kognitif luaran dan beban kognitif relevan. Dicadangkan bahawa mereka boleh mengehadkan beban kognitif luaran dan menggalakkan beban kognitif relevan (Sweller, Van Merrienboer & Paas, 1998).

Jadual 2.1

Takrif, Kesan terhadap Kaedah Pembelajaran dan Cadangan Pengurangan Beban Kognitif

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

	Beban Kognitif Dalaman	Beban Kognitif Luaran	Beban Kognitif Relevan
Takrif	Beban kognitif yang disebabkan oleh kesukaran pada kandungan bagi bahan tugasan atau aktiviti pembelajaran	Beban kognitif yang dikenakan ke atas pelajar kerana strategi pengajaran yang kurang berkesan	Usaha mental diperlukan bagi mewujudkan skema baru dalam proses pembelajaran
Kesan terhadap kaedah pembelajaran	Mempunyai hubungan yang songsang dengan pembelajaran	Mempunyai hubungan yang songsang dengan pembelajaran	Mempunyai hubungan yang positif dengan pembelajaran
Cadangan pengurangan beban kognitif	Bukan hasil daripada pedagogi atau bahan-bahan yang digunakan oleh guru	Guru boleh mengurangkan beban ini dengan membuat perancangan yang teliti dan penggunaan kaedah pengajaran yang lebih berkesan	

Diadaptasi daripada Algarni (2012)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tujuan utama pereka bentuk intruksi ialah meminimakan beban kognitif luaran dan memaksimumkan beban kognitif relevan untuk meningkatkan penghantaran maklumat kepada ingatan jangka panjang. Kesan pengurangan beban kognitif perlu diambil perhatian berdasarkan sistem kognitif manusia untuk mencapai tujuan tersebut. Salah satu kesannya ialah kesan pembahagian tumpuan *(split-attention effect)* yang berlaku apabila maklumat yang dipersembahkan kepada pelajar adalah berbeza pada masa yang sama. Contohnya, penerangan maklumat berkaitan sel elektrolisis dan sel kimia diterangkan secara serentak dalam bentuk gambar rajah dan huraian teks. Hal ini menyebabkan pelajar perlu membahagikan perhatian mereka terhadap gambar rajah dan teks yang dipersembahkan serta pada masa sama perlu menggabungkan maklumat tersebut dalam mental. Selain itu, kesan modaliti *(modality effect)* juga mencadangkan bahawa ingatan jangka pendek dapat dipertingkatkan dengan mempersembahkan maklumat dalam mod bercampur (visual dan audio) (Mousavi, Low & Sweller, 1995). Maklumat pembelajaran yang dipersembahkan secara lisan adalah lebih baik berbanding secara paparan skrin. Sebagai contohnya, teks boleh dipersembahkan melalui audio selain daripada paparan secara visual. Namun, jika penggunaan proses visual dan audio digabungkan, maka kapasiti ingatan jangka pendek dapat ditingkatkan serta membantu pembelajaran. Kesan lebihan *(redundancy effect)* pula berlaku apabila sesuatu maklumat yang tidak diperlukan diulangi dalam bentuk yang berlainan dan mengganggu pembelajaran (Sweller, 2008). Persembahan maklumat yang sama dalam bentuk yang berlainan harus dielakkan, contohnya, teks menghuraikan semula maklumat dalam gambar rajah. Kedua-dua bentuk persembahan maklumat boleh difahami secara berasingan tetapi teks tersebut dianggap sebagai maklumat yang berlebihan. Maklumat yang diproses dalam bentuk teks dan grafik memerlukan lebih banyak sumber mental

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

mengakibatkan pengurangan ingatan jangka pendek untuk proses pembelajaran (Cooper, 1998). Jadi, teks yang disingkirkan dapat membantu pembelajaran.

Beban kognitif relevan pula menjelaskan bagaimana sesuatu maklumat dipersembahkan kepada pelajar (Paas, Renkl & Sweller, 2003). Pereka bentuk intruksi meningkatkan beban kognitif relevan melalui cara pembinaan skema *(schema construction)* dengan mewujudkan pelbagai contoh dalam pembelajaran (Paas, Renkl & Sweller, 2003) atau melalui cara automasi skema *(schema automation)* dengan menambahkan bilangan contoh yang mempunyai variasi yang sama (Paas, Renkl & Sweller, 2003; Van Gerven, Pass, Van Merrienboer & Schmidt, 2002). Pembinaan skema melibatkan proses seperti pentafsiran, perwakilan, pengkelasan, kesimpulan, pembezaan dan penganjuran (Mayer & Moreno, 2002). Contohnya, penggunaan anak panah untuk menarik perhatian pelajar terhadap urutan maklumat yang dipersembahkan atau menghitamkan *(bold)* perkataan yang menjadi idea utama dalam teks yang panjang. Kaedah ini dapat merangsang dan membimbing pelajar untuk melibatkan diri dalam pembinaan skema dan automasi sekaligus beban kognitif relevan dapat dipertingkatkan (Lee, 2013).

Kesemua kesan yang dibincangkan dalam meminimakan beban kognitif luaran dan langkah untuk meningkatkan beban kognitif relevan adalah prosedur untuk membantu pemerolehan gabungan pengetahuan yang banyak untuk ingatan jangka panjang. Teori Beban Kognitif ini turut diaplikasikan dalam PdP berbantukan komputer (Lee, 2013).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.8 Miskonsepsi dalam Pembelajaran Tajuk Elektrokimia

Elektrokimia merupakan tajuk yang keenam dalam sukatan mata pelajaran kimia Tingkatan Empat dalam konteks perlaksanaan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah di Malaysia. Elektrokimia didefinisikan sebagai salah satu cabang kimia yang berkaitan dengan perubahan kimia yang dihasilkan oleh arus elektrik. Proses elektrolisis berlaku dan arus elektrik dihasilkan daripada sumber tenaga yang diperolehi daripada tindak balas kimia iaitu proses yang berlaku dalam sel kimia (Foong, 2001). Tan, et al. (2007) menerangkan maksud elektrokimia sebagai perubahan antara tenaga kimia dengan tenaga elektrik dan boleh dibahagikan kepada dua bidang utama iaitu elektrolisis dan sel ringkas.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tajuk Eletrokimia seringkali dianggap sebagai salah satu tajuk yang susah untuk dipelajari. Selaras dengan analisis keperluan yang dijalankan oleh Lee dan Kamisah Osman (2010), secara keseluruhannya tajuk Elektrokimia merupakan tajuk kedua paling sukar dalam sukatan pelajaran kimia Tingkatan Empat. Tahap penguasaan terhadap konsep Elektrokimia yang ditunjukkan oleh pelajar dalam kajian tersebut juga adalah sangat rendah. Kebanyakan pelajar beranggapan bahawa tajuk elektrokimia memerlukan pemahaman konsep dan kemahiran stoikiometri bagi mengimbangkan persamaan separuh ion atau persamaan penuh mengikut jenis tindak balas yang berlaku. Masalah ini berpunca daripada kesukaran memahami konsep yang betul, kurang kecekapan dalam menulis persamaan kimia dan kurang kemahiran dalam penyelesaian masalah berkaitan dengan topik dalam bentuk esei. Pelajar juga tidak dapat menulis persamaan kimia dengan betul berikutan tidak mengingati simbol

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

bahan kimia dan berlaku kekeliruaan sama ada bahan menerima elektron atau membuang elektron (Tay & Md. Nor Bakar, 2008).

Kebiasaannya, pelajar mempunyai tanggapan yang salah terhadap beberapa konsep dalam tajuk Elektrokimia dan mereka berpendapat bahawa tajuk Elektrokimia adalah susah. Kajian lepas membuktikan penentuan anod dan katod, pergerakan elektron dan ion, fungsi titian garam, pengaliran arus elektrik serta proses pengoksidaan dan penurunan adalah konsep elektrokimia yang sukar difahami oleh pelajar (Noor Afiqah Mustafa & Md. Nor Bakar, 2008). Selain itu, didapati bahawa pelajar tidak mempertimbangkan punca pengaliran arus elektrik ketika menentukan anod dan katod dalam sel elektrolisis. Mereka menganggap kutub terminal pembekal arus tidak memainkan peranan dalam penentuan anod dan katod (Lai, 2003; Sanger & Greenbowe, 1997b).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pelajar masih tidak dapat menguasai konsep-konsep asas dalam pembelajaran kimia yang telah diajar sebelum ini iaitu mengenai atom, molekul dan ion menimbulkan kesukaran dalam tajuk elektrokimia. Oleh itu, Johnstone (1993) mencadangkan pelajar perlu mempelajari tiga tahap perwakilan untuk mengukuhkan sesuatu konsep. Pada tahap makroskopik, perubahan-perubahan yang berlaku pada sel elektrolisis atau sel kimia ketika proses pengoksidaan dan penurunan di elektrod. Sebagai contohnya, perubahan warna elektrolit, kewujudan gelembung udara atau mendakan dan perubahan saiz atau jisim elektrod hendaklah difahami oleh pelajar terlebih dahulu. Pada tahap mikroskopik, pelajar perlu lebih kritis menggunakan minda untuk menggambarkan bagaimana pengaliran elektron dalam litar luar, ion-ion yang mengalir dalam elektrolit dan apa yang berlaku pada setiap elektrod ketika

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

proses redoks berlaku dalam sel. Menurut Yochum dan Luoma (1995), pelajar-pelajar ini tidak mampu menggambarkan apa yang berlaku pada tahap mikroskopik dalam tindak balas elektrokimia. Pelajar juga harus berupaya menulis dan mampu menyatakan perubahan yang telah berlaku dalam bentuk persamaan kimia pada tahap simbolik (Lee & Kamisah Osman, 2012). Masalah dalam pemahaman konsep elektrokimia sering dihadapi oleh pelajar Malaysia terhadap ketiga-tiga tahap perwakilan tersebut (Lee, 2008).

Konsep awal dalam pembelajaran Elektrokimia ialah memahami kekonduksian elektrik oleh elektrolit yang disebabkan oleh kehadiran ion-ion yang bebas bergerak. Kekonduksian elektrik yang berlaku dalam wayar pula disebabkan oleh pengaliran elektron pada sepanjang wayar tersebut. Hasil kajian yang ditunjukkan oleh Garnett dan Treagust (1992) mendapati 40% pelajar yang menjalani temu bual keliru tentang sifat pengaliran elektrik dalam konduktor. Sebanyak 56% pelajar tidak memahami dengan baik pengaliran elektrik dalam elektrolit. Selain itu, pelajar juga menganggap bahawa elektron mengalir dalam elektrolit untuk melengkapkan litar (Karsli & Calik, 2012; Lee & Mohammad Yusof Arshad, 2009).

Pembentukan ion positif (kation) yang terhasil daripada pembebasan elektron oleh unsur-unsur logam manakala pembentukan ion negatif (anion) disebabkan oleh penerimaan elektron oleh unsur-unsur bukan logam perlu dikuasai oleh para pelajar. Seterusnya, mereka perlu memahami konsep di sebaliknya iaitu ion positif menerima elektron untuk membentuk atom dan ion negatif pula membebaskan elektron untuk membentuk atom. Fenomena ini dapat diwakilkan oleh simbol-simbol atau formula bahan-bahan dalam persamaan setengah yang terlibat. Kebanyakan pelajar gagal

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

memahami proses yang berlaku dalam sel kimia dan gagal untuk memahami bagaimana atom bertukar kepada ion (Sa'adah Masrukin, 1999). Hasil dapatan kajian oleh Tay dan Md. Nor Bakar (2008) mendapati pelajar menghadapi masalah untuk mengenal pasti ion-ion yang hadir kerana gagal membezakan antara leburan dan larutan akueus. Daripada hasil kajian tersebut, mereka membuat kesimpulan bahawa pelajar menghadapi masalah dalam topik elektrokimia kerana topik ini melibatkan banyak penggunaan istilah, simbol dan persamaan.

Antara kekeliruan yang paling ketara yang melibatkan fungsi-fungsi asas komponen dalam sel elektrokimia ialah elektrod anod dan katod dan fungsi titian garam dalam sel kimia. Hal ini menyebabkan pelajar tidak memahami apa yang sebenarnya berlaku dalam sel tersebut. Pelajar juga sering menghadapi masalah untuk mengenal pasti tindak balas yang berlaku di anod mahupun di katod kerana mereka tidak dapat mengenal pasti ion-ion yang terkumpul pada anod dan katod menyebabkan mereka keliru untuk menentukan ion yang bakal dipilih untuk dinyahcas pada anod dan katod (Chong & Aziz Nordin, 2008). Menurut Wilson (1999) pula, pelajar keliru mengenai pergerakan kation dan anion dalam elektrolit yang disebabkan oleh istilah yang digunakan untuk membezakan antara elektrod positif iaitu anod dan elektrod negatif ialah katod. Kajian Garnett dan Hackling (1995) mendapati pelajar percaya bahawa terdapat elektron yang berlebihan di anod yang menyebabkan elektron mengalir ke katod yang kekurangan elektron dalam tindakan untuk melabel anod negatif dan katod positif. Walau bagaimanapun, pelajar masih tidak berupaya untuk menerangkan kenapa ion negatif dalam elektrolit bergerak ke arah anod yang negatif sebaliknya terdapat segelintir pelajar percaya bahawa anod mempunyai cas positif kerana elektronnya telah berpindah kepada

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

katod. Secara keseluruhannya, pelajar-pelajar berkenaan masih tidak dapat menerangkan kenapa arus mula mengalir. Mereka berpegang kepada kepercayaan bahawa arus yang dihasilkan dalam sel elektrokimia disebabkan oleh ketidakseimbangan cas pada elektrod.

Sebilangan pelajar program Sains (Kimia) Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) menganggap bahawa ada pengaliran elektron keluar masuk melalui titian garam dan juga melalui elektrolit serta salah dalam menyatakan arah pergerakan anion dan kation (Ng, 2002). Penerangan mengenai fungsi titian garam dan bagaimana proses yang berlaku di dalamnya harus diterangkan secara teliti supaya pelajar dapat menginterpretasi fungsi tersebut dengan betul.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kajian Chong dan Aziz Nordin (2008) juga menunjukkan bahawa majoriti tahap pemahaman konsep pelajar dalam tajuk Elektrokimia adalah pada peringkat sederhana. Sebilangan pelajar berpegang kepada ilustrasi buku teks dan buku rujukan bahawa anod akan sentiasa berada di sebelah kiri dan tidak mahir untuk meramalkan hasil yang diperolehi berdasarkan pemilihan ion yang dinyahcaskan dalam sel elektrolisis. Mereka juga tidak dapat menentukan anod dan katod dalam sel kimia berdasarkan keelektropositifan logam. Selain itu, pelajar juga menganggap anod adalah bercas positif berikutan daripada tindak balas pengoksidaan. Hal ini membuatkan pelajar berpendapat bahawa anod akan kehilangan elektron apabila menderma elektron untuk membentuk ion dan katod yang bercas negatif akan menerima elektron daripada anod.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.9 Keberkesanan Penggunaan Multimedia dalam Pengajaran dan Pembelajaran Elektrokimia

Multimedia ialah satu proses komunikasi yang berasaskan teknologi komputer yang melibatkan gabungan daripada beberapa unsur seperti teks, audio, video, grafik dan animasi. Setiap unsur tersebut mempunyai kelebihannya tersendiri. Sebagai contoh, grafik ialah maklumat atau informasi yang disampaikan kepada seseorang pengguna melalui pelbagai bentuk seperti lukisan, lakaran atau gambar dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi (Jamalludin Harun, Baharuddin Aris & Zaidatun Tasir, 2003) yang memaparkan persembahan visual dalam bentuk paparan grafik statik dan grafik animasi. Isi kandungan pembelajaran boleh memudahkan kefahaman pelajar terhadap hubungan, ruang dan struktur sesuatu objek berbanding penerangan yang diberikan dalam bentuk teks yang abstrak (Rieber, 1990).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pendekatan animasi juga boleh digunakan untuk memberikan gambaran bagi setiap pergerakan sesuatu objek statik. Objek statik ini dilihat dapat bergerak dan kelihatan seolah-olah seperti hidup. Sanger dan Greenbowe (2000) telah menggunakan simulasi komputer sebagai instrumen kajian untuk mengenal pasti keberkesanan penggunaan simulasi komputer dalam PdP elektrokimia. Kumpulan pelajar yang menerima kaedah animasi berasaskan strategi perubahan konsep yang dijalankan mendapat min markah yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan yang hanya menerima kaedah animasi sahaja.

Pengaplikasian penggunaan animasi dalam pembelajaran secara koperatif dengan memaparkan animasi sel kimia tentang pergerakan elektron dari anod ke katod kepada pelajar kumpulan rawatan mendapat reaksi yang positif daripada

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kumpulan tersebut. Hasil dapatan kajian menunjukkan peningkatan min ujian terhadap kumpulan rawatan berbanding dengan min ujian kumpulan kawalan (Acar & Tarhan, 2007). Oleh itu, penggunaan animasi dalam pembelajaran kimia khususnya dalam topik Elektrokimia mampu meningkatkan daya tarikan kepada sesuatu persembahan, dapat memberikan pengajaran yang lebih berkesan, mempercepat proses penyampaian maklumat dan dapat memberikan gambaran awal yang jelas dan tepat serta konsisten kepada pelajar.

Selain daripada itu, multimedia seperti ilustrasi visual dapat menyumbang kepada persekitaran pembelajaran yang sebenar untuk dipersembahkan kepada pelajar dan boleh digunakan untuk menyampaikan maklumat atau konsep yang penting dalam pembelajaran. Sesuatu yang abstrak kelihatan nyata pada pelajar melalui penggunaan alat bantuan visual ini untuk membantu mereka memahami konsep kimia yang sukar disampaikan berbanding paparan yang statik pada awal pengajaran kimia (Crouch, Holden & Samet, 1996). Pembelajaran lebih bermakna boleh tercapai apabila pelajar berpeluang untuk memerhati struktur dan perhubungan antara objek yang diilustrasi secara berulang-ulang.

Greenbowe (1994) telah membina perisian multimedia interaktif dalam sel elektrokimia. Dalam kajiannya menunjukkan program itu dapat membantu pelajar mencapai kefahaman konsep yang lebih baik mengenai proses yang berlaku dalam sel elektrokimia. Hasil kajiannya mendapati bahawa pelajar mendapat faedah daripada menonton dan bekerja dengan animasi, simulasi dan modul pengajaran.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Beberapa penyelidik di Malaysia telah mengkaji keberkesanan perisian multimedia dalam PdP elektrokimia seperti Siti Haffizah Najas (2003), Lai (2003), dan Hasnira Embong (2005). Kajian yang dijalankan ke atas 60 orang pelajar Tingkatan Empat oleh Siti Haffizah Najas (2003) melalui soal selidik dan satu ujian pencapaian mendapati min markah ujian pra dan ujian pasca meningkat iaitu daripada 66.13% kepada 81.57%. Selain itu, Lai (2003) merumuskan peningkatan min skor daripada 6.5 kepada 9.5 dan peratus pelajar menjawab dengan betul juga meningkat selepas penggunaan perisian multimedia iaitu daripada 54% kepada 79%. Responden dapat melihat pergerakan elektron dan ion secara mikroskopik dan kesukaran pembelajaran dalam mengenal pasti pergerakan elektron dan ion yang abstrak dapat diatasi melalui penggunaan perisian multimedia semasa proses elektrolisis (Lai, 2003). Hasil dapatan kajian Hasnira Embong (2005) menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor pencapaian ujian pasca antara kumpulan pelajar yang menggunakan Perisian Multimedia Elektrokimia (PME) jika dibandingkan dengan kumpulan yang menggunakan kaedah konvensional bagi tajuk Elektrokimia. Analisis kolerasi Pearson mendapati nilai r = 0.82 membuktikan terdapatnya hubungan yang kuat dan signifikan antara minat menggunakan PME dengan skor pencapaian ujian pasca dalam kumpulan eksperimen. Hal ini membuktikan keberkesanan Perisian Multimedia Elektrokimia (PME) dalam meningkatkan tahap pemahaman responden dalam tajuk Elektrokimia.

Kebanyakan kajian-kajian lepas (Hasnira Embong, 2005; Lai, 2003; Siti Haffizah Najas, 2003) hanya mengaplikasikan penggunaan multimedia dalam PdP Elektrokimia dan menumpukan tahap pencapaian pelajar dalam ujian kefahaman.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Penyelidik-penyelidik kurang membincangkan kesan peranan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif ke atas motivasi dan persepsi pelajar.

2.10 Agen Pedagogi dalam Modul Multimedia

Agen pedagogi merupakan watak-watak menyerupai ciri-ciri manusia yang dijadikan sebagai bahan-bahan pendidikan dan pengajaran serta sumber interaksi untuk merangsang pembelajaran (Eliseo, Eunice & Letícia, 2007; Hershey-Dirkin, Mishra & Altermatt, 2005). Agen pedagogi boleh ditakrifkan sebagai entiti yang boleh melakukan tugas atau satu set tugas dalam melaksanakan peranan pedagogi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.10.1 Peranan Agen Pedagogi

Agen pedagogi direka untuk menyokong pembelajaran dan pengajaran dalam persekitaran pembelajaran interaktif yang membolehkan pelajar berinteraksi dan mengadakan perbualan yang bermakna (Bowman, 2012; Theodoidou, 2011; Veletsianos & Miller, 2008). Agen pedagogi juga boleh digunakan untuk pelbagai tujuan termasuk memberikan nasihat, tunjuk ajar, bimbingan, demonstrasi, pemodelan (Mahmood & Ferneley, 2006; Schroeder & Adesope, 2012) dan sebagai teman belajar atau rakan sebaya yang mendorong pelajar lebih berminat untuk belajar (Kim & Baylor, 2006).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Selaras dengan itu, agen pedagogi juga dapat meniru gerakan manusia dan ekspresi emosi yang dapat membantu lebih ramai pelajar berbanding avatar statik seperti Elizabeth dan Debbie (Ogar & Olga, 2013) iaitu menggabungkan ciri-ciri terbaik antara tutor (manusia) dan sistem berkomputer dalam berinteraksi dengan pelajar. Beberapa kajian lepas menyatakan bahawa avatar statik telah mula digantikan oleh agen-agen animasi yang seakan-akan hidup (Baker, Wentz, & Woods, 2009; Gulz & Haake, 2006; Jennings & Collins, 2008). Dalam persekitaran pembelajaran berbantukan komputer, avatar atau agen maya digunakan sebagai agen pedagogi (Johnson, Rickel & Lester, 2000). Agen-agen maya atau avatar ini sering dipersembahkan dalam bentuk manusia (Kim & Baylor, 2007), haiwan (Atkinson, 2002), kartun (Craig, Gholson, & Driscoll, 2002), atau serangga (Lester et al., 1997a). Sebagai contohnya, sesuatu agen pedagogi dapat memberikan pujian kepada pelajar apabila berjaya melakukan sesuatu tugasan. Pujian yang diberikan oleh agen pedagogi menampakkan lagi ciri-ciri yang ada pada agen pedagogi dalam melaksanakan tugas-tugas yang ditetapkan apabila berinteraksi dengan pelajar.

Dalam proses pengajaran, agen pedagogi akan melaksanakan tugas-tugas berikut (Sun & Li, 2008):

(i) Pemilihan kandungan pengajaran: memilih satu set konsep pengetahuan untuk diajar mengikut tujuan pembelajaran atau jangkaan pengguna dalam pembelajaran.

(ii) Pemilihan konsep pengetahuan: memilih konsep pengetahuan dalam satu set konsep pengetahuan berpandukan pemilihan kandungan pelajaran yang akan diajar pada masa yang sesuai. Konsep-konsep pengetahuan dipilih (dari kandungan pengajaran) dan dinilai

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

berdasarkan kesan pembelajaran daripada konsep pengetahuan yang sebelumnya.

(iii) Pemilihan unit pembelajaran: memilih satu unit pembelajaran yang akan dipersembahkan dari set unit pembelajaran yang sesuai kepada konsep pengetahuan yang dipilih dalam pemilihan konsep pengetahuan mengikut gaya pembelajaran, tahap pengetahuan dan pemilihan strategi pengajaran pengguna.

(iv) Penilaian: menilai proses pembelajaran pengguna mengikut prestasi mereka dan interaksi mereka dengan sistem dan mengemaskini model yang sesuai dengan pengguna dalam aspek pemilihan-pemilihan di atas.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.10.2 Ciri-ciri Agen Pedagogi

Kajian oleh Hayes-Roth, Maldonado dan Moraes (2002) merumuskan beberapa ciri yang perlu ada pada setiap watak agen pedagogi ialah:

a) Identiti *(identity)*: aspek-aspek tertentu seperti tingkah laku yang dapat menunjukkan sifat peribadi seseorang.

b) Latar belakang *(backstory)*: pengalaman individu yang mempunyai hubungan ke atas keadaan dirinya pada sesuatu masa terhadap sifat-sifat peribadinya.

c) Rupa *(appearance)*: memerihalkan sesuatu ciri-ciri demografi seperti jantina

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

d) Kandungan pertuturan *(content of speech)*: mementingkan bahasa dan dialek yang sepadan dengan watak dan budaya individu

e) Cara berucap *(manner of speaking)*: cara untuk menyebut yang berkait rapat dengan sebutan dan intonasi

f) Cara memberikan isyarat *(manner of gesturing)*: cara untuk menyampaikan sesuatu kepada orang lain sama ada menggunakan mimik muka atau bahasa badan

g) Dinamik emosi *(emotional dynamics)*: mempunyai model emosi yang boleh membayangkan tingkah laku dan mampu memperlihat gerak balas terhadap komen dan tindakan pelajar sewaktu berinteraksi

h) Corak interaksi sosial *(social interactive patterns)*: cara berinteraksi dengan mengambil kira sebutan perkataan, isyarat untuk berucap dan melontarkan pandangan sesuatu topik yang dibincangkan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

i) Peranan dan dinamik peranan *(role and role dynamics)*: agen pedagogi memainkan peranan sebagai pemberi nasihat, penghibur, pendidik, pembimbing dan sebagainya.

2.10.3 Peranan Agen Pedagogi Pakar dan Teman Belajar terhadap Tahap Kefahaman

Agen pedagogi yang direka mempunyai pelbagai peranan dalam mempengaruhi persekitaran pembelajaran multimedia dan memberikan impak yang besar terhadap kefahaman pelajar. Dua peranan agen pedagogi yang biasa diperkenalkan dalam persekitaran pembelajaran multimedia adalah sebagai pakar *(expert)* dan teman belajar *(co-learner or learning companion)* (Lee, 2013).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Agen pedagogi pakar selalunya memainkan peranan sebagai pemberi tunjuk ajar, nasihat dan bimbingan kepada pelajar manakala teman belajar atau *co-learner* mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang terhad terhadap sesuatu domain. Agen pedagogi teman belajar kurang berupaya untuk memberikan apa-apa penjelasan yang terperinci terhadap sesuatu tajuk dan hanya akan belajar bersama-sama dengan pelajar (Lee, 2013). Jelas di sini bahawa setiap agen pedagogi memainkan peranan masing-masing mengikut watak yang ditetapkan dan berfungsi dalam pemahaman pelajar terhadap sesuatu tajuk yang dipelajari.

Agen pedagogi secara jelas mempunyai sifat dalaman dan luaran yang berkait rapat dengan meningkatkan kefahaman dalam pembelajaran (Moreno, 2005). Sifat-sifat tersendiri agen pedagogi mempengaruhi pembelajaran seperti menarik perhatian pelajar kepada persekitaran multimedia interaktif (Moreno, 2004) dan sebagai pemberi maklum balas, pemodelan dan pembimbing (Moreno et al., 2001). Hal ini membuktikan bahawa peranan agen-agen pedagogi berupaya memberi kesan ke atas tahap kefahaman pelajar.

Ramai penyelidik berpendapat bahawa agen pedagogi dapat menyumbang suasana pembelajaran yang baik dan memberikan kesan positif dengan pelajar seterusnya menarik perhatian pelajar untuk memahami bahan pengajaran yang disampaikan oleh agen (Moreno et al., 2001; Atkinson, 2002; Moundridou & Virvou, 2002). Pemahaman berkesan dapat dicapai apabila wujudnya penglibatan secara aktif antara pelajar dengan agen pedagogi melalui penggunaan agen bukan secara lisan dan ekspresi muka agen pedagogi tersebut (Baylor & Kim, 2009; Norizan Esa, 2002).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Agen pedagogi mampu membantu dalam menyelesaikan masalah berhubung pembelajaran sekaligus membolehkan pelajar memahami sesuatu secara lebih mendalam. Contohnya, satu agen pedagogi yang diletakkan di tepi grafik dalam paparan skrin seperti *Dr. Phyz* berjaya membantu meningkatkan pencapaian dalam ujian penyelesaian masalah (Mayer, Dow, & Mayer, 2003; Dunsworth & Atkinson, 2007) dan menggalakan perstrukturan ilmu pengetahuan seterusnya memahami isi kandungan yang disampaikan dengan jelas (Kim & Wei, 2011). Oleh itu, agen pedagogi memainkan peranan penting dalam meningkatkan tahap kefahaman.

2.10.4 Contoh Agen Pedagogi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dalam kajian-kajian lalu, pelbagai jenis agen pedagogi telah diperkenalkan. Agen yang berbeza mempunyai peranan pedagogi yang berbeza dan fungsinya termasuklah menyediakan pelajar dengan cadangan kajian dan maklumat berdasarkan kemajuan mereka dalam pelajaran (Baylor, 2002; Moreno et al., 2001) dan menunjukkan secara interaktif bagaimana untuk melakukan tugasan (Johnson, Rickel & Lester, 2000; Sampson, Karagiannidis & Kinshuk, 2002). Contohnya, *Herman Bug* (Barlow, Converse, Kahler, Lester & Stone, 1997), Steve (Rickel & Johnson, 2000), *Peddy The Parrot* (Kizilkaya & Askar, 2008) dan *Auto Tutor* (McCauley, Gholson, Xiangen & Graesser, 1998) telah dibina untuk pelbagai tujuan instruksional dalam pengajaran berasaskan komputer.

Kajian oleh Barlow et. al (1997) menyatakan pelajar perlu berinteraksi dengan animasi agen pedagogi bernama *Herman Bug* dalam permainan botani yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

membawa mereka kepada sebuah kapal angkasa lepas untuk menjelajah ke sebuah planet yang asing. Planet ini mempunyai ciri-ciri alam sekitar yang tertentu seperti kurang sumber cahaya matahari atau hujan yang lebat. Pelajar diminta untuk merancang bagaimana tumbuhan akan bertahan hidup di sana termasuklah memilih jenis akar, batang, dan daun yang sesuai. Selain itu, *Herman Bug* juga membantu pelajar dengan menunjukkan animasi pertumbuhan tanaman dan menjelaskan secara lisan bagaimana tumbuh-tumbuhan membesar. Pelajar akan meneroka beberapa planet yang berbeza untuk mengetahui dan melihat sama ada tumbuhan tersebut membesar atau tidak (Moreno, Mayer & Lester, 2000).



Rajah 2.2. Agen Pedagogi *Herman Bug*. Diadaptasi daripada Lester, Converse, Stone, Kahler & Barlow (1997b)

Dalam hal ini juga, karakter *Peddy The Parrot* sebagai seekor burung kakak tua sangat menarik dalam membimbing pelajar dan memberikan sokongan motivasi kepada mereka dalam proses pembelajaran yang bertajuk *Discovering Space* (Kizilkaya & Askar, 2008).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Agen pedagogi *Auto Tutor* pula menggunakan strategi dialog, maklum balas, membetulkan kenyataan dan meminta maklumat daripada pengguna untuk berinteraksi dalam bentuk format dialog berpasangan dan mewujudkan proses pembelajaran. Agen pedagogi ini berinteraksi menggunakan bahasa asal atau semula jadi untuk meniru gambaran interaksi sebenar yang wujud antara manusia dengan agen (Graesser, Jeon & Dufty, 2008). Walaupun kajian-kajian lepas melihat agen pedagogi sebagai agen yang serba boleh semasa berinteraksi dengan pelajar, namun agen ini tidak mampu bertindak balas dengan betul atau memberikan maklum balas yang kurang sesuai. Lantaran itu, wujudnya limitasi kepada format dialog berpasangan yang menyukarkan agen pedagogi menerima input yang diberikan oleh pelajar (Veletsianos & Russell, 2014). Jadi, limitasi ke atas setiap agen pedagogi haruslah diatasi dan dikenal pasti semasa proses membina agen pedagogi tersebut supaya dapat berinteraksi dan memberikan maklum balas dengan baik kepada pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun PustakaTBainun ptbupsi

Secara rumusannya, agen pedagogi membolehkan proses komunikasi dan interaksi dalam persekitaran pembelajaran (Girara & Viccari, 1998). Agen pedagogi animasi, terutama watak yang seolah-olah hidup mempunyai faedah motivasi yang signifikan dan memainkan peranan pedagogi yang penting bertindak sebagai sahabat pembelajaran maya (Maragos & Grigoriadou, 2005).

2.11 Kesan Agen Pedagogi Pakar dan Teman Belajar terhadap Motivasi Pelajar

Dalam pembelajaran berbantukan komputer seperti modul multimedia interaktif, agen pedagogi memainkan peranan sebagai ‘guru’ di dalam bilik darjah. Baylor dan Ryu

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

(2003) menegaskan bahawa peranan agen pedagogi perlu dilihat sebagai agen yang boleh dipercayai dan cekap dalam menyampaikan pengajaran. Jadi, pelajar akan berasa semangat, bermotivasi dan berkeyakinan apabila belajar bersama agen pedagogi.

Para penyelidik membuat hipotesis bahawa agen pedagogi dapat meningkatkan motivasi pelajar dan minat (Atkinson, 2002; Gulz, 2004; Moreno, 2005; van Mulken, Andre & Muller, 1998) dengan mewujudkan persekitaran sosial agensi (Atkinson, Mayer & Merrill, 2005; Mayer, Sobko & Mautone, 2003). Sehubungan dengan itu, kajian oleh Arroyo, Woolf, Royer dan Tai (2009) menunjukkan faktor jantina teman belajar terhadap pembelajaran mempengaruhi sikap, emosi pelajar dan hasil pembelajaran. Hasil kajian mendapati bahawa pelajar perempuan lebih bersikap positif terhadap agen pedagogi teman belajar lelaki berbanding agen pedagogi teman belajar perempuan.

Perwatakan agen pedagogi juga mempengaruhi motivasi pelajar terhadap pembelajaran mereka. Watak pakar selalunya berperanan sebagai watak yang lebih serius berbanding dengan teman belajar dalam memberikan tunjuk ajar serta bimbingan kepada pelajar (Lee, 2013). Tahap motivasi pelajar boleh berubah-ubah bergantung kepada sejauh mana pendekatan tunjuk ajar yang diberikan sama ada secara serius ataupun secara bebas (Amy, Matthew & Martin, 2013). Kajian terbaharu menyatakan bahawa para penyelidik perlu meneroka bagaimana pengalaman pelajar bekerja dengan agen (Veletsianos, 2012) dan faktor-faktor seperti kepercayaan pengguna dalam sistem dapat mempengaruhi prestasi mereka secara keseluruhan (Culley & Madhavan, 2013). Kajian ini menunjukkan bagaimana agen-agen pedagogi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dapat mempengaruhi motivasi pelajar melalui interaksi dengan sistem dan watak antropomorfik yang menyerupai sifat-sifat sosial dan intelektual manusia dalam sistem tersebut digambarkan mampu menaakul motivasi manusia.

Motivasi boleh menjadi faktor penting dalam pembelajaran dengan agen pedagogi, sebagaimana penyelidik berpendapat bahawa wujud persamaan dari segi cara berinteraksi antara manusia dengan komputer dan manusia dengan manusia. (Veletsianos, Miller & Doering, 2009). Sebagai contohnya, agen pedagogi boleh berperanan sebagai model (Rosenberg-Kima, Baylor, Plant & Doerr, 2008), boleh menjadi tunjuk ajar kepada tugas-tugas yang kompleks (Johnson et. al, 1998), membuatkan pelajar merasai pengalaman pembelajaran bersama komputer (Gulz, 2004) dan dapat memupuk motivasi kepada pelajar (Johnson, Rickel & Lester, 2000).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kewujudan agen pedagogi dalam persekitaran pembelajaran dapat menimbulkan keseronokan dan meningkatkan motivasi pelajar untuk melakukan tugasan dengan lebih baik (Lester et al., 1997). Dua kebaikan agen pedagogi ialah meningkatkan hubungan antara pelajar dengan komputer dan dapat meningkatkan kebolehan komputer untuk memotivasikan pelajar dalam pembelajaran (Johnson, Rickel & Lester, 2000). Agen ini boleh melakukan pergerakan yang mampu membuatkan pelajar fokus kepada pembelajaran. Komunikasi pelajar dengan komputer melalui dialog bersama agen ini mewujudkan hubungan yang positif. Cara anggukan kepala dan ekspresi muka yang dipaparkan oleh agen semasa memberikan maklum balas, tidak akan mengganggu tumpuan pelajar. Malah pelajar berasa seronok melihat perwatakan yang ditunjukkan oleh agen pedagogi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.12 Persepsi Pelajar terhadap Agen Pedagogi

Penglibatan visual dalam konteks animasi agen pedagogi dalam persekitaran pembelajaran berasaskan komputer dapat meningkatkan hasil pembelajaran dan mempengaruhi persepsi pelajar dengan positif berdasarkan pengalaman belajar (Cassell, Sullivan, Prevost & Churchill, 2000; Lester et al., 1997; Mitrovic & Suraweera, 2000). Manusia juga sering menganggap komputer itu sebagai entiti sosial (Reeves & Nass, 1996). Jadi, interaksi sosial seperti hipotesis tarikan persamaan mungkin berkaitan dengan persekitaran yang berasaskan komputer. Hipotesis tarikan persamaan dalam konteks pembelajaran dengan animasi agen pedagogi meramalkan peningkatan pembelajaran dan persepsi yang lebih positif yang lebih besar persamaan antara pelajar dan agen itu (Gamze, Amy, Robert & Martin, 2013).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Pelajar menilai agen pedagogi daripada pelbagai aspek seperti daya tarikan, kemanusiaan dan tahap kebolehpercayaan terhadap agen pedagogi tersebut. Menurut Kim (2007), persepsi pelajar kolej terhadap agen maya adalah berpengetahuan, baik dan ramah yang dapat mencerminkan jangkaan sosial pelajar dari sudut tenaga pengajar manusia. Tambahan lagi, pelajar cenderung untuk melihat agen komputer menjadi lebih menarik dan bijak apabila agen komputer dipadankan dengan personaliti mereka (Nass et al., 1995). Menurut Atkinson (2002) pula, suara animasi agen pedagogi mempunyai hasil keputusan yang lebih baik dalam pembelajaran daripada hanya menggunakan teks atau audio sahaja. Selain itu, emosi agen boleh digunakan untuk menyokong sistem interaksi pelajar dan merasakan seperti mendapatkan bimbingan belajar daripada manusia sebenar (Nkambou 2006; Neji, Ben Ammar, Alimi, Gouarderes, 2008).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

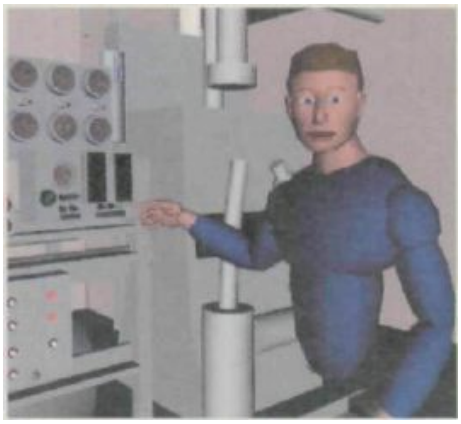
Sebagai contohnya, watak agen pedagogi, Adele (Ganeshan, Johnson, Shaw & Wood, 2000) berperanan untuk menyokong pembelajaran jarak jauh dalam bidang perubatan dan pergigian. Agen ini boleh berinteraksi dalam tiga mod berbeza iaitu mod penasihat, pengamal dan penilaian. Dalam mod penasihat, agen hanya akan memerhati pelajar apabila melakukan sesuatu tindakan. Seterusnya dalam mod pengamal, agen membuat satu cadangan terhadap sesuatu yang tidak konsisten dengan amalan yang biasa dilakukan oleh pelajar. Akhir sekali, dalam mod penilaian, agen memberikan satu bentuk peperiksaan sebagai penilaian terhadap pengajaran yang dilakukan. Dalam ketiga-tiga mod ini, pelajar memberikan persepsi yang positif terhadap Adele. Perkembangan terbaharu yang dibuat terhadap agen pedagogi Adele lebih memberi tumpuan kepada bagaimana untuk membimbing pelajar dalam proses penyelesaian masalah mereka.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Steve *(Soar Training Expert for Virtual Environment)* adalah satu contoh lain agen pedagogi yang memaparkan ‘kemahiran’ dalam tugasan tertentu (Clarebout, Elen & Johnson, 2002). Agen ini berperanan untuk mengesan tahap kognitif dan afektif pelajar, mengesan interaksi sebagai hubungan sosial dan memastikan interaksi yang berlaku boleh meningkatkan keberkesanan tahap komunikasi antara agen dengan pelajar. Steve menunjuk dan menerang kepada pelajar apa yang agen cuba lakukan (sebagai model). Dalam masa yang sama, pelajar dibenarkan menyumbang maklum balas kepada agen. Pendek kata, interaksi dua hala ini dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang berkesan dan positif kepada penyelesaian masalah yang dihadapi oleh pelajar (Clarebout, Elen & Johnson, 2002).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



Rajah 2.3. Steve *(Soar Training Expert for Virtual Environment).* Diadaptasi daripada Elen, Clarebout & Johnson (2002)

Selari dengan *Attitude Toward Tutor Agent Scale* (ATTAS) yang dibina oleh Adcock dan Van Eck (2005) mendapati bahawa kebanyakan pelajar memberikan respon yang positif. Lapan item telah digunakan untuk mengukur keberkesanan agen pengajaran mendapati bahawa jumlah skor daripada lapan item menunjukkan persepsi pelajar terhadap agen sebagai mentor adalah lebih tinggi nilai skor dan lebih baik berbanding agen rakan sebaya (Melissa & Gerson, 2010). Hasil kajian menyokong kepada penggunaan agen manusia berkomputer untuk meningkatkan keberkesanan fizikal diri dan memberikan galakan kepada pelajar untuk menambah ilmu pengetahuan. Kajian yang dilakukan oleh Kim dan Baylor (2006) mendapati bahawa respon pelajar yang belajar dengan menggunakan animasi agen pedagogi lebih bersikap proaktif dan responsif untuk mencapai skor yang lebih tinggi. Dengan itu, pelajar dapat menerapkan apa yang mereka telah belajar dan menunjukkan sikap yang lebih positif terhadap agen pedagogi animasi.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2.12 Rumusan

Hasil tinjauan literatur terhadap peranan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif telah banyak memberikan impak yang positif terhadap persekitaran pembelajaran pelajar. Kesan agen pedagogi ini boleh mempengaruhi tahap kefahaman, motivasi dan persepsi pelajar jelas terbukti melalui kajian-kajian lepas oleh ramai penyelidik dalam negara mahupun luar negara. Teori-teori yang dinyatakan adalah seperti Teori Konstruktivisme Needham, Teori Komputer Sebagai Pelakon Sosial (*Computer As A Social Actor*, CASA), Teori Agensi Sosial *(Social Agency Theory)* dan Teori Pembelajaran Sosial Bandura serta Teori Pembelajaran Sosial Vygotsky. Sokongan kajian ini berdasarkan teori-teori yang dinyatakan menunjukkan bahawa manusia mampu memberikan tindak balas positif dan mewujudkan satu interaksi sosial dengan agen berkomputer.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.1 Pendahuluan

Tujuan utama kajian ini ialah untuk mengenal pasti kesan peranan agen pedagogi pakar dan agen pedagogi teman belajar dalam mempengaruhi tahap kefahaman dan motivasi pelajar Tingkatan Empat terhadap pembelajaran Elektrokimia serta mengetahui persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi. Bab ini membincangkan reka bentuk kajian, sampel kajian, instrumen kajian, kajian rintis, prosedur kajian dan prosedur analisis data.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.2 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dilakukan untuk membandingkan kesan peranan agen pedagogi terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia. Oleh itu, pemboleh ubah bersandar dalam kajian ini ialah tahap kefahaman, tahap motivasi, dan persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi. Peranan penyampai pula bertindak sebagai pemboleh ubah tidak bersandar dalam konteks peranan pakar, teman belajar dan peranan guru.

Berdasarkan objektif kajian ini, reka bentuk yang digunakan iaitu reka bentuk kuasi eksperimen kumpulan kawalan tidak setara *(non-equivalent control group design)* (Noraini Idris, 2013) melibatkan satu kumpulan kawalan dan dua kumpulan rawatan. Kumpulan rawatan yang pertama belajar tajuk Elektrokimia bersama agen pedagogi pakar (Prof T) manakala kumpulan rawatan yang kedua belajar bersama agen pedagogi teman belajar iaitu Lisa. Kumpulan kawalan pula belajar bersama-sama seorang guru Kimia dan menggunakan bahan yang sama dalam IMMPA EC Lab. Penerangan lanjut berkenaan pelaksanaan PdP bagi setiap kumpulan diterangkan pada prosedur kajian. Reka bentuk ini mempunyai kekangan terhadap pemilihan responden kerana responden tidak dapat dipilih secara rawak ke dalam kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Kesemua pelajar yang terlibat dalam kajian ini kekal berada di dalam kelas yang sedia ada yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Kebiasaannya, segala peraturan yang telah ditetapkan tidak boleh diganggu dan diubah dengan begitu mudah dalam konteks situasi sekolah yang sebenar. Maka, penyusunan semula kelas yang sedia ada amat sukar dilaksanakan dan haruslah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

menggunakan kelas yang asal seperti yang telah diatur dan ditentukan oleh pihak sekolah berkenaan (Ary, Jacobs, Razavieh & Sorensen, 2006).

Dalam kajian ini, satu ujian pra dilaksanakan untuk mengesahkan kehomogenan responden kajian bagi setiap kumpulan dan sebagai pengawalan secara statistik. Hal ini demikian untuk mengelakkan kewujudan kesan perbezaan pemilihan sampel yang boleh menjejaskan kesahan dalaman kajian (Noraini Idris, 2013). Ujian pasca pula digunakan untuk menentukan perbezaan antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Secara ringkasnya, reka bentuk kuasi eksperimen kumpulan kawalan tidak setara dapat digambarkan seperti Jadual 3.1.

Jadual 3.1

Reka bentuk kuasi eksperimen kumpulan rawatan tak setara

Kumpulan	Ujian Pra	Rawatan	Ujian Pasca
Kawalan	O_1	X_1	O_2
Rawatan Prof T	O_1	X_2	O_2
Rawatan Lisa	O_1	X_3	O_2

O_1 - Ujian Pra

O_2 - Ujian Pasca

X_1 - Pembelajaran menggunakan IMMPA EC Lab (Guru)

X_2 - Pembelajaran menggunakan IMMPA EC Lab (Pakar – Prof T)

X_3 - Pembelajaran menggunakan IMMPA EC Lab (Teman Belajar – Lisa)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.3 Ancaman terhadap Kesahan Kajian

Elemen yang penting dalam setiap penyelidikan atau kajian ialah dapatan yang diperoleh mestilah mempunyai kesahan. Kesahan yang tinggi bermaksud dapatan yang diperoleh adalah berasaskan bukti atau fakta dan berupaya memberikan justifikasi atau sebab yang tepat (Noraini Idris, 2013). Namun begitu, pelbagai ancaman dikenal pasti bagi reka bentuk kajian eksperimen terutamanya reka bentuk kuasi eksperimen. Hal ini disebabkan oleh pemilihan responden kajian bukan secara rawak (Lee, 2013). Menurut Creswell (2013), ancaman terhadap kesahan terdiri daripada dua ancaman iaitu ancaman terhadap kesahan dalaman dan ancaman terhadap kesahan luaran.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.3.1 Ancaman terhadap Kesahan Dalaman

Ancaman terhadap kesahan dalaman sangat dititiberatkan dalam kajian eksperimental. Oleh itu, penyelidik harus mengawal semua pemboleh ubah yang mampu mempengaruhi kajian untuk meningkatkan kesahan dalaman. Jadual 3.2 menghuraikan beberapa jenis ancaman terhadap kesahan dalaman dan langkah-langkah yang perlu diambil untuk mengawal ancaman tersebut.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.2

Jenis-jenis Ancaman terhadap Kesahan Dalaman dan Langkah-langkah Mengawal Ancaman

Jenis ancaman	Keterangan	Langkah-langkah pengawalan ancaman
Sejarah	Peristiwa yang berlaku antara pengukuran pertama (ujian pra) mungkin mempengaruhi keputusan pengukuran kedua (ujian pasca) (Creswell, 2013; Noraini Idris, 2013).	i. Ujian pra dan pasca diberikan dalam secara serentak kepada ketiga-tiga kumpulan kajian. ii. Jarak masa antara ujian pra dengan ujian pasca adalah selama sebulan iii. Masa untuk menjalankan kajian adalah sama untuk setiap kumpulan.
Kesan Ujian	Ujian pra mungkin memberikan kesan ke atas skor ujian pasca. Perbezaan antara kedua-dua skor ujian pra dan pasca disebabkan oleh kesedaran peserta terhadap tujuan sebenar rawatan dan bukan disebabkan penerimaan rawatan eksperimen semata-mata (Noraini Idris, 2013).	i. Menggunakan ujian analisis kovarians (ANCOVA) untuk analisis data dengan mengawal kesan ujian pra ii. Ketiga-tiga kumpulan menerima PdP berdasarkan IMMPA EC Lab
Instrumentasi	Perubahan yang dilakukan ke atas instrumen menyebabkan terdapat perbezaan dalam pengukuran instrumen yang dibuat (Noraini Idris, 2013).	i. Instrumen dan prosedur pentadbiran instrumen kajian semasa ujian pra dan pasca adalah sama.
Kecicirان Peserta	Kehilangan peserta disebabkan kecicirان yang berlaku membuatkan kajian tidak dapat dijalankan dengan baik (Creswell, 2013; Noraini Idris, 2013)	i. Keberadaan peserta sentiasa di kawasan sekolah.

3.3.2 Ancaman terhadap Kesahan Luaran

Kesahan luaran juga satu elemen penting dalam penyelidikan eksperimen. Ancaman yang dialami penyelidik menyebabkan kegagalan membuat kesimpulan yang tepat

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

daripada data yang diperoleh (Creswell, 2013). Jenis ancaman dan langkah-langkah untuk mengatasi ancaman terhadap kesahan luaran ditunjukkan dalam Jadual 3.3.

Jadual 3.3

Jenis-jenis Ancaman terhadap Kesahan Luaran dan Langkah-langkah Mengawal Ancaman

Jenis Ancaman	Keterangan	Langkah-langkah pengawalan ancaman
Interaksi antara tatacara dan rawatan	Tatacara yang berlainan mengehadkan penyelidik untuk membuat generalisasi ke atas kajian yang dilakukan (Creswell, 2008).	i. Guru diberikan penerangan ringkas mengenai IMMPA EC Lab berserta rancangan pengajaran dan hendaklah mengikuti apa yang telah ditetapkan dalam rancangan pengajaran. ii. Ketiga-tiga kumpulan kajian berasal dari sekolah yang sama dan kajian dilaksanakan berdasarkan kelas-kelas yang telah dipilih.
Interaksi antara sejarah peristiwa dan rawatan	Generalisasi antara peristiwa lepas dengan masa depan yang mungkin dibuat oleh penyelidik menyebabkan ancaman terhadap kesahan luaran (Creswell, 2013; Lee, 2013).	i. Kajian dijalankan pada hujung tahun persekolahan. Sesetengah sekolah menetapkan bahawa tajuk Elektrokimia akan diajar pada hujung tahun kerana tajuk ini mengambil masa yang lama.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.4 Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada pelajar sekolah berasrama penuh (SBP) di daerah Pasir Puteh, Kelantan. Sebuah kelas dijadikan sebagai kelas kawalan manakala dua buah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kelas lagi dijadikan sebagai kelas rawatan. Ketiga-tiga kelas menggunakan IMMPA EC Lab yang sama namun berbeza dari segi peranan penyampai sewaktu pengajaran (guru, pakar dan teman belajar). Penentuan kelas kawalan dan kelas rawatan dilakukan secara rawak mudah *(random assignment)*. Penyelidik memilih tiga buah kelas daripada enam buah kelas secara rawak daripada sebuah balang untuk penentuan kumpulan sama ada kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) atau kumpulan rawatan teman belajar (Lisa). Kelas-kelas yang dijadikan sebagai subjek kajian telah diagihkan secara setara oleh pihak sekolah. Pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian ini mengikuti kelas dan jadual waktu biasa persekolahan yang ditetapkan oleh pihak sekolah. Jadual 3.4 meringkaskan maklumat bilangan responden antara tiga kumpulan kajian yang terlibat.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.4

Maklumat Bilangan Responden antara Tiga Kumpulan Kajian

Kumpulan	Kelas	Bilangan Responden
Kawalan	4 Khadijah	26
Rawatan Pakar (Prof T)	4 Mariam	21
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	4 Hajar	27
Jumlah Keseluruhan		74

3.5 Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan empat instrumen kajian iaitu ujian pencapaian Elektrokimia yang mewakili ujian pra dan ujian pasca, *Interactive*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Multimedia Module with Pedagogical Agent, EC Lab (IMMPA EC Lab), soal selidik motivasi dan soal selidik persepsi terhadap persona agen pedagogi.

3.5.1 Ujian Pencapaian Elektrokimia

Ujian pencapaian Elektrokimia terbahagi kepada dua iaitu ujian pencapaian Elektrokimia pra (Lampiran A) dan ujian pencapaian Elektrokimia pasca (Lampiran B). Kedua-dua ujian pra dan pasca ini bertujuan mendapatkan maklum balas mengenai kefahaman pelajar dalam tajuk Elektrokimia. Ujian pencapaian ini mengandungi dua soalan struktur yang melibatkan sel elektrolisis untuk soalan pertama dan sel kimia untuk soalan kedua. Format dan jumlah soalan bagi kedua-dua ujian ini adalah sama, namun terdapat sedikit perbezaan dari segi jenis elektrod dan elektrolit yang digunakan dalam sel elektrolisis dan sel kimia bagi soalan satu dan dua. Taburan item berdasarkan konsep yang diuji dinyatakan dalam Jadual 3.5.

Dalam ujian pencapaian ini, responden dikehendaki menjawab kesemua soalan dan perlu menyatakan sebab atau alasan terhadap jawapan yang diberikan. Soalan-soalan dalam instrumen ini direka oleh Lee (2013) dengan merujuk kepada instrumen daripada kajian-kajian lepas (Lai, 2003; Lin, Yang, Chiu & Chou, 2002). Kedua-dua set ujian yang telah dibina mengikut sukatan pelajaran Kimia Tingkatan Empat berdasarkan Jadual Penentuan Ujian yang dinyatakan dalam Jadual 3.6.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.5

Taburan item dan konsep dalam ujian pencapaian elektrokimia

Konsep-konsep	Taburan Item	
	Sel elektrolisis	Sel kimia
Pengaliran arus elektrik	c (i), c (ii)	c (i), c (ii)
i. dalam konduktor		k, l (i), l (ii),
ii. dalam elektrolit		m (i), m (ii)
Mengenal pasti		
i. anod	a (i), a (ii), b	a (i), a (ii), b
ii. katod	e (i), e (ii), f	e (i), e (ii), f
Mengenal pasti tindak balas	j	j
i. di anod dan katod	i (i), i (ii), k (i), k (ii), k (iii), k (iv), k (v), k (vi), l (i), l (ii), l (iii), l (iv), l (v), l (vi)	i (i), i (ii)
Tindak balas		
i. pengoksidaan	g (i), g (ii)	g (i), g (ii)
ii. penurunan	h	h
Konsep elektrolit	d	d

Diadaptasi daripada Lee (2013)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.6

Jadual Penentuan Ujian (JPU) bagi Ujian Pencapaian Elektrokimia

Kelas: Tingkatan Empat

Mata Pelajaran: Kimia
Tajuk: Elektrokimia

Bil	**Kandungan**	**Kemahiran**						**Jumlah Item**	**Wajaran (%)**
		Mengingati	**Memahami**	**Mengaplikasi**	**Menganalisis**	**Menilai**	**Mencipta**		
1.	Pengaliran arus elektrik dalam konduktor dan dalam elektrolit	2 k	1c (i), 1c (ii), 2c (i), 2c (ii), 2l (ii), 2m (ii)	2l (i), 2m (i)				9	19.15
2.	Mengenal pasti anod dan katod	1a (i), 1a (ii), 1e (i), 1e (ii), 2a (i), 2a (ii), 2e (i), 2e (ii)	1b, 1f, 2b, 2f					12	25.53
3.	Mengenal pasti tindak balas di anod dan katod		1i (ii), 1j, 1k (ii), 1k (iv), 1k (vi), 1l (ii), 1l (iv), 1l (vi), 2j	1i (i), 1k (i), 1k (iii), 1k (v), 1l (i), 1l (iii), 1l (v), 2i (i), 2i (ii)				18	38.30
4.	Tindak balas pengoksidaan dan penurunan		1h, 2h				1g (i), 1g (ii), 2g (i), 2g (ii)	6	12.77
5.	Konsep elektrolit						1d, 2d	2	4.26
	Jumlah Item	9	21	11			6	**47**	
	Wajaran (%)	19.15	44.68	23.40			12.77		100.00

Diadaptasi daripada Lee (2013)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.5.2 *Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agents,* EC Lab (IMMPA EC Lab)

IMMPA EC Lab dibina oleh Lee (2013) dan digunapakai semula dalam kajian ini untuk mengkaji peranan agen pedagogi dalam mempengaruhi tahap kefahaman dan motivasi pelajar terhadap pembelajaran Elektrokimia. Penyelidik meminta kebenaran daripada Lee untuk menggunakan IMMPA EC Lab untuk kajian ini sahaja tanpa mengubah isi kandungan dalam IMMPA EC Lab (Lampiran C). IMMPA EC Lab dibahagikan kepada lima sub unit utama iaitu (1) elektrolit dan bukan elektrolit, (2) elektrolisis bahan leburan, (3) elektrolisis larutan akueus, (4) sel kimia dan (5) jenis-jenis sel kimia.

Bahagian menu utama IMMPA EC Lab pula terdiri daripada enam bahagian iaitu Tutorial, Eksperimen, Latihan, Memo, Kuiz dan Permainan. Segala kandungan maklumat yang dipersembahkan oleh pakar (Prof T) dan teman belajar (Lisa) adalah sama cuma berbeza dari segi cara penyampaiannya sahaja. Prof T ialah seorang watak lelaki yang berusia 60 tahun. Peranan Prof T adalah sebagai pakar yang memberi tunjuk ajar, nasihat dan bimbingan kepada pelajar. Lisa pula seorang remaja perempuan yang berumur 15 tahun dan sangat aktif. Lisa berperanan sebagai teman belajar yang mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang terhad. Lisa juga kurang berupaya untuk memberikan apa-apa penjelasan yang terperinci terhadap sesuatu tajuk dan hanya akan belajar bersama-sama dengan pelajar.

Pada bahagian Tutorial, semua maklumat dan isi kandungan yang dipersembahkan oleh setiap agen pedagogi disusun daripada konsep yang senang kepada konsep yang lebih susah. Pelbagai aplikasi elemen multimedia seperti teks,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

gambar, video, animasi, audio dan simulasi digunakan pada bahagian Tutorial. Pada bahagian Eksperimen, setiap langkah dan perbincangan eksperimen dihuraikan berkaitan dengan konsep elektrolit dan bukan elektrolit, faktor yang menentukan ion dinyahcas dalam elektrolisis larutan akueus dan konsep dalam sel kimia. Bahagian ketiga ialah bahagian Latihan. Pelajar akan membuat latih tubi untuk mengukuhkan konsep yang telah dipelajari bersama agen pedagogi. Penilaian kendiri boleh dibuat dengan menjawab soalan pada bahagian Kuiz selepas melalui semua bahagian dalam subunit. Setiap kuiz mempunyai tiga peringkat. Peringkat pertama memerlukan pelajar membuat refleksi terhadap apa yang telah dipelajari. Pelajar dikehendaki membandingkan idea baharu dengan idea yang lama untuk mengenal pasti sama ada terdapat perubahan konsep berlaku atau tidak. Pada peringkat kedua pula, pelajar diuji dengan lima soalan ringkas jenis aneka pilihan dan beberapa soalan struktur pada aras kesukaran rendah. Kuiz pada peringkat ketiga adalah soalan yang lebih mencabar melibatkan soalan struktur yang lebih susah dan soalan esei. Sekiranya pelajar ingin mendapatkan nota ringkas berkaitan dengan konsep penting dalam Elektrokimia, pelajar boleh merujuk bahagian Memo. Pelajar juga boleh mencuba permainan yang disediakan berkaitan dengan konsep Elektrokimia dalam bahagian Permainan.

Pembahagian modul ini telah mengaplikasikan lima Fasa Needham yang melibatkan fasa orientasi, pencetusan idea, penstrukturan semula idea, aplikasi idea dan refleksi. Sesi *Think about it!* merupakan fasa orientasi dalam EC Lab. Pelajar ditunjukkan beberapa gambar yang sering mereka lihat dalam kehidupan seharian. Gambar-gambar yang ditunjukkan adalah berkaitan dengan konsep-konsep yang perlu dipelajari dalam setiap sub unit. Kemudian, fasa pencetusan idea membantu pelajar mengingatkan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelum ini melalui sub unit *Do*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

you still remember?. Konsep-konsep tersebut berkaitan dengan konsep baharu yang bakal dipelajari. Seterusnya, melalui sesi *Give me your idea*, pelajar diberi peluang untuk menyumbangkan idea-idea mereka mengenai beberapa aktiviti yang berkaitan dengan konsep-konsep yan perlu dipelajari kelak. Pelajar dikehendaki menaip, klik dan seret gambar yang betul ke tempat yang disediakan untuk menguji pemahaman konsep mereka. Selepas itu, pelajar boleh menyemak jawapan mereka untuk menilai diri mereka berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh agen pegadogi. Sesi selanjutnya ialah sesi *Are you sure?*. Dalam sesi ini, pelajar perlu memberikan beberapa idea, membuat tekaan atau ramalan terhadap hasil daripada situasi. Untuk mengenal pasti idea, tekaan dan ramalan yang dibuat, para pelajar perlu menjalankan beberapa eksperimen dalam *Let's do it!* atau menonton video-video yang berkaitan semasa sesi *Show time!*. Berdasarkan kedua-dua sesi tersebut, pelajar didedahkan kepada situasi yang konflik jika idea, tekaan dan ramalan mereka berlainan daripada apa yang ditunjukkan dalam eksperimen atau video. Oleh itu, perubahan konsep berlaku di sini dan pelajar perlulah membaiki, menambah atau menggantikan idea mereka yang sedia ada. Pengukuhan terhadap idea yang terbina akan dilakukan sewaktu sesi *Practice make perfect!*. Pelajar mengaplikasikan konsep-konsep yang dipelajari dalam situasi atau contoh yang baharu. Jadi, pelajar perlu membuat latihan berkaitan dengan konsep-konsep tersebut dalam setiap sub unit. Akhir sekali, sesi *Before and After* direka untuk membolehkan para pelajar membuat refleksi sejauh mana idea mereka telah berubah. Pelajar hendaklah menjawab beberapa soalan tertentu dan membandingkan jawapan yang lama dengan jawapan yang baharu. Sesi *Test yourself* dan *Challenge yourself* mengandungi soalan-soalan aneka pilihan, struktur dan esei untuk membenarkan pelajar menilai diri mereka terhadap konsep-

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

konsep yang telah dipelajari. Secara rumusannya, pembahagian modul mengikut fasa-fasa Needham dinyatakan dalam Jadual 3.7.

Jadual 3.7

Pembahagian modul mengikut lima fasa Needham dan bahagian menu utama IMMPA EC Lab

Fasa Needham	Sesi dalam Sub Unit	Bahagian Menu Utama
Orientasi	*Think about it!*	
Pencetusan Idea	*Do you still remember?*	
Penstrukturan Semula Idea		
i. Penjelasan dan pertukaran idea	*Give me your ideas...*	Tutorial
ii. Pendedahan kepada situasi konflik	*Are you sure?*	
iii. Penjanaan idea baharu dan penilaian idea baharu	*Let's do it! / Show time!*	Eksperimen
Aplikasi Idea	*Practice makes perfect!*	Latihan
Refleksi	*Before and after...*	
	Test yourself	Kuiz
	Challenge yourself	Memo Permainan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.5.3 Soal Selidik Motivasi

Bagi mengenal pasti tahap motivasi pelajar antara kumpulan-kumpulan dalam pembelajaran Elektrokimia kesan daripada peranan guru, pakar dan peranan teman belajar dalam IMMPA EC Lab, soal selidik motivasi pra dan pasca (Lampiran D & E)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

digunakan. Item-item soal selidik ini telah dibangunkan oleh Harter (1981) dan telah diaplikasikan oleh Lepper, Corpus dan Iyengar (2005). Penyelidik menggunakan soal selidik ini untuk menentukan tahap motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik pelajar. Instrumen ini mengandungi 32 item merangkumi 17 item berkenaan motivasi intrinsik dan 15 item bagi motivasi ekstrinsik. Motivasi intrinsik mempunyai tiga konstruk iaitu cabaran (6 item), perasaan ingin tahu (6 item), pembelajaran masteri (5 item). Terdapat tiga konstruk bagi motivasi ekstrinsik iaitu tugasan mudah (5 item), menyenangkan guru (5 item) dan kebergantungan guru (5 item). Pelajar diberikan pilihan sama ada memilih "sangat tidak setuju", "tidak setuju", "setuju", dan "sangat setuju". Jadual 3.8 menunjukkan taburan item bagi soal selidik motivasi mengikut konstruk.

05-4506832 Perpustakaan Tuanku Bainun

Setelah instrumen soal selidik motivasi dikenal pasti, penyelidik memulakan penterjemahan daripada versi bahasa Inggeris kepada bahasa Melayu. Penyelidik meminta dua orang pakar untuk membuat pengesahan penterjemahan item soal selidik. Pengesahan penterjemahan instrumen ini dilakukan oleh dua orang pensyarah daripada Fakulti Sains dan Matematik UPSI yang bertauliah dan mempunyai sijil daripada Institut Terjemahan Negara. Kemudian, diterjemahkan semula daripada bahasa Melayu kepada bahasa Inggeris menggunakan kaedah *back-to-back translation*. Penterjemahan semula ini disemak oleh dua orang guru bahasa Inggeris daripada Fakulti Bahasa dan Komunikasi UPSI. Penterjemahan soal selidik ini dilakukan kerana soal selidik asal menggunakan versi bahasa Inggeris. Hal ini disebabkan oleh hanya sebahagian kecil guru sahaja menggunakan bahasa Inggeris sepenuhnya dalam PdP Sains dan Matematik. Secara puratanya, peratusan penggunaan bahasa Inggeris adalah antara 53–58% daripada keseluruhan masa yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

diperuntukkan bagi mata pelajaran Sains dan Matematik (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2009). Selepas selesai proses pengesahan terjemahan, penyelidik menyerahkan dua salinan instrumen soal selidik motivasi yang telah diterjemah kepada dua orang pensyarah bidang pendidikan untuk menyemak setiap item soal selidik dari segi struktur ayat dan kesesuaian item-item dalam subkonstruk tersebut. Penyelidik perlu memurnikan beberapa item soal selidik supaya lebih jelas dan difahami oleh pelajar berdasarkan komen-komen yang diberikan oleh pakar.

Jadual 3.8

Taburan Item Soal Selidik Motivasi Mengikut Konstruk

	Konstruk	Taburan item	Jumlah Item
Motivasi Intrinsik	Cabaran	1, 3, 4, 6, 8, 10	17
	Perasaan Ingin Tahu	12, 14, 16, 18, 19, 21	
	Pembelajaran Masteri	20, 22, 23, 25, 28	
Motivasi Ekstrinsik	Tugasan Mudah	2, 5, 7, 9, 11	15
	Menyenangkan Guru	13, 15, 17, 31, 32	
	Kebergantungan Guru	24, 26, 27, 29, 30	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.5.4 Soal Selidik Persona agen pedagogi

Soal selidik persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi terbahagi kepada dua bahagian iaitu Prof T (Lampiran F) dan Lisa (Lampiran G). Instrumen soal selidik persona agen pedagogi ini dibina oleh Baylor dan Ryu (2003) dan diterjemah serta digunakan dalam kajian Lee (2013). Instrumen ini diguna semula untuk tujuan kajian ini sahaja. Soal selidik ini mengandungi 25 item mengenai Prof T dan 25 item

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

mengenai Lisa dalam bentuk skala Likert. Instrumen kajian ini merangkumi aspek bantuan pembelajaran (10 item), kebolehpercayaan (5 item), kemanusiaan (5 item) dan daya tarikan (5 item). Pelajar diberi pilihan sama ada memilih "sangat tidak setuju", "tidak setuju", "neutral", "setuju" dan "sangat setuju". Jadual 3.9 menunjukkan taburan item soal selidik persepsi mengikut konstruk.

Jadual 3.9

Taburan Item Soal Selidik Persepsi Mengikut Konstruk

Konstruk	Taburan item	Contoh item
Bantuan pembelajaran	1, 5, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 19, 23	Prof T/Lisa memimpin pelajar untuk berfikir secara mendalam tentang maklumat yang dipersembahkan
Kebolehpercayaan	2, 4, 12, 18, 25	Prof T/Lisa sangat berpengetahuan
Kemanusiaan	6, 9, 13, 20, 24	Prof T/Lisa mempunyai ciri-ciri tersendiri
Daya tarikan	3, 14, 17, 21, 22	Prof T/Lisa sangat bergaya

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.6 Kajian Rintis

Kajian rintis amat diperlukan untuk menentukan kebolehpercayaan dan kesahan instrumen kajian yang digunakan oleh mana-mana penyelidik sebelum kajian sebenar dilaksanakan.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.6.1 Kesahan Instrumen Kajian

Kesahan instrumen merujuk kepada sejauh mana sesuatu instrumen mengukur apa yang sepatutnya diukur (Wiersma, 1995) dan membolehkan penyelidik membuat kesimpulan terhadap responden yang dikaji (Creswell, 2008). Kesahan kandungan terhadap sesuatu instrumen kebiasaannya ditaksir melalui penilaian oleh pakar (Lim, 2007).

Dua set ujian pencapaian Elektrokimia pra dan pasca serta soal selidik persona agen pedagogi yang digunakan dalam kajian Lee (2013) telah disemak oleh pensyarah dan guru kimia untuk mendapatkan kesahan bagi setiap instrumen. IMMPA EC Lab yang digunakan dalam kajian ini juga telah mendapat kesahan daripada tujuh orang pakar. Penilaian oleh tujuh orang pakar tersebut dilakukan untuk memperoleh kesahan kandungan IMMPA EC Lab dan nilai min *I-CVI ((Item-Content Validity Index)* yang diperoleh sebanyak 0.90. Kesahan kandungan turut dilakukan ke atas soal selidik motivasi. Jadual menunjukkan nilai *Content Validity Index (CVI)* bagi penilaian pakar untuk setiap item soal selidik motivasi (Lampiran H). Penilaian daripada tiga orang pakar dikira dan nilai min *I-CVI* yang diperoleh adalah 0.89. Menurut Polit dan Beck (2006), nilai *I-CVI/Ave (Item-Content Validity Index/Average)* sebanyak 0.80 menepati syarat untuk kesahan item. Formula *I-CVI/Ave* digunakan untuk pengiraan kesahan item sekiranya terdapat lebih daripada dua orang penilai pakar.

$$I\text{-}CVI/Ave = \frac{\text{Jumlah Min Persetujuan Pakar}}{\text{Bilangan Keseluruhan Item}}$$

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.6.2 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Kajian rintis dilakukan ke atas 35 orang sampel kajian untuk menguji ujian pencapaian Elektrokimia, IMMPA EC Lab dan soal selidik persona agen pedagogi. 35 responden yang sama digunakan bagi menjawab soal selidik persona agen pedagogi Prof T dan Lisa. Kajian rintis telah dijalankan untuk mendapatkan indeks kebolehpercayaan Kuder-Richardson (KR-20) bagi ujian pencapaian Elektrokimia (Lee, 2013) dan nilai *Cronbach Alpha* bagi IMMPA EC Lab serta soal selidik persona agen pedagogi.

Nilai KR-20 bagi ujian pra adalah 0.65 manakala bagi ujian pasca adalah 0.71. Nilai KR-20 melebihi 0.60 kebiasaannya boleh dianggap mencukupi, mempunyai kestabilan dan ketekalan dalaman serta seringkali diguna pakai sebagai indeks kebolehpercayaan bagi sesuatu instrumen kajian (Creswell, 2005; Pallant, 2001). Nilai *Cronbach Alpha* merujuk kepada ketekalan dalaman sesuatu konstruk (Cronbach, 1946). Nilai indeks kebolehpercayaan bagi IMMPA EC lab adalah 0.96. Keputusan kajian rintis ke atas soal selidik persona agen pedagogi mendapati nilai *Alpha* bagi agen pedagogi pakar (Prof T) ialah 0.73 manakala agen pedagogi teman belajar (Lisa) pula memperolehi nilai *Alpha* 0.72 (Lee, 2013). Menurut Sekaran (1992), nilai *Alpha* antara 0.60 hingga 0.80 boleh diterima dan jika melebihi 0.80, instrumen tersebut dianggap baik. Oleh itu, instrumen soal selidik ini boleh diguna pakai dalam kajian ini.

Instrumen ujian pencapaian Elektrokimia, IMMPA EC Lab dan soal selidik persona agen pedagogi kajian pernah digunakan di Malaysia dan terdiri daripada

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

responden yang sama latar belakang dengan kajian ini, maka penyelidik hanya menjalankan kajian rintis untuk soal selidik motivasi sahaja bagi memperolehi kesahan dan kebolehpercayaan instrumen tersebut. Kajian rintis yang dijalankan ke atas 28 orang pelajar Tingkatan Empat sains tulen daripada sekolah berdekatan dengan lokasi kajian sebenar mendapati nilai *Cronbach Alpha* yang diperolehi adalah 0.80. Instrumen ini dikatakan mempunyai indeks kebolehpercayaan yang tinggi (George & Mallery, 2001; Mohd Majid Konting, 2005). Ringkasan mengenai kesahan dan kebolehpercayaan instrumen kajian ditunjukkan dalam Jadual 3.10.

Jadual 3.10

Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Instrumen	Kesahan	Nilai Kebolehpercayaan
Ujian Pencapaian Elektrokimia	Disemak oleh pensyarah dan guru Kimia	KR-20 ujian pra: 0.65 KR-20 ujian pasca: 0.71
IMMPA EC Lab	Kesahan kandungan: 0.90	*Cronbach Alpha*: 0.96
Soal Selidik Motivasi	Nilai min *I-CVI*: 0.89	*Cronbach Alpha*: 0.80
Soal Selidik Persona Agen Pedagogi	Disemak oleh pensyarah dan guru Kimia	*Cronbach Alpha* (Prof T): 0.73 *Cronbach Alpha* (Lisa): 0.71

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.7 Prosedur Kajian

Kajian ini melibatkan tiga kumpulan kajian iaitu kumpulan rawatan pakar (Prof T), kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dan kumpulan kawalan. Perbezaan antara ketiga-tiga kumpulan ini adalah dari segi peranan penyampai semasa proses pembelajaran berlangsung. Kumpulan rawatan pakar (Prof T) mempelajari tajuk

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Elektrokimia menggunakan agen pedagogi Prof T (pakar) manakala kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) menggunakan agen pedagogi Lisa sebagai teman belajar mereka. Kumpulan kawalan pula diajar oleh seorang guru Kimia. Kedua-dua kumpulan rawatan dipantau oleh guru untuk memastikan kesemua pelajar menggunakan agen pedagogi yang telah ditetapkan oleh penyelidik.

Proses menjalankan kajian bermula dengan penyediaan cadangan kajian. Setelah pihak fakulti universiti meluluskan cadangan kajian tersebut, penyelidik memohon kebenaran daripada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia melalui Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) (Lampiran I). Seterusnya, penyelidik mendapatkan surat sokongan daripada pihak Institut Pengajian Siswazah (IPS) UPSI untuk menjalankan kajian luar daripada UPSI (Lampiran J). Untuk menjalankan kajian di sekolah, penyelidik memohon kebenaran daripada pihak Jabatan Pendidikan Negeri Kelantan (JPN Kelantan) (Lampiran K). Setelah mendapatkan keizinan daripada pihak-pihak terbabit, penyelidik berjumpa dengan pengetua sekolah untuk meminta kebenaran beliau bagi tujuan menjalankan kajian di sekolah tersebut. Surat kelulusan daripada BPPDP dan JPN serta surat sokongan daripada IPS UPSI dibawa bersama untuk memudahkan usaha mendapatkan keizinan pihak sekolah berkenaan. Perbincangan dengan lebih lanjut bersama pihak sekolah bertujuan menentukan kelas-kelas yang terlibat dan tempoh masa yang diperlukan bagi kutipan data yang sebenar.

Pada peringkat awal, ujian pencapaian Elektrokimia pra (Lampiran A) diberikan kepada ketiga-tiga kumpulan pelajar sebelum proses pembelajaran Elektrokimia bermula. Pelajar diberikan masa selama satu jam untuk menjawab

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

soalan dalam ujian pra yang diedarkan kepada ketiga-tiga kumpulan. Setelah tamat menjawab ujian pra, soal selidik motivasi pra (Lampiran D) diedarkan. Masa yang diberikan untuk menjawab soal selidik tersebut adalah selama 15 minit. Pada hari seterusnya, pelajar diberikan manual dan sedikit penerangan mengenai modul multimedia interaktif IMMPA EC Lab yang digunakan. Kumpulan rawatan yang terlibat menjalani proses pembelajaran Elektrokimia menggunakan IMMPA EC Lab dan dikendalikan oleh guru kimia yang sama di makmal komputer sekolah. Kumpulan kawalan menjalani proses PdP bersama-sama seorang guru Kimia yang sama juga dengan menggunakan modul IMMPA EC Lab yang sama. Setiap kumpulan yang terlibat mengikuti jadual yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah untuk pelaksanaan kajian. Pelaksanaan kajian dilakukan setelah tamat sesi persekolahan iaitu pada sebelah petang. Keberadaan responden sentiasa dalam kawasan sekolah memudahkan penyelidik menjalankan kajian. Kedua-dua kumpulan rawatan tidak dapat menggunakan makmal komputer secara serentak kerana wujudnya kekangan dari segi bilangan komputer di makmal komputer. Jadi, hanya satu kumpulan rawatan sahaja yang menggunakan makmal komputer dalam satu sesi pembelajaran. Bagi kumpulan kawalan, guru mengajar tajuk Elektrokimia menggunakan bahan dalam IMMPA EC Lab dan pelajar perlu fokus terhadap apa yang dipaparkan di skrin. Hanya guru sahaja yang mengawal komputer di depan dan memastikan bahan IMMPA EC Lab yang dipaparkan dalam keadaan mod senyap. Guru yang memantau pembelajaran bagi pelajar kumpulan rawatan diberikan rancangan pengajaran (Lampiran L & M) bagi setiap sub unit dalam IMMPA EC Lab. Rancangan pengajaran bagi kedua-dua kumpulan rawatan adalah serupa dan hanya berbeza dari segi peranan agen pedagogi. Rancangan pengajaran bagi kumpulan kawalan (Lampiran N) juga turut disediakan untuk memudahkan guru sewaktu proses PdP berlangsung. Guru menetapkan sub unit

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

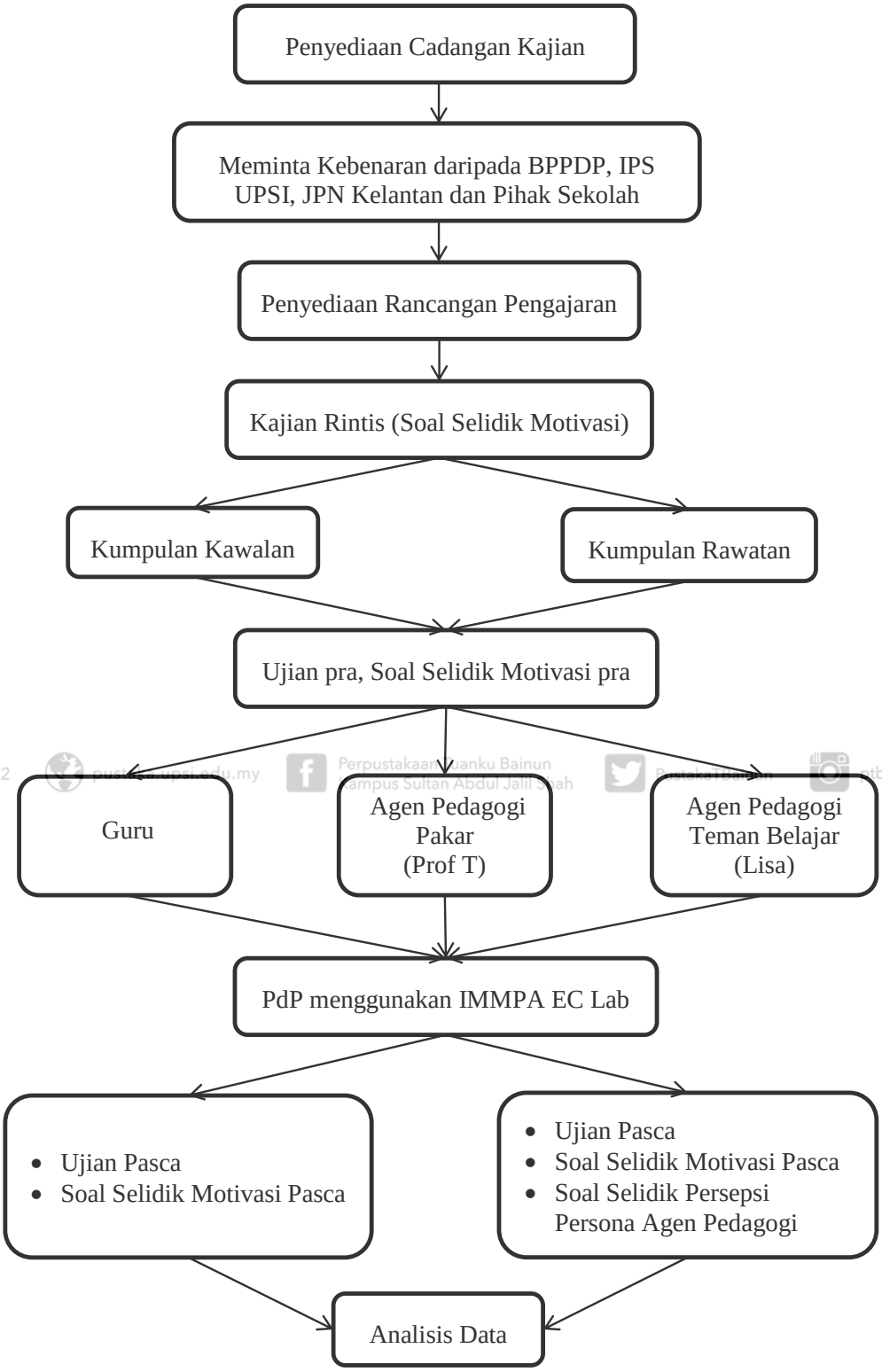
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pembelajaran yang dipelajari pada minggu tertentu. Peranan guru adalah sangat minima dan hanya berperanan untuk mengawal dan memantau kelas sahaja. Guru perlu memastikan responden kumpulan rawatan pakar memilih agen pedagogi Prof T manakala responden kumpulan rawatan teman belajar memilih agen pedagogi Lisa sebagai penyampai pengajaran. Ini adalah kerana IMMPA EC Lab yang diguna oleh pelajar adalah modul pembelajaran kendiri. Pelajar dibenarkan bertanya guru sekiranya memerlukan penjelasan lanjut. Setiap sesi pembelajaran mengambil masa lebih kurang 80 minit untuk mempelajari setiap sub unit.

Setelah selesai kelima-lima sub unit dalam tajuk Elektrokimia yang mengambil masa lebih kurang lima minggu, kumpulan rawatan perlu menjawab ujian pencapaian Elektrokimia pasca (Lampiran B), soal selidik motivasi pasca (Lampiran E) dan soal selidik persona agen pedagogi (Lampiran F & G). Masa untuk menjawab ujian pasca ini sama dengan masa menjawab bagi ujian pra iaitu selama satu jam. Masa untuk menjawab soal selidik motivasi pasca dan soal selidik persona agen pedagogi adalah 30 minit. Sementara itu, kumpulan kawalan pula diberikan ujian pencapaian Elektrokimia pasca dan soal selidik motivasi pasca. Masa untuk menjawab ujian pasca adalah satu jam dan masa yang diperuntukkan untuk menjawab soal selidik motivasi pasca adalah 15 minit. Semua ujian pra, ujian pasca, soal selidik motivasi pra dan pasca serta soal selidik persona agen pedagogi dikumpul dan dianalisis. Keputusan bagi setiap kumpulan dianalisis untuk membandingkan tahap kefahaman dan motivasi pelajar terhadap peranan penyampai yang berbeza dalam pembelajaran Elektrokimia. Carta alir prosedur kajian dibuat secara ringkas dalam Rajah 3.1.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



Rajah 3.1. Carta alir prosedur kajian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.8 Prosedur Analisis Data

Penganalisisan data bertujuan untuk memperolehi maklumat yang berguna bagi mencapai objektif kajian. Data yang dikumpul dianalisis menggunakan kaedah statistik berbentuk deskriptif dan inferensi. Persoalan kajian, jenis instrumen kajian dan cara analisis data ditunjukkan secara ringkas dalam Jadual 3.11.

Berdasarkan Jadual 3.11, analisis inferensi menggunakan pendekatan *One-way Analysis of Variance* (ANOVA satu hala) dan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) bagi persoalan kajian 1 (PK 1) dan ANOVA satu hala digunakan bagi menjawab persoalan kajian 2 (PK 2). Ujian-T tidak bersandar diaplikasikan untuk mengenal pasti adakah terdapat perbezaan min yang signifikan antara dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dari segi min persona agen pedagogi bagi menjawab persoalan kajian 3 (PK 3). ANOVA satu hala digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan min yang signifikan terhadap tahap kefahaman dan tahap motivasi pelajar antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran tajuk Elektrokimia. ANCOVA pula digunakan untuk mengawal perbezaan min skor dalam ujian pra untuk ujian pencapaian Elektrokimia pasca. Analisis kovarians ini dapat mengurangkan kesan kepada ujian pra. Analisis inferensi seperti ANOVA satu hala, ANCOVA dan Ujian-T ini menggunakan skala Likert yang dikenal pasti sebagai data sela *(interval data)* (Rohana Yusoff & Roziah Mohd Janor, 2014). Skala Likert juga boleh dianalisis menggunakan statistik parametrik (Boone & Boone Jr., 2012; Norman, 2010; Sullivan & Artino Jr., 2013). Analisis statistik deskriptif yang digunakan dalam kajian ini ialah min. Statistik jenis

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ini digunakan untuk mengenal pasti nilai min bagi setiap item dan nilai min keseluruhan untuk ujian pencapaian Elektrokimia, soal selidik motivasi dan soal selidik persona agen pedagogi.

Justeru, kaedah statistik yang sesuai sangat penting untuk mencapai objektif kajian serta membantu memperolehi kesimpulan kajian yang baik.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 3.11

Persoalan Kajian, Hipotesis Kajian, Jenis Instrumen Kajian dan Cara Analisis Data

Persoalan Kajian (PK)		**Hipotesis Kajian**	**Jenis Instrumen Kajian**	**Cara Analisis Data**
PK1:	Adakah terdapat perbezaan signifikan min ujian pencapaian Elektrokimia antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa)?	**H_{o1a}:** Tidak terdapat perbezaan signifikan min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pra.	Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra	ANOVA satu hala
		H_{o1b}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pasca selepas mengawal kovariat min ujian pra.	Ujian Pencapaian Elektrokimia Pasca	ANCOVA
PK2:	Adakah terdapat perbezaan signifikan min motivasi antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia?	**H_{o2a}:** Tidak terdapat perbezaan signifikan min motivasi pra antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.	Soal Selidik Motivasi Pra	ANOVA satu hala
		H_{o2b}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min motivasi pasca antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.	Soal Selidik Motivasi Pasca	ANOVA satu hala
PK3:	Adakah terdapat perbezaan signifikan min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa)?	**H_{o3}:** Tidak terdapat perbezaan signifikan min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa).	Soal Selidik Persona Agen Pedagogi	Ujian-T Tidak Bersandar

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

3.9 Rumusan

Kesimpulannya, reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk kuasi eksperimen kumpulan kawalan tidak setara melibatkan tiga kumpulan iaitu kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa). Kajian rintis dijalankan bagi menentukan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen kajian iaitu soal selidik motivasi. Teknik pengumpulan dan penganalisisan data dilakukan melalui kaedah kuantitatif. Penyelidik menggunakan pendekatan kuantitatif sebagai satu kaedah untuk mengenal pasti tahap kefahaman dan motivasi pelajar serta persona agen pedagogi melalui penggunaan IMMPA EC Lab berfokus kepada peranan guru, pakar dan teman belajar. Bab berikutnya akan membincangkan hasil dapatan kajian dengan terperinci.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 4

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.1 Pendahuluan

Bab ini akan membincangkan hasil analisis data kajian yang dimulakan dengan profil responden, diikuti dengan analisis tentang tahap kefahaman pelajar dan tahap motivasi pelajar bagi ketiga-tiga kumpulan kajian iaitu kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa). Selain itu, bab ini juga menerangkan secara terperinci persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi Prof T dan Lisa.

Dalam kajian ini, statistik deskriptif seperti min dan sisihan piawai digunakan dan statistik inferensi pula melibatkan ujian analisis varians (ANOVA satu hala) dan ANCOVA bagi instrumen ujian pencapaian Elektrokimia. Soal selidik motivasi pula

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dianalisis menggunakan ANOVA satu hala manakala statistik inferensi bagi soal selidik persepsi diterangkan melalui ujian-t tidak bersandar bagi menguji hipotesis kajian ini.

4.2 Profil Responden

Kajian ini melibatkan 74 orang pelajar daripada tiga buah kelas (4 Khadijah, 4 Mariam, 4 Hajar) di sebuah sekolah berasrama penuh di daerah Pasir Puteh, Kelantan. Responden kajian yang dipilih terdiri daripada pelajar Tingkatan Empat yang mengambil mata pelajaran Kimia. Pemilihan responden adalah setara berdasarkan gred markah untuk subjek Sains dalam Pentaksiran Tingkatan 3 (PT3) yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Untuk menjamin kesetaraan responden kajian juga, ketiga-tiga kelas yang dipilih diajar oleh seorang guru Kimia yang sama. Kajian yang dilaksanakan melibatkan tiga kumpulan iaitu kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa). Jadual 4.1 memaparkan maklumat deskriptif bagi profil responden kajian.

Jadual 4.1

Maklumat Deskriptif Responden Kajian

Kumpulan	Kelas	Bilangan Pelajar
Kawalan	4 Khadijah	26
Rawatan Pakar (Prof T)	4 Mariam	21
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	4 Hajar	27
Jumlah		74

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.3 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk meringkaskan suatu set data yang diperoleh (Warner, 2008). Analisis statistik deskriptif digunakan dalam kajian ini adalah menganalisa data berkaitan skor pencapaian Elektrokimia pra dan pasca, soal selidik motivasi pra dan pasca serta soal selidik persona agen pedagogi dalam bentuk min untuk setiap item.

4.3.1 Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra dan Pasca

Berdasarkan Jadual 4.2, secara keseluruhannya ketiga-tiga kumpulan mampu menjawab soalan yang menguji konsep Elektrokimia pada tahap perwakilan makroskopik dan simbolik. Sebagai contohnya, kesemua kumpulan dapat mengenal pasti elektrod anod dan katod dalam sel elektrolisis dengan betul untuk item 1(a)(i) dan 1(a)(ii). Namun, pada tahap mikroskopik pula, majoriti responden tidak dapat menyatakan sebab bagi perubahan warna elektrolit pada item 1(k)(vi). Hanya segelintir responden sahaja daripada kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min pasca = 7.00) dapat menerangkan bahawa tiada perubahan pada warna larutan kuprum(II) nitrat disebabkan bilangan mol kuprum(II) yang terhasil di anod adalah sama dengan bilangan mol kuprum(II) yang dinyahcas di katod. Hal ini jelas dibuktikan oleh kajian Ben-Zvi, Eylon dan Silberstein (1988) yang menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar menghadapi masalah dalam memahami tahap mikroskopik kerana ianya terlalu abstrak dan sukar dilihat dengan mata kasar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Didapati bahawa ketiga-tiga kumpulan masih belum dapat menerangkan pengaliran arus elektrik dalam konduktor logam dan elektrolit bagi item 2(c)(ii) . Hal ini bermakna responden tidak memahami dan keliru dalam menyatakan bagaimana pengaliran arus elektrik berlaku. Mereka seharusnya lebih kritis menggambarkan situasi pengaliran arus elektrik pada tahap mikroskopik. Dapatan ini disokong oleh kajian Yochum dan Luoma (1995) bahawa pelajar-pelajar tidak mampu menggambarkan dengan jelas apa yang berlaku dalam tindak balas elektrokimia. Kajian lepas oleh Noor Afiqah Mustafa dan Md. Nor Bakar (2008) juga membuktikan bahawa salah satu konsep elektrokimia seperti pengaliran arus elektrik sukar difahami oleh para pelajar. Hasil kajian yang ditunjukkan oleh Garnett dan Treagust (1992) mendapati 40% pelajar yang menjalani temu bual keliru tentang sifat pengaliran elektrik dalam konduktor. Sebanyak 56% pelajar tidak memahami dengan baik pengaliran elektrik dalam elektrolit. Selain itu, pelajar juga menganggap bahawa elektron mengalir dalam elektrolit untuk melengkapkan litar (Karsli & Calik, 2012; Lee & Mohammad Yusof Arshad, 2009).

Dapatan juga menunjukkan nilai min skor pra dan pasca bagi item 2(e)(i) dan 2(e)(ii) adalah amat rendah berbanding item-item yang lain. Nilai min skor pra dan pasca yang dicatatkan bagi item 2(e)(i) oleh kumpulan kawalan (min pra = 0.00; min pasca = 2.00), kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min pra = 5.00; min pasca = 12.00) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min pra = 6.00; min pasca = 9.00). Nilai min skor pra dan pasca bagi item 2(e)(ii) dicatatkan oleh kumpulan kawalan (min pra = 0.00; min pasca = 0.00), kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min pra = 0.00; min pasca = 10.00) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min pra = 0.00; min pasca = 22.00). Ini menunjukkan bahawa hampir keseluruhan responden tidak dapat

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

mengenal pasti tindak balas di anod dan katod, namun sebilangan responden daripada kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) masih dapat memberikan jawapan yang betul bagi item 2(e)(i) dan 2(e)(ii) berbanding kumpulan kawalan. Kebanyakan daripada mereka tidak dapat menentukan dengan tepat ion-ion yang tertarik ke anod dan katod dalam sel kimia. Dapatan yang ditunjukkan Chong dan Aziz Nordin (2008) adalah selari bahawa pelajar mengalami masalah dalam penentuan anod dan katod berdasarkan siri keelektropositifan logam dalam sel kimia. Selain itu, kajian-kajian lepas mendapati pelajar menghadapi masalah untuk mengenal pasti tindak balas yang berlaku di anod dan katod menyebabkan mereka tidak dapat menentukan ion yang mana akan dipilih untuk dinyahcas pada anod dan katod (Cher, 2004; Fazilah Isa, 2006; Lai, 2003 & Lee, 2008).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Responden diuji dengan konsep tindak balas dan hasil pada terminal positif dan negatif dalam sel kimia untuk item 2(i)(i) dan 2(i)(ii). Hasil dapatan menunjukkan ketiga-tiga kumpulan memperoleh keputusan yang cukup baik selepas didedahkan kepada IMMPA EC Lab. Responden memberikan jawapan bahawa elektrod kuprum semakin menebal di terminal positif manakala di terminal negatif pula elektrod zink semakin menipis atau terhakis. Nilai min antara 50.00 hingga 70.00 dicatatkan bagi keputusan ujian pasca ketiga-tiga kumpulan. Namun begitu, kesemua responden gagal untuk menerangkan secara mikroskopik untuk item 2(j) sebab terhasilnya tindak balas di kedua-dua terminal.

Item 2(g)(i) dan 2(g)(ii) merupakan item pada tahap perwakilan simbolik. Responden perlu menulis persamaan separa di anod dan katod yang melibatkan proses

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

pengoksidaan dan penurunan. Kebanyakan responden daripada kedua-dua kumpulan rawatan berupaya menulis persamaan separa dengan tepat berbanding kumpulan kawalan. Walau bagaimanapun, rata-rata responden daripada ketiga-tiga kumpulan masih lemah dalam memberikan sebab untuk menyokong pemilihan ion-ion yang dinyahcas di anod dan katod. Contohnya, item 2(h), hanya beberapa responden sahaja daripada kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min pasca = 7.00) dapat menyatakan pemilihan ion-ion untuk dinyahcas disebabkan oleh logam zink menjalani proses pengoksidaan membentuk ion zink dan logam kuprum menerima elektron. Ion kuprum dipilih kerana kedudukan ion kuprum lebih bawah daripada ion zink dan ion hidrogen dalam siri elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2

Data Deskriptif Min Skor Ujian Pra dan Pasca setiap Soalan dan Kumpulan

Item	Soalan	Aras Perwakilan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)		Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
			Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca
1(a)(i)	*Determine the electrode which becomes anode*	Makroskopik	73.00	96.00	71.00	86.00	89.00	96.00
1(a)(ii)	*Determine the electrode which becomes cathode*	Makroskopik	73.00	96.00	71.00	86.00	89.00	96.00
1(b)	*How do you identify the anode and cathode in this cell?*	Makroskopik	0.00	81.00	0.00	95.00	56.00	85.00
1(c)(i)	*Draw the direction of the flow of electrons in the cell above when electrolysis process is occurring*	Mikroskopik	38.00	92.00	57.00	95.00	67.00	85.00
1(c)(ii)	*Give a reason for your answer in (c)(i)*	Mikroskopik	0.00	4.00	0.00	14.00	0.00	15.00
1(d)	*Imagine that you can see the particles in the electrolyte. Draw and label all the ions that exist in the beaker at the A area before the reaction begins*	Mikroskopik/ Simbolik	27.00	42.00	67.00	33.00	81.00	44.00
1(e)(i)	*Name the ions that move and accumulated at electrode carbon A*	Mikroskopik/ Simbolik	8.00	35.00	14.00	43.00	26.00	56.00
1(e)(ii)	*Name the ions that move and accumulated at electrode carbon B*	Mikroskopik/ Simbolik	0.00	35.00	14.00	43.00	26.00	52.00
1(f)	*Give a reason for your answer in (e) (i) and (e) (ii)*	Mikroskopik/ Simbolik	0.00	62.00	0.00	86.00	0.00	93.00

(bersambung)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2 (sambungan)

Item	Soalan	Aras Perwakilan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)		Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
			Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca
1(g)(i)	*Write the ionic equations (half equations) showing the reactions taking place at the anode*	Simbolik	12.00	77.00	19.00	100.00	26.00	100.00
1(g)(ii)	*Write the ionic equations (half equations) showing the reactions taking place at the cathode*	Simbolik	62.00	81.00	90.00	100.00	100.00	89.00
1(h)	*Give a reason for your answer in (g) (i) and (g) (ii)*	Mikroskopik	0.00	8.00	0.00	10.00	0.00	30.00
1(i)(i)	*Predict any colour change of the solution that may occur in the beaker after electrolysis has been carried out for 50 minutes*	Makroskopik	38.00	73.00	71.00	81.00	100.00	93.00
1(i)(ii)	*State a reason for your answer in (i)(i)*	Makroskopik	27.00	65.00	67.00	81.00	70.00	78.00
1(j)	*Draw the amount of Cu^{2+} ions in the beaker at the B area before and after electrolysis has been carried out for 50 minutes*	Mikroskopik	12.00	12.00	19.00	29.00	0.00	30.00
1(k)(i)	*The experiment is repeated using copper electrodes. State what will be observed at the anode*	Makroskopik	19.00	12.00	5.00	5.00	33.00	19.00

(bersambung)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2 (sambungan)

Item	Soalan	Aras Perwakilan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)		Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
			Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca
1(k)(ii)	*Reason for (k)(i)*	Makroskopik	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	15.00
1(k)(iii)	*The experiment is repeated using copper electrodes. State what will be observed at the anode*	Mikroskopik	19.00	27.00	0.00	5.00	11.0	26.00
	Reason for (k)(iii)	Mikroskopik	0.00	15.00	0.00	14.00	0.00	22.00
1(k)(iv)	*The experiment is repeated using copper electrodes. State what will be observed to the colour of the copper (II) chloride solution*	Mikroskopik	12.00	27.00	0.00	14.00	44.00	33.00
1(k)(v)								
	Reason for (k)(v)	Mikroskopik	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00
1(k)(vi)	*The experiment is repeated using concentrated copper (II) chloride solution. State what will be observed at the anode*	Mikroskopik	0.00	31.00	0.00	19.00	0.00	48.00
1(l)(i)	*Reason for (l)(i)*							
1(l)(ii)	*The experiment is repeated using concentrated copper (II) chloride solution. State what will be observed at the cathode*	Mikroskopik	0.00	27.00	0.00	14.00	0.00	33.00
1(l)(iii)		Mikroskopik	0.00	65.00	0.00	76.00	0.00	7.00

(bersambung)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2 (sambungan)

Item	Soalan	Aras Perwakilan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)		Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
			Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca
1(l)(iv)	*Reason for (l)(iii)*	Mikroskopik	0.00	58.00	0.00	62.00	0.00	59.00
1(l)(v)	*The experiment is repeated using concentrated copper (II) chloride solution. State what will be observed to the colour of the copper (II) chloride solution*	Mikroskopik	0.00	58.00	0.00	62.00	0.00	59.00
1(l)(vi)	*Reason for (l)(v)*	Mikroskopik	19.00	88.00	24.00	95.00	26.00	78.00
2(a)(i)	*Determine the metal which becomes positive terminal*	Makroskopik	12.00	88.00	19.00	95.00	11.00	89.00
2(a)(ii)	*Determine the metal which becomes negative terminal*							
2(b)	*How do you identify the positive terminal and negative terminal in this cell?*	Makroskopik	0.00	96.00	0.00	81.00	11.00	85.00
2(c)(i)	*Draw the direction of the flow of electrons in the cells above*	Makroskopik	0.00	46.00	0.00	43.00	0.00	52.00
2(c)(ii)	*Give a reason for your answer in (c)(i)*	Mikroskopik	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(bersambung)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2 (sambungan)

Item	Soalan	Aras Perwakilan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)		Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
			Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca
2(d)	*Imagine that you can see the particles in the electrolyte. Draw and label all the ions that exist in the copper beaker and lead beaker before the reaction starts*	Mikroskopik/	58.00	58.00	71.00	86.00	100.00	67.00
2(e)(i)	*Name the ions that move and accumulate at copper metal*	Simbolik	0.00	2.00	5.00	12.00	6.00	9.00
2(e)(ii)	*Name the ions that move and accumulate at copper metal*	Mikroskopik/ Simbolik	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	22.00
2(f)	*Give a reason for your answer in (e)(i) and (e)(ii)*	Mikroskopik/ Simbolik	0.00	19.00	0.00	14.00	0.00	26.00
2(g)(i)	*Write the ionic equations (half equations) showing the reactions taking place at the anode*	Mikroskopik/ Simbolik	0.00	27.00	0.00	14.00	0.00	37.00
2(g)(ii)	*Write the ionic equations (half equations) showing the reactions taking place at the cathode*	Simbolik	12.00	35.00	19.00	38.00	0.00	48.00

(bersambung)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.2 (sambungan)

Item	Soalan	Aras Perwakilan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)		Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
			Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca	Min Ujian Pra	Min Ujian Pasca
2(h)	*Give a reason for your answer in (g)(i) and (g)(ii)*	Mikroskopik	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00
2(i)(i)	*At the end of the process, what will be observed at the positive terminal*	Makroskopik	0.00	58.00	0.00	67.00	0.00	70.00
2(i)(ii)	*At the end of the process, what will be observed at the negative terminal*	Makroskopik	0.00	58.00	0.00	67.00	0.00	63.00
2(j)	*State a reason for your answer in (i)(i) and (i)(ii)*	Mikroskopik	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2(k)	*What is the function of the salt bridge?*	Makroskopik	15.00	69.00	0.00	71.00	0.00	70.00
2(l)(i)	*If the salt bridge in the diagram is replaced with a copper wire, state what will happen to the voltage reading?*	Makroskopik	0.00	69.00	0.00	86.00	52.00	74.00
2(l)(ii)	*Give a reason to your answer in (l)(i)*							
2(m)(i)	*If the lead and copper metals are replaced with two similar carbon rods, state what will happen to the voltage reading?*	Makroskopik	0.00	65.00	0.00	86.00	0.00	67.00
		Mikroskopik	0.00	58.00	0.00	86.00	19.00	85.00
2(m)(ii)	*Give a reason to your answer in (m)(i)*	Mikroskopik	0.00	27.00	0.00	38.00	0.00	48.00

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.3.2 Soal Selidik Motivasi Pra dan Pasca

Soal selidik motivasi dalam kajian ini melibatkan dua konstruk utama iaitu Motivasi Intrinsik dan Motivasi Ekstrinsik. Setiap satu konstruk mempunyai tiga subkonstruk. Konstruk Motivasi Intrinsik terbahagi kepada subkonstruk Cabaran, Perasaan Ingin Tahu dan Pembelajaran Masteri manakala bagi konstruk Motivasi Ekstrinsik pula mengandungi subkonstruk Tugasan Mudah, Menyenangkan Guru dan Kebergantungan Guru. Maklum balas daripada responden diukur melalui skala Likert 4-poin untuk setiap item. Statistik deskriptif bagi motivasi pra dan pasca secara keseluruhan mengikut konstruk dan kumpulan ditunjukkan dalam Jadual 4.3.

Daripada ringkasan Jadual 4.3, pengkaji mendapati bahawa peningkatan tahap motivasi para responden terhadap keenam-enam subkonstruk yang diuji adalah baik secara keseluruhan. Sebagai contohnya dalam motivasi intrinsik, untuk subkonstruk Cabaran, nilai min tertinggi yang ditunjukkan oleh kumpulan kawalan ialah 18.68 (S.P = 1.81) manakala min terendah dicatatkan oleh kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) sebanyak 17.56 (S.P = 2.67) berdasarkan penilaian terhadap motivasi pra. Bagi penilaian motivasi pasca pula, kumpulan kawalan juga mencatatkan nilai min tertinggi iaitu 20.00 (S.P = 2.61) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) mencatatkan nilai min terendah iaitu 18.67 (S.P = 2.30). Nilai min untuk subkonstruk Cabaran didapati meningkat daripada penilaian motivasi pra kepada motivasi pasca. Hal ini bererti, responden kajian suka kepada subtopik seperti dalam latihan Elektrokimia yang membuatkan mereka berfikir lebih mendalam untuk memahaminya. Ini dapat mendorong pelajar meluaskan pengetahuan mereka dan berfikiran lebih kritis dalam menyelesaikan sesuatu tugasan. Selari dengan kajian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Wan Norehan Wan Mamat (2013) bahawa kemahiran berfikir dapat memupuk pemikiran yang lebih kritis seseorang untuk menyelesaikan masalah dengan berkesan. Pendekatan konstruktivisme dalam ICT *(Information and Communications Technology)* yang dijalankan oleh Robiah Sidin dan Nor Sakinah Mohamad (2007) mendapati bahawa pendekatan ICT boleh menjana pelajar berfikir, berkemahiran dan menguasai ilmu pengetahuan. Motivasi intrinsik didorong oleh minat dan penglibatan dalam kerja, rasa ingin tahu serta keseronokan. Motivasi intrinsik diukur melalui dimensi kemahuan untuk berjaya, keperluan penguasaan berhubung dengan tugas-tugas yang mencabar dan menyumbang kepada prestasi akademik yang bermakna (Goodman, Jaffer, Keresztesi, Mamdani, Mokgatle, Musariri et al., 2011).

Sikap atau perasaan ingin tahu dalam pembelajaran Elektrokimia ditunjukkan oleh setiap kumpulan kajian mewakili subkonstruk Perasaan Ingin Tahu. Kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) mencatatkan nilai min tertinggi (min = 18.67, S.P = 2.25) dan min terendah dicatatkan oleh kumpulan kawalan (min = 18.19, S.P = 1.69) bagi motivasi pra. Kumpulan kawalan pula mencatatkan bacaan nilai min tertinggi (min = 19.69, S.P = 2.22) manakala min terendah (min = 18.22, S.P = 2.14) dicatatkan oleh kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) bagi motivasi pasca. Rasa ingin tahu dan ingin meneroka sesuatu yang baharu wujud dalam diri pelajar mungkin disebabkan oleh penggunaan modul multimedia interaktif, IMMPA EC Lab yang boleh menarik minat mereka untuk belajar tajuk Elektrokimia dan bukan hanya untuk mendapatkan gred yang bagus. Pelajar sememangnya ada perasaan ingin tahu yang tinggi untuk mengetahui sesuatu yang baharu yang boleh merangsang minat pelajar untuk memperoleh pengetahuan dan jika hanya tertumpu kepada buku teks semata-mata, pelajar akan menjadi cepat bosan (Che Suriani Kifliee & Fariza Khalid, 2014).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Hasil analisis ke atas subkonstruk Pembelajaran Masteri mendapati nilai min bagi motivasi pasca lebih tinggi berbanding min motivasi pra bagi setiap kumpulan. Min tertinggi dicatatkan oleh kumpulan kawalan (min = 13.19, S.P = 2.04), min terendah pula dicatatkan oleh kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 11.70, S.P = 2.80) untuk motivasi pra. Bagi motivasi pasca, nilai min (13.50) (S.P = 2.23) adalah tertinggi yang dicatatkan oleh kumpulan kawalan manakala kumpulan rawatan pakar (Prof T) mencatatkan nilai min terendah iaitu 12.43 (S.P = 3.78). Kebanyakan responden suka mencuba sendiri dalam melakukan, membetulkan, menyelesaikan sesuatu tugasan tanpa bantuan guru. Dapatan ini diperkukuhkan dengan dapatan Hee dan Siti Liyana Mohamad Yusuff (2011) bahawa pelajar yang mempunyai tahap motivasi intrinsik yang tinggi lebih gemar membuat tugasan mereka dengan sendiri tanpa pertolongan orang lain. Hasil kajian Azizi Yahaya, Yusof Boon dan Kamaliah Noordin (2005) menunjukkan bahawa majoriti responden mempunyai konsep kendiri akademik yang tinggi (69.0%) manakala hanya 31.0% responden mempunyai konsep kendiri yang rendah. Ini bermakna bahawa majoriti responden berpandangan positif tentang kemampuan mereka dalam bidang akademik dengan mengamalkan konsep kendiri ini.

Selain itu, subkonstruk menyenangkan guru juga menjadi penyumbang kepada motivasi ekstrinsik responden. Kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) mencatatkan nilai min tertinggi iaitu 14.15 (S.P = 1.99) bagi motivasi pra dan 14.72 (S.P = 1.28) bagi motivasi pasca. Nilai min terendah bagi motivasi pra ialah 13.90 (S.P = 1.76) dan motivasi pasca ialah 14.14 (S.P = 1.24) dicatatkan oleh kumpulan rawatan pakar (Prof T). Nilai min tertinggi bagi motivasi pasca dicatatkan oleh kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) iaitu manakala nilai min motivasi pasca meningkat sedikit berbanding

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

nilai min motivasi pra bagi ketiga-tiga kumpulan. Ini disebabkan oleh responden membaca maklumat tambahan kerana ingin mendapatkan markah yang baik dan keputusan yang cemerlang dalam ujian mendorong kepada meningkatnya tahap motivasi ekstrinsik mereka. Azizi Yahaya (2006) menyokong dapatan pengkaji bahawa pelajar memperoleh gred yang baik untuk mengambil hati pensyarah. Namun begitu, terdapat sedikit percanggahan dengan dapatan Hee dan Siti Liyana Mohamad Yusuff (2011) bahawa pelajar membuat tugasan tambahan kerana mereka boleh belajar perkara yang boleh menarik minat mereka dan memberikan kepuasan kepada diri sendiri.

Nilai min tertinggi bagi subkonstruk Kebergantungan Guru dicatatkan oleh kumpulan rawatan pakar (Prof T) sebanyak 16.71 (S.P = 2.05) bagi motivasi pra dan 17.29 (S.P = 1.87) untuk motivasi pasca. Nilai min terendah bagi motivasi pra ialah 15.46 (S.P = 1.70) dicatatkan oleh kumpulan kawalan dan bagi motivasi pasca pula 16.22 (S.P = 2.39) dicatatkan oleh kumpulan rawatan teman belajar (Lisa). Hasil kajian ini telah menunjukkan bahawa responden suka apabila guru membantu mereka membuat latihan. Ini dapat dilihat apabila mereka menghadapi masalah atau buntu ketika menyelesaikan masalah, mereka akan meminta bantuan daripada guru. Tambahan lagi, responden suka bertanyakan guru bagaimana untuk mendapatkan jawapan yang betul apabila membuat kesilapan dalam tugasan. Hal ini bermakna faktor kebergantungan guru berkemungkinan penyebab kepada tahap motivasi ekstrinsik yang tinggi dalam kalangan responden. Ini adalah selaras dengan pendapat Aiza Shairyna Mohd Amin, Asiah Ariffin dan Norliza Md Jahid (2001) bahawa faktor guru atau pensyarah merupakan faktor utama kepada motivasi ekstrinsik berbanding

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

empat faktor yang lain iaitu faktor keluarga, rakan sebaya, media massa dan kemudahan awam.

Jadual 4.3

Data Deskriptif Motivasi Pra dan Pasca secara Keseluruhan mengikut Konstruk dan Kumpulan

Subkonstruk	Nilai	Kumpulan					
		Kawalan		Rawatan Pakar (Prof T)		Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
		Pra	Pasca	Pra	Pasca	Pra	Pasca
Cabaran	Min	18.68	20.00	18.52	20.00	17.56	18.67
	Sisihan Piawai	1.81	2.61	2.46	2.65	2.67	2.30
Perasaan Ingin Tahu	Min	18.19	19.69	18.57	19.24	18.67	18.22
	Sisihan Piawai	1.69	2.22	2.36	2.28	2.25	2.14
Pembelajaran Masteri	Min	13.19	13.50	12.29	12.43	11.70	13.00
	Sisihan Piawai	2.04	2.23	3.24	3.78	2.80	2.42
Tugasan Mudah	Min	14.38	14.27	14.90	14.76	15.11	13.74
	Sisihan Piawai	1.20	1.95	1.41	1.79	2.24	1.43
Menyenangkan Guru	Min	14.04	14.54	13.90	14.14	14.15	14.72
	Sisihan Piawai	1.22	1.50	1.76	1.24	1.99	1.28
Kebergantungan Guru	Min	15.46	16.42	16.71	17.29	16.30	16.22
	Sisihan Piawai	1.70	2.50	2.05	1.87	2.23	2.39

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.3.3 Soal Selidik Persona Agen Pedagogi

Soal selidik persepsi digunakan bertujuan mendapatkan maklum balas persepsi pelajar terhadap tahap persona agen pedagogi pakar (Prof T) dan agen pedagogi teman belajar (Lisa). Instrumen ini meliputi empat konstruk iaitu Bantuan Pembelajaran *(Facilitating Learning),* Kebolehpercayaan *(Credible),* Kemanusiaan *(Human-like)* dan Daya Tarikan *(Engaging).* Statistik deskriptif min persona agen pedagogi secara keseluruhan mengikut konstruk dan kumpulan ditunjukkan dalam Jadual 4.4. Secara keseluruhan, kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) memberikan persepsi yang positif ke atas agen pedagogi teman belajar (Lisa) berbanding persepsi yang diberikan ke atas agen pedagogi pakar (Prof T) oleh kumpulan rawatan pakar (Prof T).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun PustakaTBainun ptbupsi

Dapatan kajian yang diperoleh bagi konstruk Bantuan Pembelajaran mendapati bahawa min persona agen pedagogi kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 38.88, S.P = 3.89) lebih tinggi berbanding kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min = 37.62, S.P = 7.28). Responden memberikan persepsi yang positif ke atas agen pedagogi Lisa yang begitu menyeronokkan semasa menyampaikan pengajaran. Selari dengan kajian Moreno dan rakan-rakan (2001) menyatakan bahawa agen pedagogi beranimasi mampu membantu pelajar merasai hubungan emosi dengan agen tersebut, sekali gus membuatkan mereka tertarik kepada bahan pembelajaran dan mahu memahami bahan tersebut. Tambahan lagi, persembahan agen pedagogi teman belajar (Lisa) dianggap menarik oleh responden dalam membantu meningkatkan tahap pembelajaran mereka. Hal ini mendorong responden untuk terus belajar bersama agen pedagogi teman belajar yang mempunyai ciri-ciri perwatakan yang hampir sama dengan responden berbanding perwatakan yang formal dan serius yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ditunjukkan agen pedagogi pakar. Pelajar lebih cenderung untuk melihat agen komputer yang lebih menarik dan bijak apabila agen komputer sepadan dengan personaliti mereka (Nass et al., 1995).

Berdasarkan konstruk Daya Tarikan, kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) mempunyai nilai min yang lebih tinggi iaitu 18.31 (S.P = 2.43) berbanding kumpulan rawatan pakar (Prof T) dengan nilai min 16.67 (S.P = 4.31). Cara agen pedagogi Lisa bertutur juga menunjukkan agen tersebut sangat ramah. Sebagai contohnya, agen pedagogi Lisa ada menyebut:

> *"Hey, look! I think this is the concept map of this EC Lab. Which section do you want to explore first? I suggest that we start from top to bottom, do you agree?"*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Penyataan ini dipetik daripada IMMPA EC Lab menunjukkan bahawa agen tersebut mampu menarik perhatian dan memfokuskan responden untuk belajar tajuk Elektrokimia serta menumpukan perhatian terhadap maklumat yang cuba disampaikan. Menurut Kim (2007), persepsi pelajar kolej terhadap agen maya adalah baik mencerminkan bahawa pelajar mempunyai interaksi sosial terhadap pengajaran agen maya tersebut. Kajian Kim, Baylor dan *PALS Group* (2006) juga menyokong dapatan kajian ini bahawa kualiti suara memperlihatkan agen pedagogi sebagai peramah atau bijak dalam menyampaikan sesuatu maklumat.

Konstruk Kemanusiaan pula mendapati kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) mencatatkan nilai min sebanyak 17.24 (S.P = 3.39) berbeza dengan nilai min

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

kumpulan rawatan pakar (Prof T) iaitu 17.08 (S.P = 2.54). Sebagai contohnya, Perubahan emosi dari segi nada suara mendapati agen pedagogi teman belajar (Lisa) lebih menarik, bermotivasi, bersemangat dan jelas jika dibandingkan dengan agen pedagogi pakar (Prof T). Ini jelas membuktikan nada suara agen pedagogi teman belajar (Lisa) dapat menjana tumpuan pelajar terhadap maklumat atau pengajaran yang dipersembahkan oleh agen tersebut. Faktor nada suara mempunyai kelebihan dari segi motivasi kerana ia menunjukkan perhubungan sosial antara pelajar dengan agen yang boleh membawa kepada meningkatnya minat pelajar dan interaksi bersama agen (Reeves & Nass, 1996).

Jadual 4.4

Data Deskriptif Min Persona Agen Pedagogi secara Keseluruhan mengikut Konstruk dan Kumpulan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Konstruk	Kumpulan			
	Rawatan Pakar (Prof T)		Rawatan Teman Belajar (Lisa)	
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai
Bantuan Pembelajaran	37.62	7.28	38.88	3.89
Kebolehpercayaan	19.14	2.92	19.54	1.96
Kemanusiaan	17.08	2.54	17.24	3.39
Daya Tarikan	16.67	4.31	18.31	2.43

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.4 Pengujian Hipotesis Kajian tentang Tahap Kefahaman Pelajar

Tahap kefahaman pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia dianalisis menggunakan ujian analisis varians (ANOVA satu hala). ANOVA satu hala dijalankan bertujuan membandingkan min skor ujian pencapaian Elektrokimia pra antara tiga kumpulan iaitu kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan rawatan teman belajar (Lisa).

Dapatan kajian pada bahagian ini bertujuan menjawab persoalan kajian pertama iaitu:

Adakah terdapat perbezaan signifikan min ujian pencapaian Elektrokimia antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa)?

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.5 menunjukkan min skor ujian pencapaian Elektrokimia pra yang dianalisis menggunakan ujian analisis varians (ANOVA) satu hala. Dapatan kajian ini adalah untuk menguji hipotesis-hipotesis nul berikut:

a) H_{o1a}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pra.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.5

Statistik Deskriptif Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra mengikut Kumpulan

Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai
Kawalan	26	11.96	1.98
Rawatan Pakar (Prof T)	21	16.11	2.40
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	27	23.26	2.25

Berdasarkan Jadual 4.5, didapati bahawa min skor ujian pra bagi kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 23.26, SP = 2.25) adalah tertinggi berbanding kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min = 16.11, SP = 2.40) dan kumpulan kawalan (min = 11.96, SP = 1.98) secara keseluruhan. Keputusan Ujian Normaliti bagi min skor ujian pencapaian Elektrokimia pra ditunjukkan dalam Jadual 4.6.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.6

Keputusan Ujian Normaliti bagi Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra

	Kolmogorov-Simonov		
	Statistik	dk	Nilai Signifikan
Min Skor Ujian Pra	0.068	74	0.200

Keputusan statistik *Kolmogorov-Simonov* mendapati bahawa nilai tidak signifikan iaitu 0.200 ($p > 0.05$) bagi ujian normaliti min skor ujian pra pencapaian Elektrokimia pra. Maka, populasi sampel adalah bertaburan secara normal. Ujian Levene pula dijalankan ke atas min skor ujian pencapaian Elektrokimia pra untuk penentuan kehomogenan antara kumpulan dan keputusannya ditunjukkan dalam Jadual 4.7.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.7

Keputusan Ujian Levene bagi Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra

Kumpulan	Statistik Levene	dk1	dk2	Nilai Signifikan
Kawalan Rawatan Rawatan Pakar (Prof T) Rawatan Teman Belajar (Lisa)	0.182	2	71	0.834

Keputusan ujian *Levene* dalam Jadual 4.6 mendapati bahawa varians bagi min skor ketiga-tiga kumpulan adalah homogen berikutan nilai signifikan, p = 0.834 (p > 0.05). Hal ini bermakna, varians bagi min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan rawatan Lisa adalah sama dari segi pencapaian pra. Keputusan ujian ANOVA bagi ujian pencapaian Elektrokimia pra dinyatakan secara jelas dalam Jadual 4.8.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.8

Keputusan ANOVA untuk Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra

	Jumlah Kuasa Dua	Darjah Kebebasan	Min Kuasa Dua	F	Aras Signifikan
Antara Kumpulan	381.987	2	190.993	39.289	0.000
Dalam Kumpulan	345.149	71	4.861		
Jumlah	727.135	73			

Keputusan ANOVA satu hala yang diperoleh melalui program SPSS menunjukkan bahawa nilai [F (2, 73) = 39.289, p = 0.00 (p < 0.05)] adalah signifikan. Hipotesis nul (H_{o1a}) ditolak, maka keputusan ini mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan nilai min antara kumpulan kawalan, rawatan pakar (Prof T)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pra. Ujian analisis kovarians (ANCOVA) dilakukan setelah terdapat perbezaan yang signifikan pada nilai min bagi ujian pra (DeCoster, 2006; Dimiter & Philip, 2003). Jadual 4.9 yang ditunjukkan adalah keputusan ujian *Post Hoc Multiple Comparisons* bagi ujian pencapaian Elektrokimia pra dengan menggunakan Tukey HSD.

Jadual 4.9

Keputusan Ujian Post Hoc Multiple Comparisons Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra

Kumpulan (I)	Kumpulan (J)	Perbezaan Min (I-J)	Ralat Piawai	Sig.
Kawalan	Rawatan Pakar (Prof T)	-1.95604*	0.64688	0.010
	Rawatan Teman Belajar (Lisa)	-5.31054*	0.60582	0.000
Rawatan Pakar (Prof T)	Kawalan	1.95604*	0.64688	0.010
	Rawatan Teman Belajar (Lisa)	-3.35450*	0.64151	0.000
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	Kawalan	5.31054*	0.60582	0.000
	Rawatan Pakar (Prof T)	3.35450*	0.64151	0.000

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Ujian *Post Hoc Multiple Comparisons* dijalankan bertujuan mengenal pasti kumpulan mana yang menunjukkan perbezaan antara kumpulan-kumpulan yang lain. Keputusan ujian *Post Hoc Multiple Comparisons* menggunakan Tukey HSD pula menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) antara min skor kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan pakar (Prof T) dengan perbezaan min 1.95. Kumpulan rawatan pakar (Prof T) dengan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) juga terdapat perbezaan min yang signifikan sebanyak 3.35. Perbezaan min

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

yang signifikan juga boleh dilihat antara kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dengan kumpulan kawalan dengan perbezaan min paling tinggi iaitu 5.31. Tanda negatif pada perbezaan min menjelaskan bahawa min skor kumpulan J lebih kecil daripada min skor kumpulan I. Sebagai contohnya, kumpulan kawalan (Kumpulan I) berbeza dengan kumpulan rawatan pakar (Prof T) (Kumpulan J) sebanyak -1.95. Ini menunjukkan bahawa min skor kumpulan rawatan pakar (Prof T) lebih tinggi daripada min skor kumpulan kawalan. Perbezaan nilai min yang signifikan memberikan petunjuk bahawa kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) mempunyai pencapaian yang lebih baik daripada kumpulan kawalan (beza min = 5.31, p = 0.00) dan kumpulan rawatan pakar (Prof T) (beza min = 3.35, p = 0.00) terhadap tajuk Elektrokimia. Oleh hal yang demikian, ujian analisis kovarians (ANCOVA) akan dilakukan untuk membandingkan min skor pencapaian Elektrokimia selepas menggunakan IMMPA EC Lab.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

b) H_{o1b}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min skor antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam ujian pencapaian Elektrokimia pasca selepas mengawal kovariat min ujian pra.

Hipotesis ini diuji menggunakan analisis kovarians iaitu ANCOVA *(Analysis of Covariance Test)* bagi mengawal perbezaan min skor dalam ujian pra. Analisis ini dapat mengawal variabel yang tidak dikaji tetapi memberikan kesan kepada variabel bersandar dan menyelaraskan ralat atau perbezaan yang disebabkan oleh variabel bersandar yang sedia ada (Amir Hamzah Sharaai, 2013). Dalam analisis ini, kovariat adalah min skor ujian pra. Sebelum analisis ANCOVA dijalankan, ujian normaliti ke

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

atas min skor ujian pasca dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan taburan populasi sampel bertaburan secara normal. Jadual 4.10 menunjukkan keputusan ujian normaliti bagi min skor ujian pencapaian Elektrokimia pasca.

Jadual 4.10

Keputusan Ujian Normaliti bagi Min Skor Ujian Pencapaian Elektrokimia Pasca

	Kolmogorov-Simonov		
	Statistik	dk	Nilai Signifikan
Min Skor Ujian Pasca	0.074	74	0.212

Ujian normaliti ke atas min skor ujian Elektrokimia pasca mendapati nilai signifikan adalah 0.212 ($p > 0.05$). Keputusan statistik *Kolmogorov-Simonov* ini bermakna data populasi sampel bertaburan secara normal.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Keputusan ujian *Levene* ke atas min skor dalam ujian pencapaian Elektrokimia pasca digunakan untuk menentukan sama ada varians bagi min skor kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah homogen. Jadual 4.10 menunjukkan bahawa varians bagi min skor ketiga-tiga kumpulan adalah homogen berikutan nilai signifikan, $p = 0.181$ ($p > 0.05$). Hal ini bermakna, varians min skor bagi ketiga-tiga kumpulan tersebut adalah setara atau sama dari segi pencapaian pasca. Statistik deskriptif bagi pencapaian ujian pasca antara tiga kumpulan ditunjukkan dalam Jadual 4.11.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.11

Keputusan ujian Levene bagi min skor pencapaian Elektrokimia pasca

Kumpulan	Nilai F	dk1	dk2	Nilai Signifikan
Kawalan Rawatan Pakar (Prof T) Rawatan Teman Belajar (Lisa)	1.749	2	71	0.181

Jadual 4.12

Statistik deskriptif min skor pencapaian Elektrokimia pasca mengikut kumpulan

Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai
Kawalan	26	43.96	7.30
Rawatan Pakar (Prof T)	21	48.34	5.27
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	27	52.34	6.83

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.12 menunjukkan min skor ujian pencapaian Elektrokimia pasca setelah rawatan dijalankan. Nilai min tertinggi diperoleh kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) sebanyak 52.34. Bagi kumpulan kawalan dan rawatan pakar (Prof T) pula masing-masing mencatatkan nilai min 43.96 dan 48.34. Nilai sisihan piawai bagi ketiga-tiga kumpulan adalah 7.30 (kumpulan kawalan), 5.27 (kumpulan rawatan pakar (Prof T)), dan 6.83 (kumpulan rawatan teman belajar (Lisa)). Bagi menguji hipotesis nul H_{o1b}, analisis ANCOVA dilakukan dan keputusan analisis ANCOVA adalah seperti dalam Jadual 4.13.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.13

Keputusan ujian ANCOVA bagi ujian pencapaian Elektrokimia pasca antara tiga kumpulan

Sumber	Jumlah Kuasa Dua Jenis III	dk	Min Kuasa Dua	F	Sig.
Min Skor Ujian Pra	791.416	1	791.416	23.990	0.000
Kumpulan	118.563	2	59.281	1.797	0.173
Ralat	2309.281	70	32.990		
Jumlah	41383.502	74			

Jadual 4.13 menunjukkan terdapat kesan variabel bersandar (Min Skor Ujian Pra) yang signifikan terhadap variabel bersandar (Min Skor Ujian Pasca) iaitu [F (1, 74) = 23.990, p = 0.000 (p < 0.05)]. Ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan min skor yang signifikan antara min skor ujian pasca dengan min skor ujian pra. Peranan min skor ujian pra sebagai kovariat adalah signifikan apabila nilai signifikan, p = 0.000.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Namun, keputusan juga menunjukkan bahawa tidak terdapat kesan pemboleh ubah bebas (tidak bersandar) iaitu kumpulan yang signifikan terhadap variabel bersandar iaitu ujian pencapaian Elektrokimia pasca [F (2, 74) = 1.797, p = 0.173 (p > 0.05)]. Dapatan ini membuktikan bahawa dengan mengawal faktor min skor dalam ujian pra, ketiga-tiga kumpulan kajian tidak mempengaruhi min skor ujian pasca. Berdasarkan keputusan yang diperoleh, hipotesis nul kajian (H_{o1b}) gagal ditolak.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dapatan kajian telah menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan-kumpulan bagi min skor ujian pasca. Hasil dapatan kajian yang diperolehi Lee, Noor Shah Mohd Salleh, dan Peter (2003) juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan multimedia dan kumpulan bahan bercetak dari segi min skor ujian pasca dalam pembelajaran Matematik sama ada responden berpencapaian tinggi atau sederhana. Hal ini bermakna kesemua responden kajian mempunyai kefahaman yang setara terhadap tajuk Elektrokimia sama ada melalui pembelajaran bersama guru atau agen pedagogi dengan menggunakan IMMPA EC Lab. Dapatan ini disokong oleh Norsaliza Sabu (2011) yang mengkaji kesan pembelajaran topik pergerakan bahan membran plasma menerusi *Weblog* mendapati bahawa responden memiliki kefahaman yang sama terhadap tajuk tersebut sama ada melalui pembelajaran yang berpusatkan guru atau pembelajaran kendiri.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.5 Pengujian Hipotesis Kajian tentang Tahap Motivasi Pelajar

ANOVA satu hala dijalankan untuk menguji hipotesis kajian tentang tahap motivasi pelajar. Objektif utama analisis ini adalah membandingkan min motivasi pelajar antara tiga kumpulan iaitu kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan rawatan teman belajar (Lisa).

Dapatan kajian pada bahagian ini bertujuan menjawab persoalan kajian kedua, iaitu:

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Adakah terdapat perbezaan signifikan min motivasi antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia?.

Keputusan statistik deskriptif daripada analisis ujian ANOVA satu hala ditunjukkan dalam Jadual 4.14 bagi min motivasi pra dan pasca mengikut kumpulan kajian. Dapatan kajian ini bertujuan menguji hipotesis-hipotesis nul yang kedua seperti berikut:

a) H_{o2a}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min motivasi pra antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

b) H_{o2b}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min motivasi pasca antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.

Jadual 4.14

Statistik deskriptif bagi min motivasi pra dan pasca mengikut kumpulan

	Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai
Motivasi Pra	Kawalan	26	2.93	0.21
	Rawatan Pakar (Prof T)	21	2.97	0.22
	Rawatan Teman Belajar (Lisa)	27	2.92	0.20
Motivasi Pasca	Kawalan	26	2.63	0.34
	Rawatan Pakar (Prof T)	21	3.10	0.38
	Rawatan Teman Belajar (Lisa)	27	2.94	0.24

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Analisis statistik deskriptif yang dilakukan ke atas motivasi pra mendapati nilai min bagi kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min = 2.97, SP = 0.22) adalah tertinggi berbanding nilai min bagi kumpulan kawalan (min = 2.93, SP = 0.21) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 2.92, SP = 0.20). Namun begitu, perbezaan nilai min dan sisihan piawai antara kumpulan-kumpulan tidak begitu ketara.

Data deskriptif motivasi pasca dalam Jadual 4.14 menunjukkan bahawa kumpulan rawatan pakar (Prof T) mempunyai nilai min tertinggi (min = 3.10, SP = 0.38) diikuti dengan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 2.94, SP = 0.24) dan nilai min terendah adalah kumpulan kawalan (min = 2.63, SP = 0.34). Perbezaan nilai min yang ditunjukkan oleh ketiga-tiga kumpulan adalah sangat ketara.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kajian ini juga meneliti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dari segi min motivasi pra dan pasca terhadap kumpulan-kumpulan kajian dalam pembelajaran Elektrokimia. Dapatan analisis ujian ANOVA ke atas min motivasi pra dan pasca ditunjukkan secara jelas dalam Jadual 4.15.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.15

Ujian ANOVA min motivasi pra dan pasca mengikut kumpulan

		Jumlah Kuasa Dua	dk	Min Kuasa Dua	F	Nilai Signifikan
Motivasi Pra	Antara Kumpulan	0.034	2	0.017	0.383	0.683
	Dalam Kumpulan	3.153	71	0.044		
Motivasi Pasca	Antara Kumpulan	2.674	2	1.337	14.020	0.000
	Dalam Kumpulan	6.771	71	0.095		

Setelah menjalankan ujian ANOVA, tidak terdapat perbezaan min motivasi pra yang signifikan antara kumpulan kawalan (min = 2.93), kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min = 2.97) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 2.92) dengan nilai [F (2, 73) = 0.383, p = 0.683 (p > 0.05)]. Maka, hipotesis nul (H_{o2a}) gagal ditolak. Ini menunjukkan bahawa tahap motivasi responden pada permulaan kajian tidak berbeza secara signifikan antara kumpulan. Analisis ANOVA bagi min motivasi pasca pula menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan nilai [F (2, 73) = 14.020, p = 0.000 (p < 0.05). Oleh sebab itu, hipotesis nul (H_{o2b}) ditolak. Maka, terdapat perbezaan yang signifikan nilai min motivasi pasca antara kumpulan. Analisis ujian perbezaan *Post Hoc* bagi min motivasi pasca mengikut kumpulan ditunjukkan dalam Jadual 4.16.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.16

Keputusan Post Hoc Multiple Comparisons min motivasi pasca mengikut kumpulan

Kumpulan (I)	Kumpulan (J)	Perbezaan Min (I-J)	Ralat Piawai	Nilai Signifikan
Kawalan	Rawatan Pakar (Prof T)	-0.46465*	0.09061	0.000
	Rawatan Teman Belajar (Lisa)	-0.30602*	0.08485	0.002
Rawatan Pakar (Prof T)	Kawalan	0.46465*	0.09061	0.000
	Rawatan Teman Belajar (Lisa)	0.15864	0.08985	0.189
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	Kawalan	0.30602*	0.08485	0.002
	Rawatan Pakar (Prof T)	-0.15864	0.08985	0.189

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Keputusan *Post Hoc Multiple Comparisons* dalam Jadual 4.16 mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan [p = 0.000 (p < 0.05)] antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pakar (Prof T) dengan perbezaan min sebanyak 0.46465. Didapati juga terdapat perbezaan yang signifikan [p = 0.002 (p < 0.05)] antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dengan perbezaan min sebanyak 0.30602. Tiada perbezaan min motivasi pasca yang signifikan dicatatkan antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan Lisa (p = 0.189, p > 0.05).

Peningkatan nilai min motivasi pasca bagi kedua-dua kumpulan rawatan menunjukkan responden berasa lebih seronok, bersemangat dan lebih yakin belajar bersama agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia apabila menggunakan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

modul multimedia interaktif IMMPA EC Lab. Persembahan media daripada EPA *(Embodied Pedagogical Agent)* mampu menyumbang lebih keseronokan, mewujudkan tingkah laku positif kepada responden dan menjadikan pembelajaran lebih berkesan (Guo & Goh, 2015; Guo, Goh & Luyt, 2014).

Daripada nilai min motivasi pasca yang diperoleh, pengkaji mendapati responden lebih bermotivasi dalam kumpulan agen pedagogi pakar (Prof T) berbanding kumpulan agen pedagogi teman belajar (Lisa). Hal ini mungkin disebabkan oleh perwatakan agen yang memberikan tunjuk ajar dalam pembelajaran Elektrokimia. Dapatan kajian lepas (Lee, 2013) mendapati peranan pakar dilihat lebih formal dan serius berbanding peranan teman belajar. Tahap motivasi yang ditunjukkan oleh responden bergantung kepada sejauh mana pendekatan tunjuk ajar yang diberikan oleh agen pedagogi (Amy, Matthew & Martin, 2013). Dapatan kajian disokong oleh Lester et. al (1997) yang melaporkan bahawa agen pedagogi dapat menimbulkan keseronokan dan meningkatkan motivasi sekaligus dapat melakukan tugsan dengan lebih baik.

4.6 Pengujian Hipotesis Kajian tentang Persepsi Pelajar terhadap Persona Agen Pedagogi

Analisis ujian-t tidak bersandar dilakukan untuk membandingkan nilai min persona agen pedagogi dalam IMMPA EC Lab. Analisis ini hanya melibatkan dua kumpulan rawatan iaitu kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Dapatan kajian pada bahagian ini bertujuan menjawab persoalan kajian ketiga iaitu:

Adakah terdapat perbezaan signifikan min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia?.

Dapatan analisis ujian-t tidak bersandar bagi menjawab persoalan kajian ke-3 ditunjukkan dalam Jadual 4.17. Dapatan kajian ini adalah untuk menguji hipotesis nul yang ketiga berikut:

a) H_{o3}: Tidak terdapat perbezaan signifikan min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual 4.17

Keputusan ujian-t tidak bersandar bagi min persona agen pedagogi

Kumpulan	N	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	dk	Tahap Signifikan
Rawatan Pakar (Prof T)	21	3.09	0.46	-5.35	45	0.00
Rawatan Teman Belajar (Lisa)	26	3.75	0.38			

Hasil analisis ujian-t tidak bersandar mendapati bahawa min persepsi agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) (min = 3.09, SP = 0.46) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (min = 3.75, SP = 0.38) adalah berbeza secara signifikan. Dapatan ujian statistik menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

signifikan antara kedua-dua kumpulan [t(45) = -5.35, p = 0.00 (p < 0.05)]. Oleh itu, hipotesis nul (H_{o3}) ditolak. Nilai min persepsi persona yang lebih tinggi pada kumpulan Lisa menunjukkan bahawa pelajar mempunyai persepsi yang lebih baik terhadap persona agen pedagogi teman belajar (Lisa) berbanding dengan agen pedagogi pakar (Prof T).

Dapatan kajian menunjukkan bahawa responden lebih cenderung untuk memilih agen pedagogi teman belajar (Lisa) berbanding agen pedagogi pakar (Prof T). Dapatan ini sedikit bercanggah dengan dapatan kajian Melissa dan Gerson (2010) yang menunjukkan bahawa persepsi responden terhadap agen mentor lebih tinggi berbanding agen rakan sebaya. Walau bagaimanapun, Baylor dan Kim (2004) mendapati responden lebih cenderung memilih agen teman belajar dan hasilnya dapat meningkatkan keberkesanan diri secara signifikan berbanding agen pakar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Didapati bahawa faktor nada suara menjadi faktor kepada pemilihan agen pedagogi teman belajar (Lisa) dalam IMMPA EC Lab kerana nada suaranya yang lebih jelas, bersemangat, bermotivasi, menghiburkan telah berjaya menarik perhatian responden. Agen pedagogi yang bercakap seperti suara manusia lebih cenderung dipilih berbanding suara agen pedagogi yang dihasilkan melalui mesin (Baylor, Ryu, & Shen, 2003; Lee & Kamisah Osman, 2010). Responden beranggapan bahawa suara agen pedagogi yang dihasilkan menggunakan mesin kurang dinamik dan kurang menarik (Mayer, Sobko & Mautone, 2003).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

4.7 Rumusan

Dapatan kajian menunjukkan bahawa agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia membawa impak yang besar dalam meningkatkan kefahaman berdasarkan peningkatan min skor pencapaian Elektrokimia daripada ujian pra kepada ujian pasca. Dapatan ujian ANOVA satu hala bagi ujian pencapaian Elektrokimia pra menunjukkan bahawa terdapat perbezaan nilai min yang signifikan antara ketiga-tiga kumpulan. Namun begitu, ujian ANCOVA jelas membuktikan bahawa tidak terdapat perbezaan min ujian pencapaian Elektrokimia pasca yang signifikan antara ketiga-tiga kumpulan selepas kovariatkan min ujian pra. Dapatan kajian juga mendapati bahawa tahap motivasi pelajar kumpulan rawatan meningkat secara keseluruhan. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dicatatkan bagi min motivasi pra antara ketiga-tiga kumpulan. Akan tetapi, hasil dapatan kajian daripada motivasi pasca mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan teman belajar (Lisa). Min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan teman belajar (Lisa) berbeza secara signifikan berdasarkan dapatan ujian-t tidak bersandar. Responden cenderung memilih agen pedagogi teman belajar (Lisa) berbanding agen pedagogi pakar (Prof T) sebagai agen pembelajaran mereka. Pembelajaran menggunakan agen pedagogi dapat memupuk motivasi, keseronokan dan menarik perhatian pelajar untuk memahami tajuk Elektrokimia. Bukan itu sahaja, malah pelajar memberikan persepsi yang positif kepada persona agen pedagogi dalam PdP. Penggunaan multimedia interaktif IMMPA EC Lab dalam PdP juga berkesan untuk pembelajaran kendiri. Kajian-kajian lepas (Kirkwood & Price, 2005; McPherson, Wang, Hsu & Tsuei, 2007) menyatakan bahawa pengintegrasian komputer dalam PdP dapat menyumbangkan kesan yang

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

positif dan meningkatkan mutu serta prestasi pelajar. Melalui penggunaan bahan multimedia interaktif dalam pengintegrasian komputer, pelajar dapat melibatkan diri secara aktif dan menyeluruh semasa proses PdP berlangsung.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

5.1 Pendahuluan

Bab ini merangkumi ringkasan kajian, kesimpulan dan implikasi kajian. Pada akhir bab ini akan dimajukan beberapa cadangan bagi penyelidikan selanjutnya yang boleh diselidik oleh pengkaji-pengkaji pada masa hadapan.

5.2 Ringkasan Kajian

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji kesan peranan agen pedagogi terhadap tahap kefahaman dan tahap motivasi pelajar serta persona agen pedagogi pakar (Prof T) dan teman belajar (Lisa) dalam pembelajaran Elektrokimia. Maklum balas pelajar

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

dalam ujian pencapaian Elektrokimia digunakan untuk menilai pencapaian pelajar dalam tajuk Elektrokimia. Penglibatan pelajar dalam kajian ini dapat mengenal pasti tahap motivasi mereka khususnya dalam pembelajaran tersebut. Selain itu, persepsi pelajar terhadap agen pedagogi yang digunakan juga diambil kira untuk memenuhi objektif kajian ini. Objektif, persoalan dan hipotesis kajian telah dinyatakan secara terperinci dalam Bab 1.

Sebelum meneruskan kajian sebenar, kajian rintis dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai kebolehpercayaan *Kuder-Richardson* bagi ujian pencapaian Elektrokimia dan nilai *Cronbach Alpha* bagi soal selidik persona agen pedagogi. Oleh sebab instrumen ujian pencapaian Elektrokimia dan soal selidik persepsi pernah digunakan di Malaysia dengan responden yang sama latar belakangnya, maka pengkaji hanya menjalankan kajian rintis ke atas instrumen soal selidik motivasi untuk memperoleh nilai kebolehpercayaan *Cronbach Alpha*. Nilai kebolehpercayaan instrumen menunjukkan instrumen sah dah boleh dipercayai untuk digunakan dalam kajian.

Sampel kajian yang terlibat merupakan pelajar Tingkatan Empat dari sebuah sekolah berasrama penuh di daerah Pasir Puteh, Kelantan. Bilangan responden seramai 74 orang meliputi tiga buah kelas dibahagikan kepada satu kelas kawalan dan dua kelas rawatan. Ketiga-tiga kelas menggunakan bahan pembelajaran yang sama iaitu IMMPA EC lab namun berbeza dari segi peranan pengajar. Kelas kawalan diajar oleh seorang guru Kimia manakala kelas rawatan pula diajar oleh agen pedagogi pakar (Prof T) dan teman belajar (Lisa) dalam modul tersebut. Pada awal kajian, pelajar diberikan ujian pencapaian Elektrokimia pra dan soal selidik motivasi pra.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kemudian, pelajar menjalani sesi pembelajaran Elektrokimia menggunakan IMMPA EC Lab. Setelah selesai kesemua subunit pembelajaran, pelajar diberikan ujian pencapaian Elektrokimia pasca dan soal selidik motivasi pasca. Kumpulan rawatan pula dikehendaki menjawab soal selidik persepsi berkaitan persona agen pedagogi pakar (Prof T) dan teman belajar (Lisa). Data yang dikumpul telah dianalisis seperti dalam Bab 4.

Kajian ini melibatkan aspek kuantitatif sahaja dan analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan inferensi. Pendekatan deskriptif dinilai melalui min dan sisihan piawai. Analisis inferensi pula melibatkan ujian varians ANOVA sehala, ANCOVA dan ujian-t tidak bersandar untuk menguji sama ada terdapat perbezaan yang signifikan antara pemboleh ubah-pemboleh ubah. Kesemua pengujian hipotesis kajian dalam kajian ini dianalisis pada tahap signifikan 0.05. Hasil dapatan kajian telah dibincangkan pada bahagian Bab 4.

5.3 Kesimpulan Dapatan Kajian

Daripada kajian yang telah dijalankan, beberapa kesimpulan kajian adalah seperti berikut:

a) Secara keseluruhan, kesemua kumpulan kajian berupaya menjawab soalan Elektrokimia pada aras perwakilan makroskopik dan simbolik tetapi sebilangan responden masih lemah dalam menyatakan sebab pada aras mikroskopik (Jadual 4.2, ms. 94).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

b) Melalui analisis deskriptif secara keseluruhan ke atas tahap motivasi pelajar, terdapat peningkatan daripada penilaian motivasi pra kepada motivasi pasca berdasarkan nilai min yang dicatatkan (Jadual 4.3, ms. 104).

c) Daripada analisis deskriptif untuk soal selidik persepsi, responden memberikan persepsi yang lebih positif ke atas agen pedagogi teman belajar (Lisa) berbanding persepsi yang diberikan ke atas agen pedagogi pakar (Prof T) (Jadual 4.4, ms. 107).

d) Dapatan daripada ujian ANOVA satu hala bagi ujian pencapaian Elektrokimia pra menyimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan nilai min antara kumpulan kawalan, kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (Jadual 4.8, ms. 110).

05-4506832 Perpustakaan Tuanku Bainun PustakaTBainun ptbupsi

e) Analisis kovarians (ANCOVA) membuktikan bahawa tidak terdapat perbezaan min ujian pencapaian Elektrokimia pasca yang signifikan antara ketiga-tiga kumpulan setelah dikovariatkan min skor ujian pra (Jadual 4.13, ms. 115).

f) Pengujian hipotesis kajian terhadap tahap motivasi pra menggunakan ujian ANOVA satu hala menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan min motivasi pra yang signifikan antara kumpulan kawalan dan kedua-dua kumpulan rawatan (Jadual 4.15, ms. 119).

g) Hasil dapatan kajian mendapati bahawa terdapat perbezaan min motivasi pasca yang signifikan antara kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan Lisa. Namun, tiada perbezaan yang signifikan dicatatkan antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) (Jadual 4.15, ms. 119).

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

h) Dapatan ujian-t tidak bersandar menyimpulkan bahawa min persona agen pedagogi antara kumpulan rawatan pakar (Prof T) dengan kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) adalah berbeza secara signifikan. Kumpulan rawatan teman belajar (Lisa) memperoleh min persepsi persona yang lebih positif berbanding kumpulan rawatan pakar (Prof T) (Jadual 4.17, ms. 122).

5.4 Implikasi Kajian

Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, kajian ini mampu memberikan implikasi kepada sesetengah pihak seperti guru dan pelajar dalam PdP serta pihak Kementerian Pendidikan Malaysia. Antara implikasinya adalah seperti berikut:

a) Guru

Modul pembelajaran berasaskan multimedia interaktif seperti IMMPA EC Lab ini berkesan dalam meningkatkan tahap kefahaman pelajar berfokuskan tajuk Elektrokimia. Tahap motivasi juga turut meningkat bagi kumpulan rawatan yang menggunakan agen pedagogi. Penggunaan agen pedagogi dalam IMMPA EC Lab boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar guru dalam pengajaran tajuk Elektrokimia kerana modul ini diterapkan dengan pelbagai elemen multimedia seperti grafik, teks, animasi dan sebagainya. Jadi, kaedah pengajaran tradisional yang diamalkan sebelum ini mungkin boleh ditukarkan dengan kaedah yang baharu iaitu menggunakan agen pedagogi. Tajuk Elektrokimia Tingkatan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Empat mempunyai tujuh subtajuk. Hal ini membuatkan para guru mengambil masa yang lama untuk menghabiskan kesemua subtajuk untuk memastikan para pelajar memahami tajuk Elektrokimia. Pada masa yang sama, guru mengalami masalah kesuntukan masa untuk menghabiskan semua sukatan pelajaran yang lain. Oleh itu, peranan agen pedagogi dalam IMMPA EC Lab dapat meningkatkan produktiviti guru dalam pengajaran serta membantu guru menjimatkan masa untuk mengajar tajuk Elektrokimia dan memberikan peluang untuk fokus kepada tajuk-tajuk yang lain.

b) Pelajar

Keberkesanan penggunaan IMMPA EC Lab terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia telah dikaji oleh Lee (2013). Jadi, kaedah menggunakan IMMPA EC Lab boleh dijadikan sebagai satu kaedah moden untuk membantu pelajar di sekolah mahupun di rumah. PdP bersama agen pedagogi tanpa bimbingan guru mampu meningkatkan motivasi pelajar kerana pelajar pada masa kini lebih gemar mencuba atau meneroka sesuatu yang baharu. Hal ini dapat memberikan inisiatif baharu kepada pelajar dalam mempelajari tajuk Elektrokimia berikutan penggunaan animasi dan simulasi dalam IMMPA EC Lab untuk menerangkan konsep-konsep yang sukar difahami oleh pelajar.

c) Pihak Kementerian Pendidikan Malaysia

Kepentingan peranan agen pedagogi dalam IMMPA EC Lab berupaya meningkatkan tahap kefahaman dan motivasi pelajar serta menggalakkan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

penglibatan pelajar dalam PdP. Dengan bantuan agen pedagogi, pelajar boleh menentukan sendiri isi kandungan yang ingin dipelajari dan bebas untuk meneroka kesemua bahagian dalam modul dan memperoleh pengetahuan daripada bahan yang dipersembahkan.

Di samping itu, IMMPA EC lab dapat menggalakkan pelajar untuk belajar sendiri dengan berinteraksi bersama agen pedagogi dan pada masa yang sama pelajar boleh mengulangi mana-mana bahagian yang kurang difahami berulang kali sehingga mereka benar-benar menguasai konsep tersebut. Sebagai contoh, dalam eksperimen kimia, guru hanya boleh menunjukkan sekali sahaja setiap eksperimen yang dijalankan tetapi melalui modul pengajaran ini, pelajar boleh mencuba berulang kali sekiranya perlu.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kajian ini memberikan impak positif kepada guru dan pelajar dalam PdP apabila mengaplikasikan IMMPA EC lab. Justeru, langkah-langkah susulan perlu diambil oleh pihak-pihak berkenaan untuk merealisasikan penggunaan agen pedagogi dalam modul multimedia interaktif dalam mata pelajaran Kimia khususnya bagi tajuk Elektrokimia dan diperluas ke seluruh sekolah di Malaysia.

5.5 Cadangan Kajian Lanjutan

Kajian ini tidak menyeluruh dan terperinci dan hanya tertumpu kepada persoalan-persoalan dalam kajian ini sahaja. Setelah meneliti dan mengambil kira kelebihan dan kekurangan dapatan kajian, beberapa kajian lanjutan dicadangkan. Antaranya ialah:

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

a) Kajian ini terhad kepada tajuk Elektrokimia sahaja, maka pengkaji pada masa akan datang boleh membina dan meluaskan lagi modul multimedia interaktif kepada tajuk-tajuk yang lain seperti tajuk ikatan kimia, garam dan asid bes yang juga terdapat banyak konsep yang sukar dan abstrak.

b) Walaupun dapatan kajian menunjukkan kesan agen pedagogi ke atas tahap kefahaman dikenal pasti dan terdapat peningkatan terhadap tahap motivasi mereka, namun dapatan ini hanya terbatas kepada sampel yang kecil. Kajian lanjutan boleh dikembangkan kepada sampel yang lebih besar dan perlu melibatkan pelajar-pelajar yang berlainan budaya, kaum, gaya kognitif, jenis sekolah dan mempunyai variasi tersendiri. Sekiranya kajian sebegini dapat dilakukan, keberkesanan agen pedagogi mungkin dapat digeneralisasikan kepada konteks yang lebih luas kepada para pelajar.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

c) IMMPA EC Lab yang digunakan hanya melibatkan agen pedagogi pakar lelaki (Prof T) dan agen pedagogi teman belajar perempuan (Lisa) sahaja. Jadi, kajian lanjutan dicadangkan supaya menambahbaik perisian multimedia interaktif kepada agen pedagogi pakar perempuan dan agen pedagogi teman belajar lelaki. Kepelbagaian jenis agen pedagogi dan jantina mungkin dapat memberikan kesan yang lebih mendalam kepada pencapaian dan motivasi pelajar serta persona agen pedagogi.

d) IMMPA EC Lab yang dibina menggunakan bahasa pengantar Bahasa Inggeris. Hal ini mungkin boleh ditambahbaik bagi tujuan kajian lanjutan dari segi aspek bahasa memandangkan kurikulum sekarang menggunakan Bahasa Melayu dalam mata pelajaran Sains dan Matematik khususnya mata pelajaran Kimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kesimpulannya, terdapat empat cadangan kajian lanjutan yang dikemukakan untuk menyempurnakan lagi kajian-kajian yang mendatang.

5.6 Rumusan

Bab ini telah menyimpulkan hasil dapatan kajian daripada Bab 4 mengikut persoalan kajian dan hipotesis kajian dalam Bab 1. Kesan agen pedagogi ke atas kefahaman pelajar dalam tajuk Elektrokimia telah dikenal pasti dalam kajian walaupun hasil analisis mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kajian. Secara keseluruhannya, pelajar daripada kedua-dua kumpulan rawatan mempunyai tahap kefahaman dan tahap motivasi yang lebih tinggi berbanding dengan kumpulan kawalan. Kajian ini juga memberikan implikasi atau impak yang baik kepada para guru, pelajar dan pihak-pihak yang berkenaan dalam proses penambahbaikan PdP bagi tajuk Elektrokimia. Oleh hal yang demikian, kajian-kajian berasaskan agen pedagogi perlulah diperluas dan diperbanyakkan lagi untuk mata pelajaran yang lain dan mempelbagaikan latar belakang responden supaya dapat mengembangkan bidang penyelidikan di Malaysia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

RUJUKAN

Abdul Jalil Othman & Bahtiar Omar. (2005). Aplikasi pembelajaran konstruktivisme dalam pengajaran karangan berpandu. *Majalah Pendidikan*, *4*, 6-8.

Acar, B. & Tarhan, L. (2007). Effect of cooperative learning strategies of concepts in electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education, 5*, 349-373.

Adcock, A. B., & Van Eck, R. N. (2005). Reliability and factor structure of the attitude toward tutoring agent scale (ATTAS). *Journal of Interactive Learning Research, 16*(2), 195-217.

Aiza Shairyna Mohd Amin, Asiah Ariffin & Norliza Md Jahid. (2001). *Kemampuan motivasi luaran dalam membantu kecemerlangan akademik pelajar: Kajian kes terhadap pelajar tahun tiga Ijazah Sarjana Muda Sains Kejuruteraan Awam dengan CPA 3.00 di KUiTTHO.* Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Batu Pahat: Kolej Universiti Teknologi Tun Hussien Onn.

Algarni, A. (2012). Comparing worked examples and problem-solving methods in teaching Mathematics to ESL students at tertiary level. Diperoleh pada 2 Julai 2016 daripada http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=4989&context.

Amir Hamzah Sharaai. (2013). Statistik lanjutan:Ujian ANCOVA. Diperoleh pada 14 Disember 2016 dari https://www.academia.edu/4790114/Statistik_Lanjutan_-_Ujian_ANCOVA).

Amy, M. J., Matthew, D. D. & Martin, R. (2013). Animated agents in K-12 engineering outreach: Preferred agent characteristic across age levels. *Human Behaviour, 29*, 1807-1815.

Arroyo, I., Woolf, B.P., Royer, J.M., Tai, M. (2009). Affective gendered learning companion. Dalam *International conference on artificial intelligence and education.* Brighton, England: IOS Press.

Ary, D., Jacobs, L. C., Razavieh, A. & Sorensen, C. (2006). *Introduction to research in eduaction*. USA: Wadsworth Thomson Learning.

Atkinson, R. K., Mayer, R. E., & Merrill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology, 30*, 117–139.

Atkinson, R. K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 416–427.

Aziz Nordin. (1992). Cubaan murid menyelesaikan pengiraan konsep mol. *Buletin JPST, 2*(2), 26-39.

Azizi Yahaya. (2006). *Menguasai penyelidikan dalam pendidikan: Teori, analisis dan interpretasi data.* Selangor: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Azizi Yahaya, Yusof Boon & Kamaliah Nordin. (2005). Hubungan antara konsep kendiri, motivasi dan gaya keibubapaan dengan pencapaian pelajar. Dalam *Internation Conference on Learning and Motivation.* 10-12 September 2005, City Bayview Hotel. Langkawi: Kedah.

Azizi Yahaya & Jaafar Sidek Latif. (2005). *Membentuk identiti remaja*. Bentong, Pahang: PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd.

Baker, S. C., Wentz, R. K., & Woods, M. M. (2009). Using virtual worlds in education: Second Life® as an educational tool. *Teaching of Psychology, 36*(1), 59-64.

Bandura, A. (2005). (Ed.). *'The evolution of social cognitive theory'. Great Minds in Management*. Oxford: Oxford University Press.

Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology, 52,* 1–26.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Baylor, A. L. & Kim, Y. (2004). Pedagogical agent design: The impact of agent realism, gender, ethnicity, and instructional role. Dalam *Intelligent Tutoring Systems, 7th International Conference, ITS 2004,* 592-603. Maceiò-Alagoas, Brazil.

Baylor, A. L. & Kim, Y. (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more. *Computers in Human Behavior, 25*(2), 450-457.

Baylor, A.L. & Ryu, J. (2003). Does the presence of image and animation enhance pedagogical agent persona? *Journal of Educational Computing Research, 28*(4), 373–395.

Baylor, A. L., Ryu, J. & Shen, E. (2003). The effect of pedagogical agent voice and animation on learning, motivation and perceived persona. Dalam prosiding *Annual World Conference of Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunication,* 452-458. Honolulu: Hawaii.

Baylor, A. L. (2002). Expanding preservice teachers' metacognitive awareness of instructional planning through pedagogical agents. *Educational Technology Research & Development*, *50*(2), 5-22.

Baylor, A.L., Shen, E., & Warren, D. (2004). Supporting learners with math anxiety: The impact of pedagogical agent emotional and motivational support. Kertas kerja di *Workshop on 'Social and emotional intelligence in learning environments',* semasa *International Conference on Intelligent Tutoring Systems.* Maceió, Brazil, 6-12, Springer.

Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1988). Theories, principles and laws. *Education in Chemistry*, *23*(5), 89-92.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Bowman, C. D. (2012). Student use of animated pedagogical agent in middle school science inquiry program. *British Journal of Educational Technology, 43*(3), 359-375.

Cassell, J., Sullivan, J., Prevost, S., & Churchill, E. (Eds.). (2000). *Embodied conversational agents.* Cambridge, MA: MIT Press.

Che Suriani Kifliee & Fariza Khalid. (2014). Keberkesanan kaedah multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran terhadap pelajar pintar. Dalam *International Seminar on Global Education II.* 24-25 Februari 2014. Bangi: Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia.

Cher, G. C. (2004). *Meninjau kerangka alternatif terhadap konsep asas Elektrokimia di kalangan pelajar yang pernah mempelajari tajuk Elektrokimia.* Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Chiu, M. H. (2005). A national survey of students conception in chemistry in Taiwan. *Chemical Education International, 6*(1), 1-8.

Chong, M. N. & Aziz Nordin. (2008). Pemahaman konsep pelajar tingkatan empat dalam topik elektrokimia di daerah Skudai, Johor. *Jurnal Pengajaran dan Pembelajaran dalam CDROM*.

Clarebout, G., & Elen, J. (2007). In search of pedagogical agents' modality and dialogue effects in open learning environments. *Journal of Instructional Science and Technology, 10*(1), 1–15.

Clarke, T., Ayres, P. & Sweller, J. (2005). The impact of sequencing and prior knowledge on learning mathematics through spreadsheet applications. *Educational Technology Research and Development, 53*(3), 15-24.

Cooper, G. (1998). Research into cognitive load theory and instructional design at UNSW. Diperoleh pada 2 Julai 2016 daripada http://dwb4.unl.edu/Diss/Cooper/UNSW.htm.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences, 24*, 87-114.

Craig, D., Gholson, B., & Driscoll, D. M. (2002). Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features, and redundancy. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 428-434.

Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). United States: Sage Publications.

Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). New Jersey: Pearson Merril Prentice Hall.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Upper Saddle River, N.J: Pearson/Merrill Prentice Hall.

Cronbach, L. J. (1946). Response sets and test validity. *Educational and psychological measurement, 6,* 672-683.

Crouch, R. D., Holden, M. S. & Samet, C. (1996). CAChe molecular modeling: A visualisation tool early in the undergraduate chemistry curriculum. *Journal of Chemical Eduaction, 73*(10), 916-918.

Culley, K. E., & Madhavan, P. (2013). A note of caution regarding anthropomorphism in HCI agents. *Computers in Human Behavior*, *29*(3), 577–579.

Darti Djuharni (2012). Analisis terhadap pemahaman akuntansi penyusun laporan keuangan BKM. *Jurnal Manajemen dan Akuntansi, 1*(2), 1-14.

DeCoster, J. (2006). Testing group differences using T-tests, ANOVA, and Nonparametric Measures. Diperoleh pada 12 Mei 2016 daripada http://www.stat-help.com/notes.html.

De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science, 38*(2), 105-134.

De Jong, O., & Treagust, D. F. (2002). *The teaching and learning of electrochemistry*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer.

Dimiter, M. D., & Philip, D. R. (2003). Pretest-postest designs and measurement of change. *Speaking of Research, 20,* 159-165.

Doering, A., & Veletsianos, G. (2007). Multi-scaffolding learning environment: An analysis of scaffolding and its impact on cognitive load and problem-solving ability. *Journal of Educational Computing Research, 37*(2), 107–129.

Dorothea, W. A. (2013). Personality and learning motivation. *European Journal of Business and Management, 5*(10), 26-38.

Dowling, C. (2000). Intelligent pedagogical agents in online learning environments. Dalam prosiding *Conference on Educational Uses of Information and Comunication Technologies,* 43-49.

Dunsworth, Q. & Atkinson, R. (2007). Fostering multimedia learning of science: Exploring the role of an animated agent's image. *Computers in Education, 49*(3), 677–690.

Elen, J., Clarebout, G. & Johnson, W. L. (2002). Animated pedagogical agents: Where do we stand?. Dalam prosiding *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications,* (ms. 2-6), Denver, Colorado.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Eliseo, R., Eunice P., & Letícia, R. (2007). The role of animated pedagogical agents in scenario-based language e-learning: A case-study. Dalam prosiding *Conference ICL 2007.* Villach : Austria.

Evans, C. & Gibbons, N. J. (2007). The interactivity effect in multimedia learning. *Computers & Education, 49,* 1147–1160.

Falaleeva, N. G., & Johnson, R. D. (2002). Influence of individual psychological traits on attribution toward computing technology. *Eighth Americas Conference on Information Systems*. 1028-1033.

Farizatul Laini Md Johari. (2011). *Pembangunan perisian agen pedagogi animasi bagi mata pelajaran Kimia Tingkatan Empat untuk subtopik Elektrolisis dalam industri.* Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Fazilah Isa (2006). *Miskonsepsi di kalangan pelajar tingkatan 4 dalam memahami konsep elektrolisis.* Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Foong, Y. S. (2001). *Kimia Tingkatan 4.* Kuala Lumpur: Pencetakan Rina.

Sullivan, G. M. & Artino Jr., A. R.. (2013). Analyzing and interpreting data from Liket-type scales. *Journal of Graduate Medical Education, 5*(4), 541-542.

Gamze, O., Amy, M. J., Robert, K. A. & Martin, R. (2013). Investigating the impact of pedagogical agent gender matching and learner choice on learning outcomes and perceptions. *Computers & Education, 67*, 36-50.

Ganeshan, R., Johnson, W. L., Shaw, E., & Wood, B. P. (2000). Tutoring diagnostic problem solving. Dalam *Proceedings of the fifth International conference on Intelligent TutoringSystems*, 19-23, Montreal, Kanada.

Garnett, P. & Treagust, D. F. (1992). Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: Electrochemistry (galvanic) and electrolytic cells. *Journal of Research in Science Teaching, 29*(10), 1079-1099.

Garnett, P. J. & Hackling, M. W. (1995). Students' alternative conception in Chemistry: A review of research and impilcations for teaching and learning. *Studies in Science Education, 25,* 69-95.

Gauvin, M. (2001). *The social context of social cognitive development*. New York: Guilford Press.

Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Advance in Health Science Education, 15,* 625-632.

George, G. & Mallery, P. (2001). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference 11.0 update.* Boston MA: Allyn & Bacon.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Girara, L. & Viccari, R. (1998). The use of agents techniques on intelligent tutoring systems. Dalam prosiding *XVIII International Conference of the Chilean Computer Science Society*, 76. Brazil.

Goodman, S., Jaffer, T., Keresztesi, M., Mamdani, F., Mokgatle, D., Musatiti, M. et al., (2011). An investigation of the relationship between students' motivation and academic performance as mediated by effort. *South African Journal of Psychology*, *41*(3), 373-385.

Graesser, A., Wiemer-Hastings, K., Wiemer-Hastings, P., Kreuz, R., & The Tutoring Research Group. (1999). Auto-tutor: A simulation of a human tutor. *Journal of Cognitive Systems Research, 1,* 35–51.

Graesser, A., Jeon, M., & Dufty, D. (2008). Agent technologies designed to facilitate interactive knowledge construction. *Discourse Processes, 45,* 298–322.

Greenbowe, T. J. (1994). An interactive multimedia software program for exploring electrochemical cells. *Journal of Chemical Education, 71*(7), 555-557.

Gulz, A. (2004). Benefits of virtual characters in computer-based learning environments: Claims and evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 14*, 313–334.

Gulz, A., & Haake, M. (2006). Design of animated pedagogical agents - A look at their look. *International Journal of Humane - Computer Studies, 64*(4), 322-339.

Guo, Y. R, Goh, D. H. & Luyt, B. (2014). Using affective embodied agents in information literacy education. Dalam prosiding *Digital Libraries IEEE 2014*. (ms. 389-398). London.

Guo, Y. R. & Goh, D. H. (2015). Affect in embodied pedagogical agents: Meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research, 53*(1), 124-149.

Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, *17*(3), 300-312.

Boone Jr., H. N. & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. Diperoleh pada 26 Julai 2016 daripada http://www.joe.org/joe/2012april/tt2.php.

Hasnira Embong. (2005). Pembinaan dan keberkesanan penggunaan perisian multimedia Elektrokimia dalam pengajaran dan pembelajaran Kimia Tingkatan 4. Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Hawryskiewycz, I. (2006). Software agents for managing learning plans. *Issues in Informing Science and Information Technology, 3,* 269–277.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Hayes-Roth, B., Maldonado, H., & Moraes, M. (2002). Designing for diversity: Multicultural characters for a multi world. Dalam prosiding *IMAGINA 2002.* (ms. 207-225). Monte Carlo, Monaco.

Hee, J. M. & Siti Liyana Mohamad Yusuff. (2011). *Hubungan antara tahap motivasi dengan pencapaian akademik pelajar pendidikan jarak jauh Universiti Sains Malaysia.* 1-11. Diperoleh pada 12 Disember 2015 daripada http://eprints.utm.my/11875/1/Hubungan_Antara_Tahap_Motivasi_Dengan_Pencapaian_Akademik_Pelajar_Pendidikan_Jarak_Jauh_Universiti_Sains_Malaysia.pdf

Hershey-Dirkin, K., Mishra, P., & Altermatt, E. (2005). All or nothing: Levels of sociability of a pedagogical software agent and its impact on student perceptions and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 14*(2), 113–127.

Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir (2000). *Pengenalan kepada multimedia*. Kuala Lumpur: Venton Publishing.

Jamalludin Harun, Bahruddin Aris & Zaidatun Tasir. (2003). *Pembangunan perisian multimedia: Satu pendekatan sistematik* (Edisi ke-2). Selangor: Venton Publishing.

Janssen, J., Kirschner, F., Erkens, G., Kirschner, P. A. & Pass, F. (2010). Making the black box of collaborative learning transparent: Combining process-oriented and cognitive load approaches. *Educational Psychology Review, 22*(2), 139-154.

Jennings, N., & Collins, C. (2008). Virtual or virtually U: Educational institutions in second life. *International Journal of Social Sciences, 2*(3), 180-186.

Johnson, W. L., Rickel, J. W., & Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *11*, 47-78.

Johnson, W., Rickel, J., Stiles, R., & Munro, A. (1998). Integrating pedagogical agents into virtual environments. *Presence, Teleoperators and Virtual Environments, 7*(6), 523-546.

Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education, 70*(9), 701-705.

Karsli, F. & Çalik, M. (2012). Can freshman science student teachers' alternative conception of 'electrochemical cells' be fully dismished? *Asian Journal of Chemistry, 24*(2), 485-491.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2009). Memartabatkan bahasa Melayu, Memantapkan bahasa Inggeris: Tawaran baru sistem pendidikan Malaysia. Diperoleh pada 15 Disember 2015 daripada http://www.moe.gov.my/v/mbmmbi-view?id=566&

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Penilaian kendalian sekolah*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2000). *Huraian sukatan pelajaran Kimia Tingkatan Empat*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.

Kim, Y. (2007). Desirable characteristics of learning companions. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 17*(4), 371–388.

Kim, Y. & Baylor, A. L. (2006). Pedagogical agents as learning companions: The role of agent competency and type of interaction. *Educational Technology Research and Development, 54*(3), 223-243.

Kim, Y., & Baylor, A. L. (2007). Pedagogical agents as social models to influence learner attitudes. *Educational Technology, 47*(1), 23-28.

Kim, Y. (2004). Pedagogical agents as learning companions: The effects of agent affect and gender on learning, interest, self-efficacy and agent persona. Tesis Ijazah Doktor Falsafah. United States: Florida State University.

Kim, Y. & Baylor, A. L. (2005). Simulating instructional roles through pedagogical agents. *International Journal of Artificial Intelligent in Education*, *15*(1), 95-115.

Kim, Y., Baylor, A. L. & PALS Group. (2006). Pedagogical agents as learning companions: The role of agent competency and type of interaction. *Educational Technology Research and Development, 54*(3), 223-243.

Kim, Y. & Wei, Q. (2011). The impact of learner attributes and learner choice in an agent-based environment. *Computers in Education, 56,* 505–514.

Kirkwood, A. & Price, L. (2005). Learners and learning in the twenty-first century: What do we know about students' attitudes towards and experiences of information and communication technologies that will help us design courses? *Studies in Higher Education, 30*(3), 257-274.

Kizilkaya, G. & Askar, P. (2008). The effect of embedded pedagogical agent on the students' science achievement. *Interactive Technology and Smart Education, 5*(4), 208-216.

Koballa, T. R. & Crawley, F. E. (1985). The influence of attitude on science teaching and learning. *School Science and Mathematics, 85*(3), 222-232.

Kramer, N. C., & Bente, G. (2010). Personalizing e-learning: The social effects of pedagogical agents. *Educational Psychology Review, 22*, 71–87.

Lai, S. P. (2003). *Keberkesanan perisian multimedia bagi pengajaran dan pembelajaran Elektrokimia (sel elektrolisis dan sel kimia): Satu kajian kes.* Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Lee, T. T. (2013). *Pembinaan dan keberkesanan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia*. Tesis Doktor Falsafah yang tidak diterbitkan. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Lee, T. T. & Kamisah Osman. (2012). Penggunaan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia: Kesan terhadap pemahaman konsep dalam Elektrokimia. *Jurnal Sains Malaysiana, 41*(10), 1301-1307.

Lee, T. T. & Kamisah Osman. (2010). Pembinaan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi (IMMPA) dalam pembelajaran Elektrokimia: Analisis Keperluan. *Prosiding Kolokium Kebangsaan Pascasiswazah Sains dan Matematik,* 25. Tanjong Malim, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Lee, T. T. & Mohammad Yusof Arshad (2009). Miskonsepsi pelajar tingkatan empat mengenai elektrokimia. *Jurnal Sains dan Matematik UPSI, 1*(2), 52-64.

Lee, T. T. (2008). *Kefahaman pelajar tingkatan empat mengenai Elektrokimia*. Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Lee, J. C., Noor Shah Mohd Salleh & Peter S. (2003). Perbandingan keberkesanan teknologi multimedia dan bahan bercetak untuk pembelajaran matematik oleh pelajar sekolah menengah. Diperoleh pada 11 Disember 2015 daripada http://www.ipbl.edu.my/portal/penyelidikan/seminarpapers/2003/leeUNIMASkk.pdf

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, *97*(2), 184-196.

Lester, J. C., Converse, S. A., Kahler, S. E., Barlow, S. T., Stone, B. A., & Bhogal, R. S. (1997a). The persona effect: Affective impact of animated pedagogical agents. Dalam prosiding *CHI '97*, 359-366. Atlanta, USA.

Lester, J. C., Converse, S. A., Stone, B. A., Kahler, S. E. & Barlow, S. T. (1997b). Animated pedagogical agents and problem solving effectiveness: A large scale empirical evaluation. Dalam prosiding *AI-ED 97, World Conference Artificial Intelligence in Education,* 23, Kobe, Japan.

Lin, H. S., Yang, T. C., Chiu, H. L. & Chou, C. Y. (2002). Students' difficulties in learning electrochemistry. *Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(D), 12*(3), 100-105.

Mahmood, K. & Ferneley, E. (2006). The use of animated agents in e-learning environments: An exploratory, interpretive case study. *Research in Learning Technology, 14*(2), 153-168.

Maragos, K. & Grigoriadou, M. (2005). Towards the design of intelligent educational gaming systems. Dalam prosiding *AIED workshop 5, 12th International Conference on Artificial Intelligence in education*A, (ms. 35-38). University of Amsterdam.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Mayer, R. E., Dow, G. T. & Mayer, S. (2003). Multimedia learning in an interactive self-explaining environment: What works in the design of agent-based microworlds? *Journal of Educational Psychology, 95*(4), 806-812.

Mayer, R. E., Sobko, K., & Mautone, P. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology, 95*(2), 419–425.

Mayer, R. & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction* 12: 107–119.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning.* New York: Cambridge University Press.

McCauley, L., Gholson, B., Xiangen, H., & Graesser, A. (1998). Delivering smooth tutorial dialogue using a talking head. Dalam prosiding *Workshop on Embodied Conversation Characters,* (ms. 31-38). Tahoe City, CA: AAAI and ACM.

McPherson, S.,Wang, S., Hsu, H. & Tsuei, M. (2007). New literacies instruction in teacher education. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning, 51*(5), 24-31.

Melissa, M. & Gerson, T. (2010). Computerized pedagogical agents as an educational means for developing physical self-efficacy and encouraging activity in youth. *Journal of Educational Computing Research, 42*(3), 267-283.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Mitrovic, A., & Suraweera, P. (2000). Evaluating an animated pedagogical agent. *Lecture Notes in Computer Science, 1839,* 73–82.

Mohd Majid Konting. (2005). *Kaedah penyelidikan pendidikan.* (Ed. ke-7). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Moon, Y., & Naas, C. (1996). How ''real'' are computer personalities? Psychological responses to personality types in human-computer interaction. *Communication Research. 23,* 651–674.

Moreno, R. (2004). Animated pedagogical agents in educational technology. *Educational Technology, 44*(6), 23–30.

Moreno, R. (2005). *Multimedia learning with animated pedagogical agents*. New York, NY: Cambridge University Press.

Moreno, R. (2001). Software agents in multimedia: An experimental study of their contributions to students' learning. *Human-Computer Interaction Proceedings,* 275-277. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Moreno, R., Mayer, R. E., Spires, H. A., & Lester, J. C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents? *Cognition and Instruction, 19*(2), 177–213.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Moreno, R., Mayer, R. E., & Lester, J. C. (2000). Life-like pedagogical agents in constructivist multimedia environments: Cognitive consequences of their interaction. Dalam Prosiding *ED-MEDIA 2000*, (ms. 776-781). Montreal: AACE Press.

Moundridou, M. & Virvou, M. (2002). Evaluating the persona effect of an interface agent in a tutoring system. *Journal of Computer Assisted Learning, 18*(3), 253-261.

Mousavi, S., Low, R. & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. *Journal of Educational Psychology 87*, 319-334.

Nass, C. & Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of Sosial Issues, 56*(1), 81-103.

Nass, C., Moon, Y., Fogg, B. J., Reeves, B., & Dryer, D. C. (1995). Can computer personalities be human personalities? *International Journal of Human-Computer Studies, 43*, 223–239.

Nass, C. & Reeves, B. (1996). *The media equation: How people treat computers, television and new media like real people and places*. New York: Cambridge University Press.

Nass, C., Steuer, J. & Tauber, E. R. (1994). Computers are sosial actors. Dalam *Proc. CHI '94 Human Factors in Computing Systems*, 72-78. Boston: ACM Press.

Needham, R. (1987). *Teaching strategies for developing understanding in science.* The University of Leeds: Centre for Studies in Science and Mathematics Education.

Neji, M., Ben Ammar, M., Alimi, A.M. & Gouardères, G. (2008). Agent-based framework for affective intelligent tutoring systems. Dalam *prosiding ITS208. Wolf et al. (Eds.), LNCS 5091*, (ms. 665–667). Heidelberg: ICST.

Ng L. H. (2002). *Sejauh manakah kerangka alternatif sel galvani berlaku di kalangan pelajar program Sains (Kimia)*. Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Ngadirin, S. R. (2003). *Pembangunan modul multimedia: Gelombang dan optik untuk nota pelajaran Fizik Tingkatan 5 sebagai bahan bantuan pengajaran dan pembelajaran.* Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Tanjong Malim: Universiti pendidikan Sultan Idris.

Nkambou, R. (2006). Towards affective intelligent tutoring system. Dalam prosiding *of the 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems,* (ms. 5-12). Jhongli, Taiwan.

Noor Afiqah Mustafa & Md. Nor Bakar. (2008). Masalah pembelajaran tajuk elektrokimia di kalangan pelajar sekolah menengah dalam konteks

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

penyelesaian masalah. *Jurnal Pengajaran dan Pembelajaran dalam CDROM*. Universiti Teknologi Malaysia.

Noraini Idris (2013). *Penyelidikan dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill.

Noriati A. Rashid, Boon, Y. P. & Sharifah Fakhriah Syed Ahmad. (2009). *Siri pendidikan guru: Murid dan alam belajar.* Selangor: Oxford Fajar Sdn. Bhd.

Norizan Esa. (2002). *Kesan modul-modul multimedia berasaskan komputer yang mempunyai beban kognitif berbeza ke atas pencapaian konsep-konsep konkit dalam Biologi. Tesis Ijazah Doktor Falsafah yang tidak diterbitkan.* Pusat Teknologi Pengajaran dan Multimedia: Universiti Sains Malaysia.

Norsaliza Sabu (2011). *Kesan pembelajaran topik pergerakan bahan merentasi membran plasma secara simulasi menerusi weblog terhadap pencapaian dan minat pelajar.* Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Tanjong Malim: Universiti pendidikan Sultan Idris.

Norsiati Mohd. Ghazali (2008). *Pembangunan dan penilaian perisian kursus pengajaran dan pembelajaran multimedia interaktif "Analisis Kualitatif Garam" dalam subjek Kimia*. Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Ogar, O. T. & Olga, O. (2013). Digital educational games: Adopting pedagogical agent to infer learner's motivation and emotional state. Dalam *7th European Conference on Games Based Learning (ECBGL 2013)*, 1(2). Porto, Portugal.

Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual - A step by step guide to data analysis using SPSS for windows (version 10)*. Maidenhead, UK: Buckingham Open University Press.

Pass, F., Renkl, A. & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist, 38*(1), 1-4.

Peter, O. I., Abiodun, A. P. & Jonathan, O. O. (2010). Effect of constructivism instructional approach on teaching practical skills to mechanical related trade students in western Nigeria colleges. *International NGO Journals, 5*(3), 59-64.

Poerwadarminta. (1995). *Kamus Umum Bahasa Indonesia.* Jakarta: Balai Pustaka.

Polit, D. F. & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health, 29,* 489-497.

Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places.* Cambridge, MA. Cambridge University Press.

Rickel, J., & Johnson, L. (2000). Task-oriented collaboration with embodied agents in virtual worlds. Dalam J. Cassell, J. Sullivan, S. Prevost, & E. Churchill (Eds.): *Embodied Conversational Agents.* Cambridge, MA: MIT Press.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Rieber, L. P. (1990). Animation in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development, 38*(1), 77-86.

Robiah Sidin & Nor Sakinah Mohamad (2007). ICT dalam pendidikan: Prospek dan cabaran dalam pembaharuan pedagogi. *Jurnal Pendidikan. 32*, 139-152.

Roblyer, M. D. & Schwier, R. (2003). *Integrating educational technology into teaching*. Toronto: Prentice Hall.

Rohana Yusoff & Roziah Mohd Janor (2014). Generation of and interval metric scale to measure attitude. Diperoleh pada 26 Julai 2016 daripada http://sgo.sagepub.com/content/4/1/2158244013516768#xref-ref-87-1.

Rosenberg-Kima, R., Baylor A. L., Plant, E. A., & Doerr, C. (2008). Interface agents as social models for female students: The effects of agent visual presence and appearance on women's attitudes and beliefs. *Computers in Human Behavior, 24*(6), 2741-2756.

Sa'adah Masrukin (2002). Learning about electrochemistry is a piece of cake!....Or is it? *Jurnal Pendidikan Institut Kimia Malaysia (Journal of Education Chemistry Institute of Malaysia), 9*(1), 15-25.

Sa'adah Masrukin (1999). *Development and evaluation of an interactive media courseware programme in electrochemistry*. Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sampson, D., Karagiannidis, C., & Kinshuk, C. (2002). Personalised learning: Educational, technological and standardisation perspective. *Interactive Education Multimedia*, *4*, 24-39.

Sanger, M. J. & Greenbowe, T. J. (2000). Adressing student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic and concentration cells. *Journal of Research in Science Teaching, 22*(5), 521-537.

Sanger, M. J. & Greenbowe, T. J. (1997a). Common student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic, and concentration cells. *Journal of Research in Science Teaching, 34*(4), 377-398.

Sanger, M. J. & Greenbowe, T. J. (1997b). Students' misconceptions in electrochemistry: Current flow in electrolyte solutions and the salt bridge. *Journal of Chemical Education, 74*, 819-823.

Schroeder, N. & Adesope, O. (2014). A systematic review of pedagogical agents' persona, motivation, and cognitive load implications for learners. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(3), 229-251.

Schroeder, N. & Adesope, O. (2012). A case for the use of pedagogical agents in online learning environments. *Journal of Teaching and Learning with Technology, 1*(2), 43-47.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sekaran, U. (1992). *Research methods for bussiness: A skill-building approach*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Siti Haffizah Md. Najas. (2003). *Kesan perisian pendidikan dalam tajuk Elektrokimia terhadap minat dan peringatan kembali maklumat pelajar*. Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Sklar, E., & Richards, D. (2010). Agent-based systems for human learners. *The Knowledge Engineering Review, 25*(2), 111–135.

Smellie, R.P. & Whalberg, H.J. (1997). Computer and achievement in the elementary school. *Journal of Educational Computing Research,* 1.

Soerjono Soekanto. (2002). *Sosiologi suatu pengantar*. Jakarta: Raja Grafmdo Persada.

Subadrah Nair & Malar Muthiah (2005). Penggunaan model konstruktivisme lima fasa Needham dalam pembelajaran Sejarah. *Jurnal Pendidik dan Pendidikan, 20*, 21-41.

Sun, Y. & Li, Z. (2008). Intelligent pedagogical agents for intelligent tutoring systems. Dalam prosiding *International Conference of Computer Science and Software Engineering*, (ms. 516-519). Wuhan, Hubei.

Swarna Seri Ramalu (2004). *Pemahaman pelajar tingkatan 4 aliran sains SMK Khir Johari terhadap konsep mol dan aplikasinya dalam stoikiometri*. Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Sweller, J. (2008). *Cognitive Load Theory*. Sydney, Australia: University of New South Wales (UNSW). Diperoleh pada 2 Julai 2016 daripada http://www.scitopics.com/Cognitive_Load_Theory.html.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*, 257-285.

Sweller, J., Van Merrienboer, J. J. & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review, 10*(3), 251-296.

Syaiful Bahri Djamarah. (2005). *Guru dan anak didik dalam interaksi edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.

Tan, Y. T., Loh, W. L. & Tan, O. T. (2007). *Success Chemistry SPM*. Shah Alam: Oxford Fajar Sdn. Bhd.

Tay, C. W. & Md. Nor Bakar (2008). Masalah pembelajaran pelajar tingkatan empat dalam mata pelajaran kimia khususnya tajuk elektrokimia. *Jurnal Pengajaran dan Pembelajaran dalam CDROM.*

Theodoidou, K. (2011). Learning Spanish with "Laura": The effects of pedagogical agents. *Educational Media International, 48*(4), 335-351.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Unal-Colak, F. & Ozan, O. (2012). The effects of animated agents on students' achievement and attitudes. *Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE), 13*(2), 96-111.

Van Gerven, P. W. M., Paas, F. G., Van Merrienboer, J. J. & Schmidt, H. G. (2002). Cognitive load theory and aging: Effects of worked examples on training efficiency. *Learning and Instruction, 12*, 87-105.

van Mulken, S., Andre, E., & Muller, J. (1998). The persona effect: How substantial is it? Dalam Prosiding *XIII of HCI '98,* (ms. 53-66). Sheffield, UK.

Veletsianos, G., Miller, C., & Doering, A. (2009). Enali: A research design framework for virtual characters and pedagogical agents. *Journal of Educational Computing Research, 41*(2), 171–194.

Veletsianos, G., & Miller, C. (2008). Conversing with pedagogical agents: A phenomenological exploration of interacting with digital entities. *British Journal of Educational Technology*, *39*(6), 969-986.

Veletsianos, G. (2012). How do learners respond to pedagogical agents that deliver social-oriented non-task messages?: Impact on student learning, perceptions and experiences. *Computers in Human Behaviour*, *28*, 275-283.

Veletsianos, G. & Russell, G. (2014). Pedagogical agents. Dalam Spector, M., Merrill, D., Elen, J., & Bishop, M. J. (Eds.). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, (4th Edition), (ms. 759-769). Springer Academic .

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wan Norehan Wan Mamat (2013). *Tahap penguasaan kemahiran pemikiran kritis dalam kalangan pelajar kejuruteraan dan hubungannya dengan pencapaian pelajar*. Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan. Batu Pahat, Johor: Universiti Tun Hussien Onn Malaysia.

Wang, C. C. & Yeh, W. J. (2013). Avatars with sex appeal as pedagogical agents: Attractiveness, trustworthiness, expertise and gender differences. *Journal of Educational Computing Research, 48*(4), 403-429.

Warner, R. M. (2008). *Applied statistics. From bivariate through multivariate techniques.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Wee, J. C. S. (2008). *Hubungan sikap terhadap mata pelajaran Sains dengan penguasaan konsep asas sains pelajar tingkatan Dua*. Tesis Ijazah Sarjana Muda yang tidak diterbitkan. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Wertsch, J. V. (1991a). A sociocultural approach to socially shared cognition. Dalam Resnick, L. B., Levine, J. M. & Teasley, S. D. (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*, (ms. 85-100). Washington, DC: American Psychological Association.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Wilson, E. (1999). *Teaching chemistry to KS4.* London: Hodder & Stoughton.

Yochum, S. M. & Luoma, S. R. (1995). Augmenting a classical electrochemistry demonstration. *Journal of Chemical Education, 72*(1), 55-56.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN A

Ujian Pencapaian Elektrokimia Pra

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

Saudara/saudari,

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas mengenai kefahaman pelajar dalam tajuk Elektrokimia. Maklum balas yang anda berikan akan membantu saya dalam menilai sejauh mana tahap kefahaman pelajar dalam tajuk Elektrokimia.

Semua maklumat yang anda berikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk kajian ini sahaja. Laporan kajian tidak akan menunjukkan identiti individu. Sila berikan jawapan dengan jujur dan ikhlas.

Kerjasama saudara/saudari dalam menjayakan kajian ini amatlah dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

Disediakan oleh,

.....
(NUR HANANI BT MUSTAPHA)
M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

MAKLUMAT LATAR BELAKANG

Arahan:

Sila isi semua maklumat diri anda dalam ruang yang disediakan.

1. Nama : _____
2. Umur : _____ tahun
3. Tingkatan : _____
4. Jantina : ( ) Lelaki
   ( ) Perempuan
5. Bangsa : ( ) Melayu
   ( ) Cina
   ( ) India
   ( ) lain-lain
6. Gred mata pelajaran sains dalam peperiksaan PMR:

A	
B	
C	
D	

7. Gred mata pelajaran Kimia dalam peperiksaan pertengahan tahun:

A	
B	
C	
D	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ELECTROCHEMISTRY

PRE-TEST

1 Hour

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

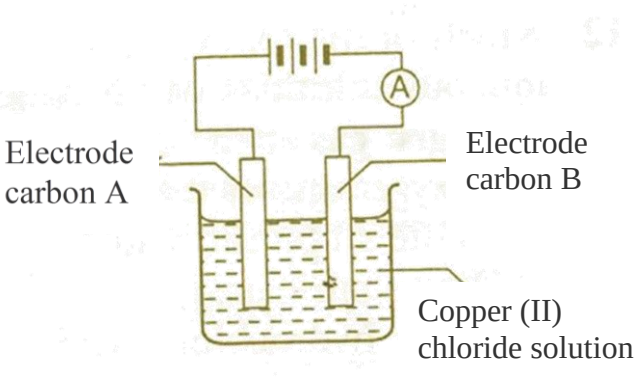
DO NOT OPEN THIS QUESTION BOOKLET UNTIL YOU ARE INFORMED

INFORMATION FOR CANDIDATES

1. *This question paper consists of **12** printed pages.*
2. *There are **2** questions in this booklet.*
3. *Answer **all** questions in the space given.*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



1. A student has carried out an experiment of **electrolytic cell** using the apparatus as shown in the figure above.

   a) Determine the electrode which becomes:

      (i) anode:

      _____

      (ii) cathode:

      _____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

   b) How do you identify the anode and cathode in this cell?

      _____

      _____

   c) (i) Draw the direction of the flow of **electrons** in the cell above when electrolysis process is occurring.

      (ii) Give a reason for your answer in(c) (i).

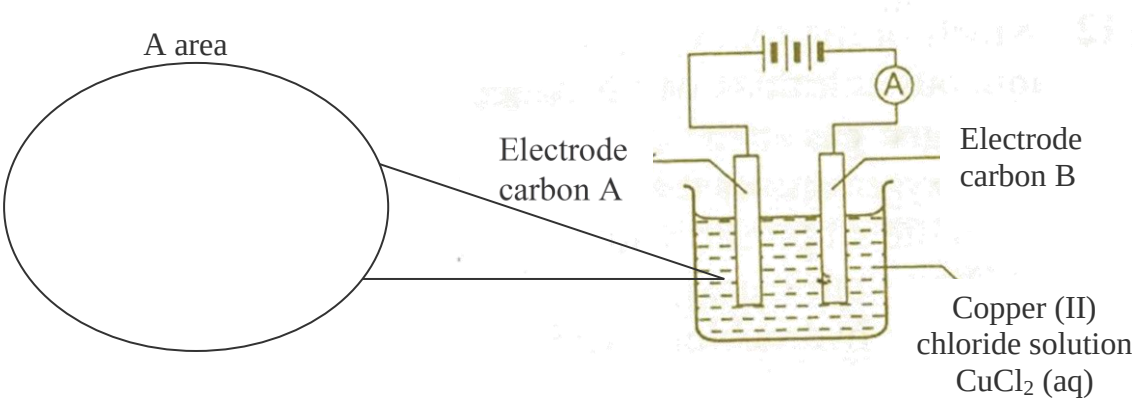
      _____

      _____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

d) Imagine that you can see the particles in the electrolyte. **Draw and label** all the **ions** that exist in the beaker at the A area before the reaction begins.



e) Name the **ions** that move and accumulated at

(i) electrode carbon A:

_____

(ii) electrode carbon B:

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

f) Give a reason for your answer in (e) (i) and (e) (ii).

_____

_____

g) Write the **ionic equations (half equations)** showing the reactions taking place at the

(i) anode:

_____

(ii) cathode:

_____

h) Give a reason for your answer in (g) (i) and (g) (ii).

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

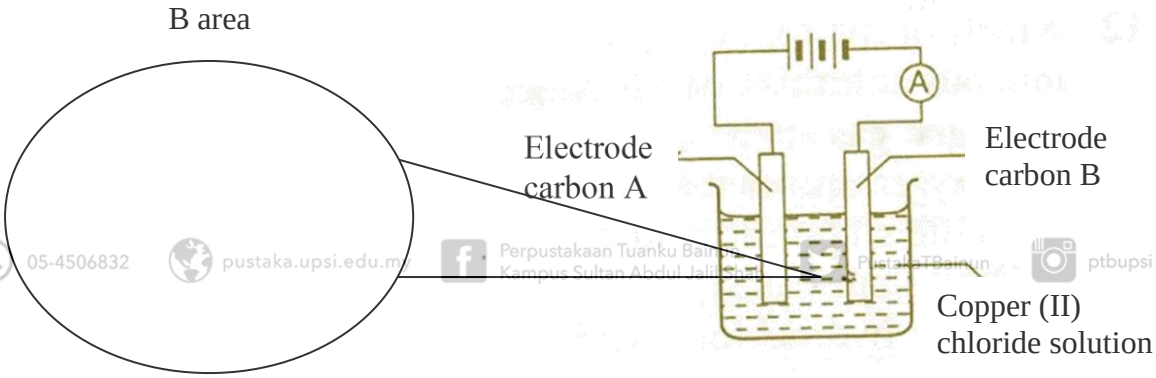
i) (i) Predict any **colour change** of the **solution** that may occur in the beaker after electrolysis has been carried out for **50 minutes**?

_____

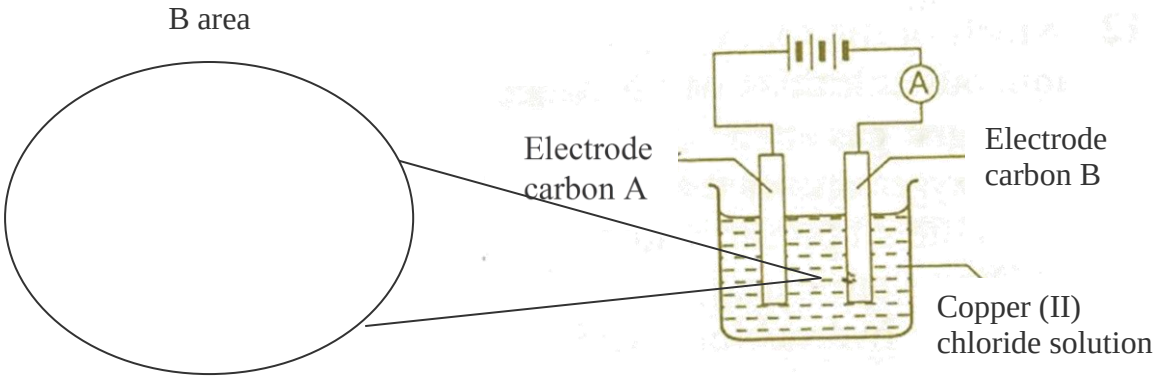
(ii) State a reason for your answer in (i) (i).

_____

j) Draw the amount of **Cu^{2+} ions** in the beaker at the B area **before** and **after** electrolysis has been carried out for 50 minutes.



Before



After

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

k) The experiment is repeated using **copper electrodes**. State what will be observed

(i) at the anode:

_____

_____

(ii) Reason:

_____

_____

(iii) at the cathode:

_____

_____

(iv) Reason:

_____

_____

(v) to the colour of the copper (II) chloride solution:

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

_____

_____

(vi) Reason:

_____

_____

l) The experiment is repeated using **concentrated copper (II) chloride solution**. State what will be observed

(i) at the anode:

_____

_____

(ii) Reason:

_____

_____

(iii) at the cathode:

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

(iv) Reason:

_____

_____

(v) to the colour of the copper (II) chloride solution:

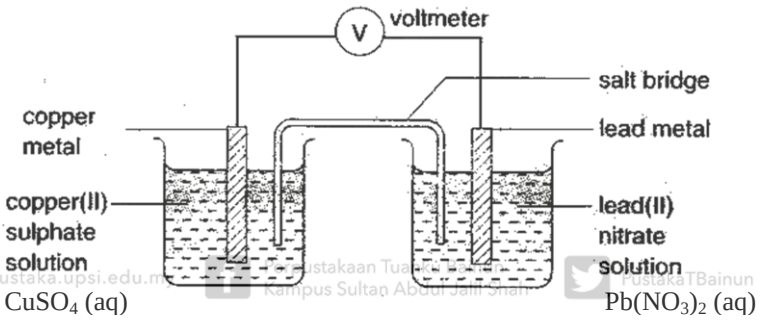
_____

_____

(vi) Reason:

_____

_____



2. Figure above shows the arrangement of apparatus in an **electrochemical cell** experiment.

a) Determine the metal which becomes:

(i) positive terminal: _____

(ii) negative terminal: _____

b) How do you identify the positive terminal and negative terminal in this cell?

_____

_____

c) (i) Draw the direction of the flow of **electrons** in the cells above.

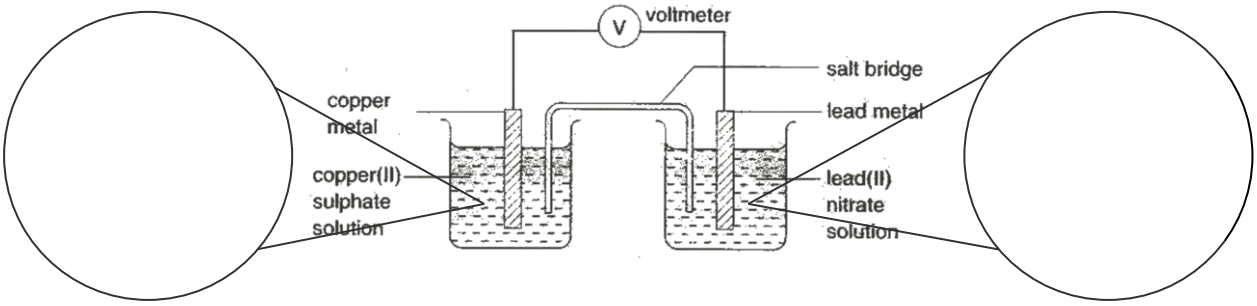
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

(ii) Give a reason for your answer in (c) (i).

_____

d) Imagine that you can see the particles in the electrolyte. **Draw and label** all the **ions** that exist in the copper beaker and lead beaker before the reaction starts.



e) Name the **ions** that move and accumulated at

(i) copper metal:

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

_____

(ii) lead metal:

_____

f) Give a reason for your answer in (e) (i) and (e) (ii).

_____

_____

g) Write the **ionic equations (half equations)** showing the reactions taking place at the

(i) anode:

_____

(ii) cathode:

_____

h) Give a reason for your answer in (g) (i) and (g) (ii).

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

i) At the end of the process, what will be observed at the

(i) positive terminal:

_____

(ii) negative terminal:

_____

j) State a reason for your answer in (i) (i) and (i) (ii).

_____

_____

k) What is the function of the **salt bridge**?

_____

_____

i. (i) If the salt bridge in the diagram is replaced with a **copper wire**, state what will happen to the voltage reading?

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

_____

(ii) Give a reason to your answer in (l) (i).

_____

_____

ii. (i) If the lead and copper metals are replaced with **two similar carbon rods**, state what will happen to the voltage reading?

_____

_____

(ii) Give a reason to your answer in (m) (i).

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

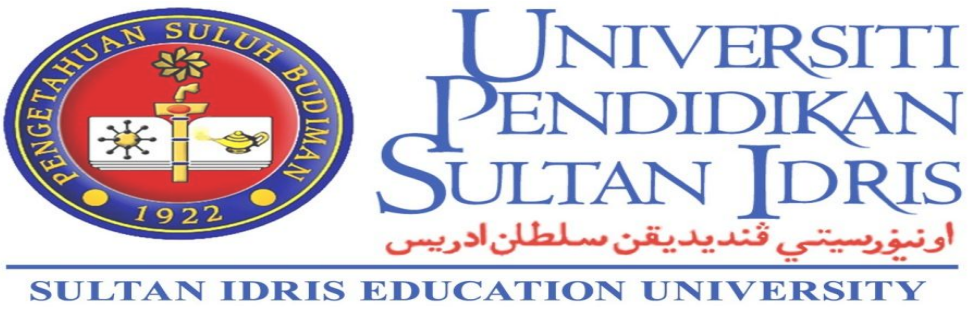
LAMPIRAN B

Ujian Pencapaian Elektrokimia Pasca

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

Saudara/saudari,

Instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas mengenai kefahaman pelajar dalam tajuk Elektrokimia. Maklum balas yang anda berikan akan membantu saya dalam menilai sejauh mana tahap kefahaman pelajar dalam tajuk Elektrokimia.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Semua maklumat yang anda berikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk kajian ini sahaja. Laporan kajian tidak akan menunjukkan identiti individu. Sila berikan jawapan dengan jujur dan ikhlas.

Kerjasama saudara/saudari dalam menjayakan kajian ini amatlah dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

Disediakan oleh,

.....
(NUR HANANI BT MUSTAPHA)
M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

MAKLUMAT LATAR BELAKANG

Arahan:

Sila isi semua maklumat diri anda dalam ruang yang disediakan.

1. Nama : _____
2. Umur : _____ tahun
3. Tingkatan : _____
4. Jantina : ( ) Lelaki
   ( ) Perempuan
5. Bangsa : ( ) Melayu
   ( ) Cina
   ( ) India
   ( ) lain-lain
6. Gred mata pelajaran sains dalam peperiksaan PT3: ( )
7. Gred mata pelajaran Kimia dalam Ujian Selaras 2: ( )

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ELECTROCHEMISTRY

POST-TEST

1 hour

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

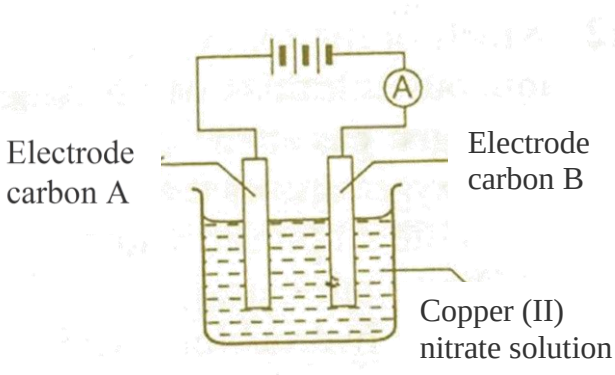
DO NOT OPEN THIS QUESTION BOOKLET UNTIL YOU ARE INFORMED

INFORMATION FOR CANDIDATES

1. *This question paper consists of **12** printed pages.*
2. *There are **2** questions in this booklet.*
3. *Answer **all** questions in the space given.*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



1. A student has carried out an experiment of **electrolytic cell** using the apparatus as shown in the figure above.

a) Determine the electrode which becomes:

(i) anode:

_____

(ii) cathode:

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

b) How do you identify the anode and cathode in this cell?

_____

_____

c) (i) Draw the direction of the flow of **electrons** in the cell above when electrolysis process is occurring.

(ii) Give a reason for your answer in(c) (i).

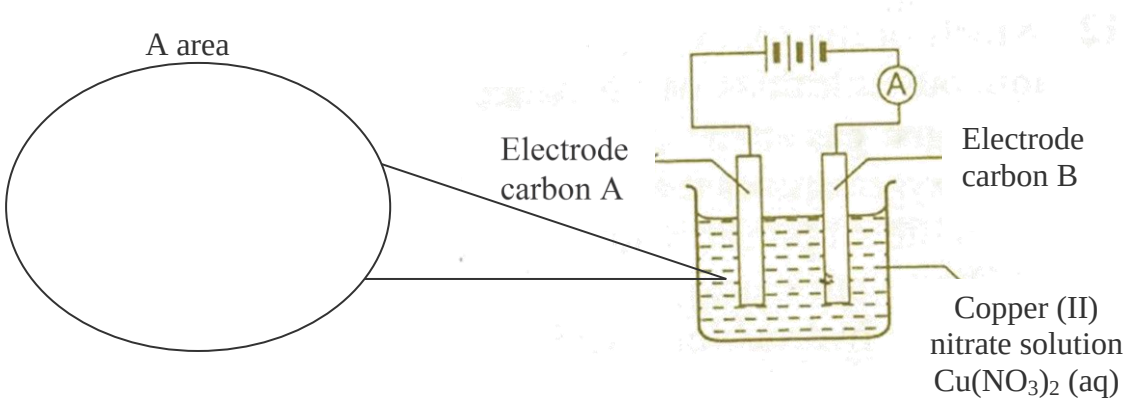
_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

d) Imagine that you can see the particles in the electrolyte. **Draw and label** all the **ions** that exist in the beaker at the A area before the reaction begins.



e) Name the **ions** that move and accumulated at

(i) electrode carbon A:

_____

(ii) electrode carbon B:

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

f) Give a reason for your answer in (e) (i) and (e) (ii).

_____

_____

g) Write the **ionic equations (half equations)** showing the reactions taking place at the

(i) anode:

_____

(ii) cathode:

_____

h) Give a reason for your answer in (g) (i) and (g) (ii).

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

i) (i) Predict any **colour change** of the **solution** that may occur in the beaker after electrolysis has been carried out for **50 minutes**?

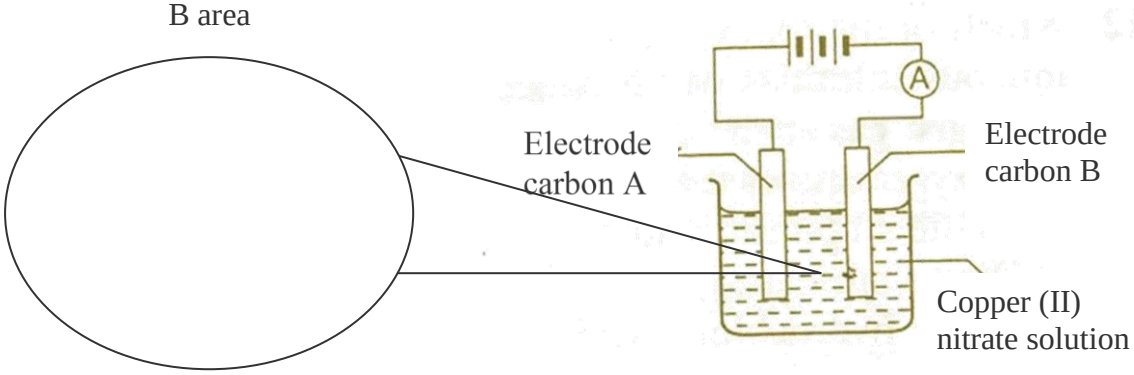
_____

(ii) State a reason for your answer in (i) (i).

_____

j) Draw the amount of **Cu^{2+} ions** in the beaker at the B area **before** and **after** electrolysis has been carried out for 50 minutes.

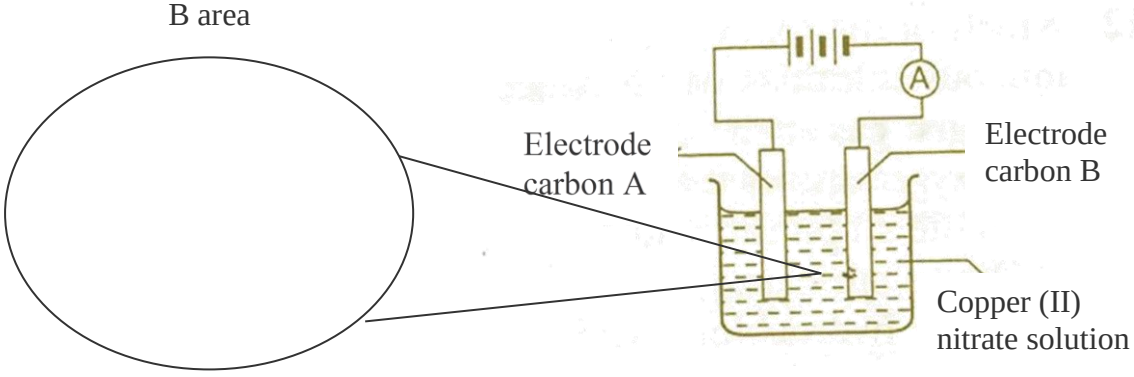
B area



Before

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

B area



After

k) The experiment is repeated using **copper electrodes**. State what will be observed

(i) at the anode:

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

(ii) Reason:

_____

_____

(iii) at the cathode:

_____

_____

(iv) Reason:

_____

_____

(v) to the colour of the copper (II) nitrate solution:

_____

_____

(vi) Reason:

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

l) The experiment is repeated using **concentrated copper (II) chloride solution**. State what will be observed

(i) at the anode:

_____

_____

(ii) Reason:

_____

_____

(iii) at the cathode:

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

(iv) Reason:

_____

_____

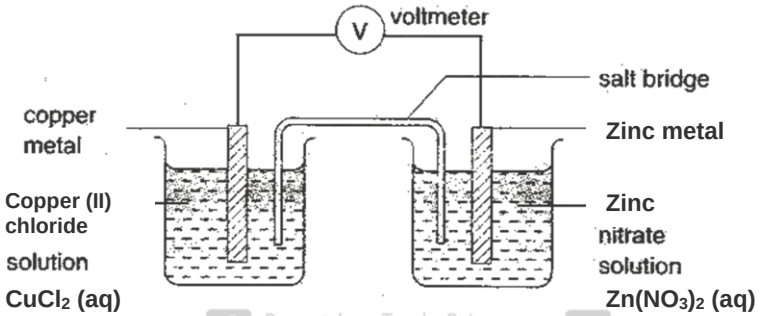
(v) to the colour of the copper (II) chloride solution:

_____

(vi) Reason:

_____

_____



05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

2. Figure above shows the arrangement of apparatus in an **electrochemical cell** experiment.

a) Determine the metal which becomes:

(i) positive terminal: _____

(ii) negative terminal: _____

b) How do you identify the positive terminal and negative terminal in this cell?

_____

_____

c) (i) Draw the direction of the flow of **electrons** in the cells above.

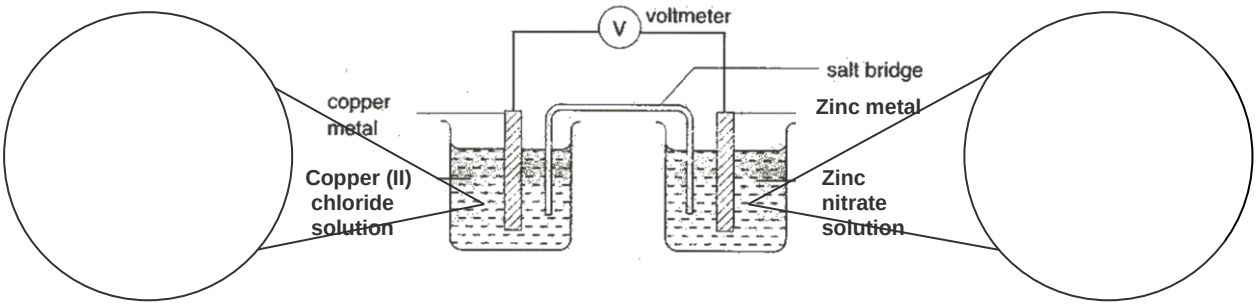
(ii) Give a reason for your answer in (c) (i).

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

d) Imagine that you can see the particles in the electrolyte. **Draw and label** all the **ions** that exist in the copper beaker and zinc beaker before the reaction starts.



e) Name the **ions** that move and accumulated at

(i) copper metal:

_____

(ii) zinc metal:

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

f) Give a reason for your answer in (e) (i) and (e) (ii).

_____

_____

g) Write the **ionic equations (half equations)** showing the reactions taking place at the

(i) anode:

_____

(ii) cathode:

_____

h) Give a reason for your answer in (g) (i) and (g) (ii).

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

i) At the end of the process, what will be observed at the

(i) positive terminal:

_____

(ii) negative terminal:

_____

j) State a reason for your answer in (i) (i) and (i) (ii).

_____

_____

k) What is the function of the **salt bridge**?

_____

_____

l) (i) If the salt bridge in the diagram is replaced with a **copper wire**, state what will happen to the voltage reading?

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

_____

_____

(ii) Give a reason to your answer in (l) (i).

_____

_____

m) (i) If the zinc and copper metals are replaced with **two similar carbon rods**, state what will happen to the voltage reading?

_____

_____

(ii) Give a reason to your answer in (m) (i).

_____

_____

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN C

Surat Kebenaran Menggunakan Instrumen IMMPA EC Lab

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Nur Hanani binti Mustapha
PT 2258 Kampung Kolam Tembesu,
16400 Melor, Kota Bahru,
Kelantan.

Dr. Lee Tien Tien
Penyelia,
Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik,
Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim,
Perak.

2 JANUARI 2016

Yg. Bhg. Dr.,

MEMOHON KEBENARAN MENGGUNAKAN INSTRUMEN IMMPA EC LAB

Dengan hormatnya saya ingin merujuk kepada perkara di atas.

2. Berhubung dengan perkara di atas, saya seperti butiran di bawah ingin memohon kebenaran daripada Yg. Bhg. Dr. untuk membenarkan saya menggunakan instrumen IMMPA EC Lab untuk tujuan kajian saya.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Nama	: **Nur Hanani binti Mustapha**
No. Matrik	: **M20132002307**
Program	: **Sarjana Pendidikan (Kimia)**
Fakulti	: **Fakulti Sains dan Matematik**
Tajuk Kajian	: **Kesan Peranan Agen Pedagogi terhadap Tahap Kefahaman dan Motivasi Pelajar dalam Pembelajaran Elektrokimia**

3. Bagi memenuhi keperluan kajian, saya perlu menggunakan modul multimedia IMMPA EC Lab untuk mengenal pasti kesan peranan agen pedagogi dalam modul tersebut terhadap tahap kefahaman dan motivasi pelajar dalam tajuk Elektrokimia. Modul ini akan digunakan untuk tujuan kajian ini sahaja tanpa mengubah sebarang isi kandungan modul.

4. Saya berharap permohonan ini diteliti dan mendapat kebenaran daripada pihak Yg. Bhg. Dr. Kerjasama yang diberikan Yg. Bhg. Dr. berhubung perkara ini amatlah dihargai dan didahului dengan ucapan terima kasih.

Sekian.

Yang Benar,

.....
(NUR HANANI BT MUSTAPHA)
M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

PENGESAHAN MENGGUNAKAN INSTRUMEN KAJIAN

Saya LEE TIEN TIEN yang berjawatan pensyarah di universiti Pendidikan Sultan Idris membenarkan bahawa penama di atas untuk menggunakan instrumen IMMPA EC Lab bagi tujuan kajian **Kesan Peranan Agen Pedagogi terhadap Tahap Kefahaman dan Motivasi Pelajar dalam Pembelajaran Elektrokimia** sahaja.

Disahkan oleh,

.....

Nama: DR. LEE TIEN TIEN
Pensyarah Kanan
Jabatan Kimia
Fakulti Sains Dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris

Tarikh:

Cop rasmi:

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN D

Soal Selidik Motivasi Pra

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

SOAL SELIDIK MOTIVASI PRA

Saudara/saudari,

Instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas mengenai motivasi pelajar terhadap pembelajaran Elektrokimia. Maklum balas yang anda berikan akan membantu saya dalam menilai tahap motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia.

Semua maklumat yang anda berikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk kajian ini sahaja. Laporan kajian tidak akan menunjukkan identiti individu. Sila berikan jawapan dengan jujur dan ikhlas.

Kerjasama saudara/saudari dalam menjayakan kajian ini amatlah dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

Disediakan oleh,

.....
(NUR HANANI BT MUSTAPHA)
M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

MAKLUMAT LATAR BELAKANG

Arahan:

Sila isi semua maklumat diri anda dan tandakan (√) pada ruangan yang berkenaan.

1. Nama : _____
2. Umur : _____ tahun
3. Jantina : ( ) Lelaki
   ( ) Perempuan
4. Bangsa : ( ) Melayu
   ( ) Cina
   ( ) India
   ( ) lain-lain
5. Gred mata pelajaran sains dalam peperiksaan PT3:

A	B	C	D

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

6. Gred mata pelajaran Kimia dalam peperiksaan pertengahan tahun:

A	B	C	D

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ARAHAN: Sila baca pernyataan yang disenaraikan di bawah dengan teliti. Bulatkan **satu** nombor pilihan jawapan anda berdasarkan skala 1 hingga 4 seperti berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
2 = Tidak Setuju (TS)
3 = Setuju (S)
4 = Sangat Setuju (SS)

Bil	Kenyataan	STS	TS	S	SS
1	Saya suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana ia satu cabaran.	1	2	3	4
2	Saya tidak suka memikirkan masalah yang susah dalam topik Elektrokimia.	1	2	3	4
3	Saya suka belajar seberapa banyak yang saya mampu di sekolah berkaitan dengan Elektrokimia.	1	2	3	4
4	Saya suka kepada konsep Elektrokimia yang baharu pada tahap yang lebih sukar.	1	2	3	4
5	Saya tidak suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana saya harus berusaha lebih.	1	2	3	4
6	Saya suka subtopik Elektrokimia yang membuat saya berfikir dengan lebih mendalam untuk memahaminya.	1	2	3	4
7	Saya suka latihan Elektrokimia yang mudah yang saya yakin boleh melakukannya.	1	2	3	4
8	Saya suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana saya seronok mencuba untuk memahami masalah tersebut.	1	2	3	4
9	Saya suka tugasan Elektrokimia yang mudah dilakukan.	1	2	3	4
10	Saya suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana saya mendapati ia lebih menarik.	1	2	3	4
11	Saya suka latihan Elektrokimia yang senang diselesaikan.	1	2	3	4
12	Saya bertanyakan soalan di dalam kelas kerana ingin belajar sesuatu yang baharu berkaitan Elektrokimia.	1	2	3	4
13	Saya membaca maklumat tambahan berkaitan Elektrokimia kerana guru mahu saya membaca.	1	2	3	4
14	Saya membuat projek tambahan mengenai Elektrokimia kerana saya boleh belajar mengenai perkara yang menarik minat saya terhadap topik tersebut.	1	2	3	4
15	Saya membuat latihan Elektrokimia kerana mengikut arahan guru.	1	2	3	4
16	Saya membaca maklumat tambahan kerana saya meminati topik Elektrokimia tersebut.	1	2	3	4
17	Saya menyelesaikan masalah berkaitan Elektrokimia kerana saya terpaksa melakukannya.	1	2	3	4
18	Saya membuat latihan Elektrokimia untuk mengetahui banyak perkara yang saya ingin tahu tentang topik tersebut.	1	2	3	4
19	Saya belajar bersungguh-sungguh kerana saya suka belajar sesuatu yang baharu tentang Elektrokimia.	1	2	3	4

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

20	Saya suka mencuba sendiri untuk memahami cara menyelesaikan tugasan sekolah berkaitan Elektrokimia.	1	2	3	4
21	Saya belajar menyelesaikan masalah dalam topik Elektrokimia.	1	2	3	4
22	Apabila saya tidak memahami konsep Elektrokimia, saya masih cuba menyelesaikannya sendiri.	1	2	3	4
23	Apabila saya membuat kesilapan dalam topik Elektrokimia, saya suka membetulkannya sendiri.	1	2	3	4
24	Saya suka guru membantu saya membuat latihan Elektrokimia.	1	2	3	4
25	Jika saya buntu untuk menyelesaikan masalah Elektrokimia, saya tetap cuba menyelesaikannya sendiri.	1	2	3	4
26	Apabila saya membuat kesilapan, saya suka bertanyakan guru bagaimana untuk mendapatkan jawapan yang betul.	1	2	3	4
27	Jika saya buntu untuk menyelesaikan masalah berkaitan Elektrokimia, saya akan meminta bantuan guru.	1	2	3	4
28	Saya suka membuat latihan Elektrokimia tanpa bantuan.	1	2	3	4
29	Saya suka guru membantu saya merancang apa yang perlu dilakukan seterusnya mengenai Elektrokimia.	1	2	3	4
30	Saya suka bertanya guru bagaimana untuk menyiapkan tugasan Elektrokimia.	1	2	3	4
31	Saya membaca maklumat tambahan mengenai Elektrokimia untuk memperolehi markah yang baik dalam ujian.	1	2	3	4
32	Saya membuat latihan Elektrokimia untuk mendapatkan gred yang cemerlang dalam ujian bagi subjek Kimia.	1	2	3	4

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN E

Soal Selidik Motivasi Pasca

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

SOAL SELIDIK MOTIVASI PASCA

Saudara/saudari,

Instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas mengenai motivasi pelajar terhadap pembelajaran Elektrokimia. Maklum balas yang anda berikan akan membantu saya dalam menilai tahap motivasi pelajar dalam pembelajaran Elektrokimia.

Semua maklumat yang anda berikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk kajian ini sahaja. Laporan kajian tidak akan menunjukkan identiti individu. Sila berikan jawapan dengan jujur dan ikhlas.

Kerjasama saudara/saudari dalam menjayakan kajian ini amatlah dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

Disediakan oleh,

.....
(NUR HANANI BT MUSTAPHA)
M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

MAKLUMAT LATAR BELAKANG

Arahan:

Sila isi semua maklumat diri anda dan tandakan (√) pada ruangan yang berkenaan.

1. Nama : _____
2. Umur : _____ tahun
3. Jantina : ( ) Lelaki
   ( ) Perempuan
4. Bangsa : ( ) Melayu
   ( ) Cina
   ( ) India
   ( ) lain-lain
5. Gred mata pelajaran sains dalam peperiksaan PT3:

A	B	C	D

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

6. Gred mata pelajaran Kimia dalam peperiksaan pertengahan tahun:

A	B	C	D

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ARAHAN: Sila baca pernyataan yang disenaraikan di bawah dengan teliti. Bulatkan **satu** nombor pilihan jawapan anda berdasarkan skala 1 hingga 4 seperti berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
2 = Tidak Setuju (TS)
3 = Setuju (S)
4 = Sangat Setuju (SS)

Bil	Kenyataan	STS	TS	S	SS
1	Saya suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana ia satu cabaran.	1	2	3	4
2	Saya tidak suka memikirkan masalah yang susah dalam topik Elektrokimia.	1	2	3	4
3	Saya suka belajar seberapa banyak yang saya mampu di sekolah berkaitan dengan Elektrokimia.	1	2	3	4
4	Saya suka kepada konsep Elektrokimia yang baharu pada tahap yang lebih sukar.	1	2	3	4
5	Saya tidak suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana saya harus berusaha lebih.	1	2	3	4
6	Saya suka subtopik Elektrokimia yang membuat saya berfikir dengan lebih mendalam untuk memahaminya.	1	2	3	4
7	Saya suka latihan Elektrokimia yang mudah yang saya yakin boleh melakukannya.	1	2	3	4
8	Saya suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana saya seronok mencuba untuk memahami masalah tersebut.	1	2	3	4
9	Saya suka tugasan Elektrokimia yang mudah dilakukan.	1	2	3	4
10	Saya suka latihan Elektrokimia yang sukar kerana saya mendapati ia lebih menarik.	1	2	3	4
11	Saya suka latihan Elektrokimia yang senang diselesaikan.	1	2	3	4
12	Saya bertanyakan soalan di dalam kelas kerana ingin belajar sesuatu yang baharu berkaitan Elektrokimia.	1	2	3	4
13	Saya membaca maklumat tambahan berkaitan Elektrokimia kerana guru mahu saya membaca.	1	2	3	4
14	Saya membuat projek tambahan mengenai Elektrokimia kerana saya boleh belajar mengenai perkara yang menarik minat saya terhadap topik tersebut.	1	2	3	4
15	Saya membuat latihan Elektrokimia kerana mengikut arahan guru.	1	2	3	4
16	Saya membaca maklumat tambahan kerana saya meminati topik Elektrokimia tersebut.	1	2	3	4
17	Saya menyelesaikan masalah berkaitan Elektrokimia kerana saya terpaksa melakukannya.	1	2	3	4
18	Saya membuat latihan Elektrokimia untuk mengetahui banyak perkara yang saya ingin tahu tentang topik tersebut.	1	2	3	4
19	Saya belajar bersungguh-sungguh kerana saya suka belajar sesuatu yang baharu tentang Elektrokimia.	1	2	3	4

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

20	Saya suka mencuba sendiri untuk memahami cara menyelesaikan tugasan sekolah berkaitan Elektrokimia.	1	2	3	4
21	Saya belajar menyelesaikan masalah dalam topik Elektrokimia.	1	2	3	4
22	Apabila saya tidak memahami konsep Elektrokimia, saya masih cuba menyelesaikannya sendiri.	1	2	3	4
23	Apabila saya membuat kesilapan dalam topik Elektrokimia, saya suka membetulkannya sendiri.	1	2	3	4
24	Saya suka guru membantu saya membuat latihan Elektrokimia.	1	2	3	4
25	Jika saya buntu untuk menyelesaikan masalah Elektrokimia, saya tetap cuba menyelesaikannya sendiri.	1	2	3	4
26	Apabila saya membuat kesilapan, saya suka bertanyakan guru bagaimana untuk mendapatkan jawapan yang betul.	1	2	3	4
27	Jika saya buntu untuk menyelesaikan masalah berkaitan Elektrokimia, saya akan meminta bantuan guru.	1	2	3	4
28	Saya suka membuat latihan Elektrokimia tanpa bantuan.	1	2	3	4
29	Saya suka guru membantu saya merancang apa yang perlu dilakukan seterusnya mengenai Elektrokimia.	1	2	3	4
30	Saya suka bertanya guru bagaimana untuk menyiapkan tugasan Elektrokimia.	1	2	3	4
31	Saya membaca maklumat tambahan mengenai Elektrokimia untuk memperolehi markah yang baik dalam ujian.	1	2	3	4
32	Saya membuat latihan Elektrokimia untuk mendapatkan gred yang cemerlang dalam ujian bagi subjek Kimia.	1	2	3	4

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN F

Soal Selidik Persepsi Persona (Agen Pedagogi – Prof T)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

SOAL SELIDIK PERSEPSI PERSONA AGEN PEDAGOGI PROF T

Saudara/saudari,

Instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas mengenai persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi Profesor T dalam pembelajaran Elektrokimia. Maklum balas yang anda berikan akan membantu saya dalam menilai apakah persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi tersebut dalam pembelajaran Elektrokimia.

Semua maklumat yang anda berikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk kajian ini sahaja. Laporan kajian tidak akan menunjukkan identiti individu. Sila berikan jawapan dengan jujur dan ikhlas.

Kerjasama saudara/saudari dalam menjayakan kajian ini amatlah dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

Disediakan oleh,

.....

(NUR HANANI BT MUSTAPHA)

M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

MAKLUMAT LATAR BELAKANG

Arahan:

Sila isi semua maklumat diri anda dalam ruang yang disediakan.

1. Nama : _____
2. Umur : _____ tahun
3. Kelas : _____
4. Jantina : ( ) Lelaki
   ( ) Perempuan
5. Bangsa : ( ) Melayu
   ( ) Cina
   ( ) India
   ( ) lain-lain
6. Gred mata pelajaran Sains dalam peperiksaan PT3 : ( )
7. Gred mata pelajaran Kimia dalam Ujian Selaras 2 : ( )

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ARAHAN: Berikut adalah pernyataan mengenai persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi dalam pembelajaran Elektrokimia. Sila baca pernyataan yang disenaraikan di bawah dengan teliti. Bulatkan **satu** nombor pilihan jawapan anda berdasarkan skala 1 hingga 5 seperti berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Neutral
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

A. AGEN PEDAGOGI - PROFESOR T

Bil.	Item	Skala				
1.	Profesor T memimpin pelajar untuk berfikir secara mendalam tentang maklumat yang dipersembahkan	1	2	3	4	5
2.	Profesor T sangat berpengetahuan	1	2	3	4	5
3.	Profesor T sangat ramah	1	2	3	4	5
4.	Profesor T sangat membantu	1	2	3	4	5
5.	Profesor T mempersembahkan maklumat secara berkesan	1	2	3	4	5
6.	Profesor T berperikemanusiaan	1	2	3	4	5
7.	Profesor T mendorong pelajar membuat refleksi tentang apa yang telah pelajari	1	2	3	4	5
8	Profesor T sangat menyeronokkan	1	2	3	4	5
9.	Profesor T mempunyai ciri-ciri tersendiri	1	2	3	4	5
10.	Profesor T berjaya menumpukan perhatian pelajar	1	2	3	4	5
11.	Profesor T memperbaiki pengetahuan pelajar terhadap isi kandungan	1	2	3	4	5
12.	Profesor T sangat berguna dalam aktiviti pembelajaran saya	1	2	3	4	5
13.	Pergerakan Profesor T kelihatan semula jadi	1	2	3	4	5
14.	Profesor T sangat bergaya	1	2	3	4	5
15.	Profesor T menjadikan pengajaran lebih menarik	1	2	3	4	5
16.	Profesor T sangat menarik	1	2	3	4	5
17.	Profesor T sangat menghiburkan	1	2	3	4	5
18.	Profesor T mirip guru Kimia saya	1	2	3	4	5
19.	Profesor T membantu pelajar memfokus kepada maklumat yang berkaitan	1	2	3	4	5
20.	Emosi Profesor T kelihatan semula jadi	1	2	3	4	5
21.	Profesor T sangat bersemangat	1	2	3	4	5
22.	Profesor T sangat memotivasikan	1	2	3	4	5
23.	Profesor T membantu pelajar menumpukan perhatian terhadap maklumat yang dipersembahkan	1	2	3	4	5
24.	Profesor T menunjukkan perubahan emosi melalui nada suara	1	2	3	4	5
25.	Profesor T sangat cerdik	1	2	3	4	5

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi
05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN G

Soal Selidik Persepsi Persona (Agen Pedagogi – Lisa)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi



FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

SOAL SELIDIK PERSEPSI PERSONA AGEN PEDAGOGI LISA

Saudara/saudari,

Instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas mengenai persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi Lisa dalam pembelajaran Elektrokimia. Maklum balas yang anda berikan akan membantu saya dalam menilai apakah persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi tersebut dalam pembelajaran Elektrokimia.

Semua maklumat yang anda berikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk kajian ini sahaja. Laporan kajian tidak akan menunjukkan identiti individu. Sila berikan jawapan dengan jujur dan ikhlas.

Kerjasama saudara/saudari dalam menjayakan kajian ini amatlah dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

Disediakan oleh,

.....
(NUR HANANI BT MUSTAPHA)
M20132002307

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

MAKLUMAT LATAR BELAKANG

Arahan:

Sila isi semua maklumat diri anda dalam ruang yang disediakan.

1. Nama : _____
2. Umur : _____ tahun
3. Kelas : _____
4. Jantina : ( ) Lelaki
   ( ) Perempuan
5. Bangsa : ( ) Melayu
   ( ) Cina
   ( ) India
   ( ) lain-lain
6. Gred mata pelajaran Sains dalam peperiksaan PT3 : ( )
7. Gred mata pelajaran Kimia dalam Ujian Selaras 2 : ( )

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

ARAHAN: Berikut adalah pernyataan mengenai persepsi pelajar terhadap persona agen pedagogi Lisa dalam pembelajaran Elektrokimia. Sila baca pernyataan yang disenaraikan di bawah dengan teliti. Bulatkan **satu** nombor pilihan jawapan anda berdasarkan skala 1 hingga 5 seperti berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Neutral
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

A. AGEN PEDAGOGI - LISA

Bil.	Item	Skala				
1.	Lisa memimpin pelajar untuk berfikir secara mendalam tentang maklumat yang dipersembahkan	1	2	3	4	5
2.	Lisa sangat berpengetahuan	1	2	3	4	5
3.	Lisa sangat ramah	1	2	3	4	5
4.	Lisa sangat membantu	1	2	3	4	5
5.	Lisa mempersembahkan maklumat secara berkesan	1	2	3	4	5
6.	Lisa berperikemanusiaan	1	2	3	4	5
7.	Lisa mendorong pelajar membuat refleksi tentang apa yang telah pelajari	1	2	3	4	5
8.	Lisa sangat menyeronokkan	1	2	3	4	5
9.	Lisa mempunyai ciri-ciri tersendiri	1	2	3	4	5
10.	Lisa berjaya menumpukan perhatian pelajar	1	2	3	4	5
11.	Lisa memperbaiki pengetahuan pelajar terhadap isi kandungan	1	2	3	4	5
12.	Lisa sangat berguna dalam aktiviti pembelajaran saya	1	2	3	4	5
13.	Pergerakan Lisa kelihatan semula jadi	1	2	3	4	5
14.	Lisa sangat bergaya	1	2	3	4	5
15.	Lisa menjadikan pengajaran lebih menarik	1	2	3	4	5
16.	Lisa sangat menarik	1	2	3	4	5
17.	Lisa sangat menghiburkan	1	2	3	4	5
18.	Lisa mirip guru Kimia saya	1	2	3	4	5
19.	Lisa membantu pelajar memfokus kepada maklumat yang berkaitan	1	2	3	4	5
20.	Emosi Lisa kelihatan semula jadi	1	2	3	4	5
21.	Lisa sangat bersemangat	1	2	3	4	5
22.	Lisa sangat memotivasikan	1	2	3	4	5
23.	Lisa membantu pelajar menumpukan perhatian terhadap maklumat yang dipersembahkan	1	2	3	4	5
24.	Lisa menunjukkan perubahan emosi melalui nada suara	1	2	3	4	5
25.	Lisa sangat cerdik	1	2	3	4	5

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN H

Jadual Nilai *Content Validity Index (CVI)*

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Jadual Nilai *Content Validity Index (CVI)*

Item	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Jumlah Persetujuan	I-CVI
1	/	X	/	2	0.67
2	/	X	/	2	0.67
3	/	/	/	3	1.00
4	/	X	/	2	0.67
5	/	X	/	2	0.67
6	/	/	/	3	1.00
7	/	/	/	3	1.00
8	/	/	/	3	1.00
9	/	/	/	3	1.00
10	/	/	/	3	1.00
11	/	X	/	2	0.67
12	/	X	/	2	0.67
13	/	/	/	3	1.00
14	/	X	/	2	0.67
15	/	X	/	2	0.67
16	/	/	/	3	1.00
17	/	X	/	2	0.67
18	/	X	/	2	0.67
19	/	/	/	3	1.00
20	/	/	/	3	1.00
21	/	X	/	2	0.67
22	/	/	/	3	1.00
23	/	/	/	3	1.00
24	/	/	/	3	1.00
25	/	/	/	3	1.00
26	/	/	/	3	1.00
27	/	/	/	3	1.00
28	/	/	/	3	1.00
29	/	/	/	3	1.00
30	/	/	/	3	1.00
31	/	/	/	3	1.00
32	/	/	/	3	1.00
				Min *I-CVI*	0.89

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN I

Surat Kebenaran Menjalankan Kajian daripada BPPDP

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
ARAS 1 - 4, BLOK E - 8,
KOMPLEKS KERAJAAN PARCEL E
PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN
62604 PUTRAJAYA
Telefon: 03-88846591. Faks: 03-88846579

Rujuk. kami : KP(BPPDP)603/5/JLD.10 ()

Tarikh : 06/05/2015

CIK NUR HANANI BINTI MUSTAPHA

PT 2258 KAMPUNG KOLAM TEMBESU MELOR

KOTA BHARU Kelantan 16400

Tuan/Puan,

Kelulusan Untuk Menjalankan Kajian Di Sekolah, Institut Perguruan, Jabatan Pendidikan Negeri dan Bahagian-Bahagian di Bawah Kementerian Pendidikan Malaysia

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Adalah saya dengan hormatnya diarah memaklumkan bahawa permohonan tuan/puan untuk menjalankan kajian bertajuk :

KESAN PERANAN AGEN PEDAGOGI TERHADAP TAHAP KEFAHAMAN DAN MOTIVASI PELAJAR DALAM PEMBELAJARAN ELEKTROKIMIA diluluskan.

2. Kelulusan ini adalah berdasarkan kepada cadangan penyelidikan dan instrumen kajian yang tuan/puan kemukakan ke Bahagian ini. **Kebenaran bagi menggunakan sampel kajian perlu diperoleh dari Ketua Bahagian / Pengarah Pelajaran Negeri yang berkenaan.**

3. Sila tuan/puan kemukakan ke Bahagian ini senaskah laporan akhir kajian /laporan dalam bentuk elektronik berformat *Pdf* di dalam CD bersama naskah *hardcopy* setelah selesai kelak. Tuan/Puan juga diingatkan supaya **mendapat kebenaran terlebih dahulu** daripada Bahagian ini sekiranya sebahagian atau sepenuhnya dapatan kajian tersebut hendak dibentangkan di mana-mana forum atau seminar atau diumumkan kepada media massa.

Sekian untuk makluman dan tindakan tuan/puan selanjutnya. Terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menurut perintah,

(Dr ZABANI BIN DARUS)
Ketua Sektor
Sektor Penyelidikan dan Penilaian
b.p. Pengarah
Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Kementerian Pendidikan Malaysia

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN J

Surat Pengesahan Pelajar untuk Membuat Penyelidikan daripada IPS UPSI

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 Tanjong Malim
Perak Darul Ridzuan, Malaysia
Tel : 605 450 5487 (Dekan), 450 5494, 450 5480, 450 5490, 450 5473
Fax : 605 459 4649
http://ips.upsi.edu.my Email : ips@upsi.edu.my

Institut Pengajian Siswazah

Rujukan Tuan :
Rujukan Kami : UPSI/IPS-1/623.5
Tarikh : 24 April 2015

KEPADA SESIAPA YANG BERKENAAN

Tuan/Puan ,

PENGESAHAN PELAJAR UNTUK MEMBUAT PENYELIDIKAN

Perkara di atas adalah dirujuk dengan segala hormatnya.

2. Adalah dimaklumkan pelajar sebagaimana nama dan nombor matrik seperti di bawah adalah pelajar Program Pengajian Siswazah , Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI);

Nama Pelajar	: Nur Hanani Binti Mustapha
No. Kad Pengenalan	: 910811035366
No. Matrik	: M20132002307
Program Pengajian	: Ijazah Sarjana Pendidikan (Kimia)
Bidang Pengajian	: MT32 - Kimia
Fakulti	: Fakulti Sains dan Matematik
Sesi Kemasukan	: Semester 2 Sesi 2013/2014

3. Sehubungan itu, pihak kami memohon jasa baik pihak tuan supaya dapat membenarkan pelajar tersebut membuat kajian serta penyelidikan di tempat tuan/puan bagi memenuhi pengajian beliau di UPSI.

Sekian, untuk makluman.

" KOMITED MEMBAWA PERUBAHAN DALAM PENDIDIKAN "

Yang benar,

(PROFESOR DR. MAHZAN BIN ARSHAD)
Dekan
Institut Pengajian Siswazah

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN K

Surat Kebenaran Menjalankan Kajian daripada JPN Kelantan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KELANTAN
BANDAR BARU TUNJONG,
16010 KOTA BHARU,
KELANTAN DARUL NAIM.

Pengarah : 09-741 8001
Timb Pengarah : 09-741 8002
Pejabat Am : 09-741 8000
: 09-741 8020
FAKS : 09-748 2554
PORTAL RASMI :
http://jpnkelantan.moe.gov.my

Ruj. Kami : JPKn/SPS/UPP.600-5/4 Jld. 5 (78)
Tarikh : 12 Ogos 2015

Cik Nur Hanani Binti Mustapha
PT 2258 Kampung Kolam Tembesu Melor
16400 Kota Bharu
Kelantan

Tuan/Puan,

KEBENARAN MENJALANKAN KAJIAN / PENYELIDIKAN DI SEKOLAH KERAJAAN / BANTUAN KERAJAAN DI NEGERI KELANTAN

Adalah saya dengan hormatnya diarah merujuk surat permohonan tuan / puan mengenai perkara di atas.

2. Surat kebenaran dari Pengarah Bahagian Perancangan & Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia, Rujukan : KP(BPPDP)603/5/JLD.10( ) bertarikh 06 Mei 2015 berkaitan.

3. Jabatan Pendidikan Negeri Kelantan tiada halangan bagi tuan/puan menjalankan kajian/penyelidikan seperti tajuk:

"Kesan Peranan Agen Pedagogi Terhadap Tahap Kefahaman dan Motivasi Pelajar Dalam Pembelajaran Elektrokimia" diluluskan.

4. Kelulusan ini adalah dihadkan berdasarkan kepada tajuk kajian / penyelidikan yang dikemukakan ke Jabatan ini bagi tempoh sehingga **31 Disember 2015.**

5. Sekolah-sekolah yang terlibat adalah: **Sekolah-Sekolah di Negeri Kelantan.**

6. Tuan / Puan dinasihatkan supaya terlebih dahulu berbincang dengan Pengetua / Guru Besar sekolah-sekolah berkenaan sebelum kajian /penyelidikan dijalankan.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menurut perintah,

(CHE HANUNI BT CHE ALI)
Penolong Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru
b.p Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru
Jabatan Pendidikan Kelantan

s.k

i. Pengarah Pendidikan Kelantan
ii. Pengarah, Bahagian Perancangan & Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pendidikan Malaysia.
iii. Pegawai Pendidikan Daerah: PPD berkenaan.
iv. Pengetua / Guru Besar Sekolah berkenaan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

CHCA/nh/Borang Kajian

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN L

Rancangan Pengajaran Kumpulan Rawatan Pakar (Prof T)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

RANCANGAN PENGAJARAN (KUMPULAN RAWATAN PAKAR (PROF T))

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	1. Memahami sifat-sifat elektrolit dan bukan elektrolit
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menyatakan maksud elektrolit dan bukan elektrolit
- Mengelaskan bahan kepada elektrolit dan bukan elektrolit
- Mengaitkan tentang kewujudan ion-ion yang bergerak bebas dengan kekonduksian elektrik.

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Nota
5. Buku latihan
6. Alat tulis
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Idea elektrolit	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer • Guru mengarahkan pelajar membuka komputer dan membuka IMMPA EC Lab • Guru memberikan penerangan tentang cara menggunakan IMMPA EC Lab • Guru memastikan setiap pelajar memilih agen pedagogi yang betul iaitu Profesor T. • Guru mengarahkan pelajar agar membuka sub unit pertama • Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar dikehendaki mencari persamaan perkataan dalam label minuman isotonik dan garam dehidrasi. • Perkataan serupa adalah ‘Elektrolit’.	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep pepejal, leburan dan larutan	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menyusun gambar berdasarkan keadaan jirim sama ada sebatian pepejal, larutan atau leburan.	
	Give me your ideas... • Konsep pengaliran arus elektrik	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menjangka sama ada mentol dalam sel menyala atau tidak sekiranya bahan berbeza dimasukkan dalam mangkuk pijar atau bikar • Pelajar dikehendaki menandakan satu jawapan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		dalam kotak yang disediakan untuk mengenal pasti idea yang diberikan oleh pelajar	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Hubungan antara sifat kekonduksian elektrik dengan konsep elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan pernyataan masalah yang perlu diselesaikan melalui simulasi eksperimen, iaitu klasifikasi elektrolit dan bukan elektrolit	
	Let's do it!! • Simulasi eksperimen bahan elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menjalankan simulasi eksperimen untuk menguji kekonduksian elektrik bahan dalam keadaan jirim berbeza • Pelajar mencatatkan hasil simulasi dalam jadual • Pelajar membuat inferens berdasarkan pemerhatian simulasi • Profesor T membincangkan hasil simulasi eksperimen dengan menerangkan konsep elektrolit dan bukan elektrolit secara mikroskopik bersama dua contoh video • Profesor membuat kesimpulan daripada simulasi eksperimen yang dilakukan	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Klasifikasi bahan elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar perlu mengenal pasti bahan yang diberikan sama ada kumpulan elektrolit atau bukan elektrolit • Pelajar mengkategorikan bahan kepada kumpulan elektrolit dan bukan elektrolit dengan menyeret	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		bahan yang betul ke dalam kotak yang betul • Pelajar menyemak jawapan setelah selesai membuat aktiviti dengan menekan butang 'submit'	
Refleksi (20 minit)	Before and after... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Give me your ideas... • Pelajar membuat perbandingan antara jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself! • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar menjawab 5 soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul melalui butang 'SOS'	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Guru menggalakkan pelajar mencuba soalan dalam *Challenge yourself*! sebagai kerja rumah • Pelajar dikehendaki menjawab soalan yang berbentuk struktur atau esei pendek	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	2. Menganalisis proses elektrolisis sebatian lebur
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menyatakan maksud elektolisis
- Menghuraikan binaan sel elektrolisis
- Mengenal pasti kation dan anion dalam suatu sebatian lebur
- Menulis persamaan sesetengah bagi tindak balas nyahcas ion di katod dan di anod
- Meramalkan hasil elektrolisis sebatian lebur

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Nota
5. Buku latihan
6. Alat tulis
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Konsep takat lebur dan bahan lebur	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer • Guru mengarahkan pelajar membuka komputer dan membuka IMMPA EC Lab • Guru mengarahkan pelajar agar memilih agen pedagogi Profesor T dan membuka sub unit kedua • Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar ditunjukkan dua gambar yang berbeza dan mengenal pasti apakah persamaan antara kedua-dua gambar tersebut • Perkara yang ingin disampaikan adalah sesuatu bahan yang dipanaskan kepada takat lebur akan menjadi leburan	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Kation, anion dan persamaan kimia	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar ditanya berkenaan dengan maksud kation, anion dan bagaiman untuk menulis persamaan kimia • Pelajar boleh menekan butang ‘buku’ untuk mengimbas kembali apa yang pernah dipelajari dalam bab sebelum ini	
	Give me your ideas... • Sebatian ionik, simbol kation dan anion	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diminta memilih ion-ion bagi membina sebatian ionik dan muatkan ke dalam kotak yang disediakan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Komponen elektrolisis • Jenis elektrod dan hasil pada elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar dikehendaki melabel alat-alat radas yang digunakan dalam sel elektrolisis • Profesor T menerangkan struktur dalam sel elektrolisis • Pelajar diminta meramal jenis elektrod dan hasil pada elektrod berdasarkan gambar rajah yang diberi	
	Show time! • Video eksperimen plumbum (II) bromida lebur Micro World • Tulis persamaan separa dan ramal hasilnya	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar melihat video mengenai elektrolisis leburan plumbum (II) bromida • Pelajar ditunjukkan animasi tentang pergerakan ion-ion dan elektron pada kedua-dua elektrod dalam sel secara mikroskopik • Pelajar diberikan penerangan tentang cara untuk menulis persamaan separa dan meramal hasil elektrolisis	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Ion, persamaan separa dan produk pada elektrod untuk beberapa sel elektrolisis	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menentukan ion-ion yang terhasil, ion-ion yang bergerak ke arah anod dan katod, persamaan separa dan hasil yang terbentuk di anod dan katod • Pelajar boleh menyemak jawapan mereka dengan menekan butang ‘SOS’	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Refleksi (20 minit)	Before and after... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membuat perbandingan antara jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself! • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar menjawab 5 soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul melalui butang 'SOS'	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Guru menggalakkan pelajar mencuba soalan dalam *Challenge yourself*! sebagai kerja rumah • Pelajar dikehendaki menjawab soalan yang berbentuk struktur atau esei pendek	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Suis
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) sulfat 0.5 mol dm^{-3}
15. Larutan asid sulfurik cair 0.5 mol dm^{-3}
16. Larutan natrium nitrat 0.5 mol dm^{-3}
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Singkirkan karat	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru mengendalikan komputer utaman di depan makmal manakala pelajar mengikuti aktiviti dalam modul seperti biasa • Beberapa gambar ditunjukkan berkaitan penyingkirkan karat dan pelajar harus menggunakan bahan-bahan yang dibekalkan untuk membersihkan karat pada wang syiling • Pelajar melihat satu video bagaimana cara untuk menyingkirkan karat	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep elektrolisis bahan leburan	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar mengimbas kembali aktiviti yang pernah dilakukan pada sub unit sebelumnya • Pelajar dikehendaki menulis jenis elektrod, persamaan separa dan hasil yang diperolehi di anod dan di katod • Pelajar boleh menyemak jawapan yang diberikan dengan menekan butang ‘SOS’	
	Give me your ideas... • Konsep bahan terlarut dan larutan	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar ditunjukkan tiga jenis larutan berbeza • Pelajar dikehendaki berfikir tentang cara untuk menyediakan ketiga-tiga larutan tersebut • Pelajar memberikan idea mengenai persamaan bahan yang diperlukan antara ketiga-tiga larutan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		tersebut • Peranan air dalam menyediakan sesuatu larutan adalah idea yang ingin disampaikan • Guru memilih beberapa orang pelajar untuk menyenaraikan semua ion yang wujud dalam beberapa jenis larutan akueus di komputer utama	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor kedudukan ion dalam siri elektrokimia (faktor pertama) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah yang terdapat di dalam modul • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan kedudukan ion dalam siri elektrokimia bagi ketiga-tiga keadaan yang berbeza • Pelajar dibimbing oleh Profesor T cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		eksperimen untuk faktor kedudukan ion dalam siri elektrokimia	
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect!	• Pelajar menyediakan laporan amali eksperimen selengkapnya dan dihantar untuk disemak	
Refleksi (20 minit)		• Pelajar membuat kesimpulan yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Suis
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) klorida pekat 2.0 mol dm^{-3}
15. Larutan kuprum (II) klorida cair 0.001 mol dm^{-3}
16. Bikar
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis
21. Papan putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Konsep kepekatan	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal dan mengikuti modul dengan agen pedagogi Profesor T • Guru mengawal komputer utama di depan makmal • Pelajar menyediakan dua bikar yang berisi larutan (larutan air gula dan larutan air suling) • Beberapa orang pelajar untuk mengacau kedua-dua larutan tersebut • Pelajar menyaksikan apakah perbezaan antara kedua-dua jenis larutan tersebut dan pelajar memberikan respons • Konsep kepekatan diperkenalkan	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Siri Elektrokimia	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar mengimbas kembali aktiviti yang pernah dilakukan pada sub unit sebelumnya • Pelajar dikehendaki menulis jenis elektrod, persamaan separa dan hasil yang diperolehi di anod dan di katod • Pelajar boleh menyemak jawapan yang diberikan dengan menekan butang 'SOS'	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it!	• Pelajar menjalankan satu eksperimen berpandukan	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	• Eksperimen menentukan faktor kepekatan ion (faktor kedua) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	langkah-langkah yang dipaparkan di dalam modul • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan faktor kepekatan ion • Pelajar dibimbing oleh Profesor T cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kepekatan ion	
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect!	• Pelajar menyediakan laporan amali eksperimen selengkapnya dan dihantar untuk disemak	
Refleksi (20 minit)		• Pelajar membina beberapa soalan ringkas berkaitan dengan eksperimen yang dilakukan • Pelajar membuat kesimpulan yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Wakil pelajar memberikan sedikit penerangan mengenai kemahiran-kemahiran yang diperolehi mereka semasa menjalankan eksperimen	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

8. IMMPA EC Lab
9. Komputer
10. Alat pembesar suara
11. Buku Amali
12. Alat tulis
13. Nota
14. Lembaran aktiviti

8. Elektrod karbon
9. Elektrod kuprum
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) sulfat 1.0 mol dm^{-3}

15. Suis
16. Reostat
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis
21. Papan putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Konsep elektrod	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer dan mengikuti modul seperti biasa • Guru memantau dan mengawal komputer utama • Pelajar meneruskan pembelajaran bersama agen pedagogi Prof T • Pelajar mengikuti pembelajaran berkenaan elektrod, fungsi elektrod, jenis elektrod yang sesuai digunakan dalam sel elektrolisis • Pelajar membuat kesimpulan bahawa jenis elektrod yang digunakan dalam sel elektrolisis boleh mempengaruhi hasil pada elektrod tersebut	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Permainan	• Pelajar dikehendaki mengimbas kembali tentang kedudukan anion dan kation dalam Siri Elektrokimia melalui permainan dalam modul • Pelajar mengisi jawapan mereka dalam kotak yang disediakan untuk menguji ingatan mereka terhadap Siri Elektrokimia • Setelah selesai, pelajar hendaklah menekan butang 'submit' • Sekiranya pelajar ingin menyemak jawapan, meraka boleh menekan butang 'answer'	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it! • Eksperimen menentukan	• Pelajar dikehendaki menyediakan alat-alat radas yang diperlukan dan menjalankan satu eksperimen	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	faktor elektrod yang digunakan (faktor ketiga) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	berpandukan langkah-langkah seperti mana yang ditunjukkan dalam modul • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan faktor elektrod yang digunakan • Pelajar boleh melihat perbezaan produk yang terhasil antara elektrod karbon dan elektrod kuprum • Profesor T menerangkan konsep mengapa warna elektrolit tidak menunjukkan perubahan apabila menggunakan elektrod kuprum • Pelajar dibimbing oleh Profesor T cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kepekatan ion	
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Ion, persamaan separa dan produk pada elektrod untuk empat sel elektrolisis yang berlainan elektrolit	• Guru mengingatkan pelajar supaya membuat laporan amali eksperimen berkenaan faktor elektrod yang digunakan • Pelajar membuat latihan mengenai tiga faktor yang mempengaruhi produk yang terbentuk di elektrod bagi keempat-empat jenis sel yang berlainan	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	dan elektrod		
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Pelajar menjawab lima soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh mencuba jawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	4. Menganalisis sel kimia
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menghuraikan struktur sel ringkas
- Menerangkan penghasilan arus elektrik dalam sel ringkas
- Menerangkan tindakbalas kimia yang berlaku dalam sel ringkas

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Buku latihan
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja
9. Kertas pasir
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Voltmeter
12. Plat kuprum
13. Plat magnesium
14. Larutan natrium klorida 1.0 mol dm^{-3}
15. Projektor
16. Skrin putih
17.

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Mengecas kalkulator	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru meminta pelajar membuka sub unit keempat dalam modul • Pelajar ditunjukkan dengan beberapa bahan yang boleh digunakan bagi menggantikan bateri untuk mengecas kalkulator • Pelajar melihat video tentang cara untuk mengecas kalkulator menggunakan dua biji ubi kentang	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pada elektrod	• Satu gambar rajah sel elektrolisis yang mengkaji faktor jenis elektrod ditunjukkan • Pelajar dikehendaki menjawab persamaan separa dan hasil yang terbentuk bagi elektrod karbon dan elektrod kuprum	
	Give me your ideas... • Sel kimia ringkas	• Guru mengendalikan komputer utama di depan makmal dan pelajar mengikuti aktiviti dalam modul • Pelajar ditunjukkan empat jenis sel kimia ringkas dengan jenis logam elektrod yang berlainan • Pelajar dikehendaki meramal sel manakah yang menghasilkan nilai voltan yang tinggi	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Sel kimia ringkas	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel kimia dengan logam magnesium dan kuprum sebagai elektrod • Pelajar dikehendaki menentukan jenis elektrod, persamaan separa dan hasil pada setiap elektrod	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Let's do it! • Eksperimen sel kimia ringkas Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar dikehendaki menyediakan alat-alat radas yang diperlukan untuk menjalankan eksperimen • Pelajar mengikuti prosedur yang ditunjukkan dalam modul untuk menjalankan eksperimen sel kimia ringkas • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan elektron dalam sel kimia secara mikroskopik • Pelajar diterangkan bagaimana dan mengapa logam elektrod yang digunakan dipilih sebagai anod dan katod berdasarkan Siri Elektrokimia • Pelajar dibimbing oleh Profesor T cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagaimana jenis pasangan logam dalam sel kimia ringkas mempengaruhi penghasilan elektrik	Lembaran aktiviti Sel kimia juga dikenali sebagai sel galvani
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Simulasi sel kimia	• Guru meminta pelajar menentukan jenis logam untuk kedua-dua terminal, memilih elektrolit dan mencatat pemerhatian dan nilai voltan dalam jadual yang disediakan berpandukan simulasi sel kimia • Guru mengingatkan pelajar untuk merujuk Siri Elektrokimia sewaktu menentukan jenis logam untuk kedua-dua elektrod	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru yang dibina sepanjang perbincangan	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru dan pelajar menjawab lima soalan aneka pilihan bersama-sama dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh cuba menjawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	4. Menganalisis sel kimia
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menghuraikan struktur sel Daniell
- Menerangkan tindak balas kimia yang berlaku dalam sel Daniell
- Menghuraikan perbezaan antara elektrolisis dan sel kimia

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Buku latihan
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Idea mengenai bateri	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer • Guru meminta pelajar menghidupkan komputer dan membuka IMMPA EC Lab • Guru mengarahkan pelajar untuk membuka sub unit kelima • Pelajar ditunjukkan dengan 9 gambar yang mudah didapati dalam kehidupan seharian • Pelajar dikehendaki mengenal pasti persamaan antara kesemua gambar yang ditunjukkan • Idea yang ingin disampaika adalah bateri	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep sel kimia ringkas	• Pelajar diberikan gambar rajah sel kimia • Pelajar diuji untuk menentukan jenis elektrod, arah pengaliran elektron, menulis persamaan separa dan menentukan hasil pada kedua-dua elektrod • Pelajar dibenarkan menyemak jawapan mereka dengan menekan butang 'SOS'	
	Give me your ideas... • Konsep sel primer dan sel sekunder	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul • Pelajar diberikan beberapa gambar bateri • Pelajar dikehendaki mengelaskan gambar-gambar tersebut kepada dua kategori iaitu sel primer dan sel sekunder	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Konsep titian garam dan pasu berliang dalam sel kimia	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan dua gambar rajah sel kimia dengan titian garam dan pasu berliang • Pelajar menulis jawapan pada ruangan yang disediakan dalam modul berkaitan fungsi titian garam dan pasu berliang	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Show time! • Video sel kimia	• Pelajar ditunjukkan satu video mengenai sel kimia dengan titian garam • Video tersebut menunjukkan bagaimana ion dan elektron bergerak daripada dalam sesuatu sel kimia • Video tersebut juga menerangkan fungsi titian garam dalam sel kimia • Pelajar diperkenalkan definisi, konsep serta contoh bagi sel primer dan sel sekunder • Pelajar diperkenalkan juga dengan konsep sel Daniell • Pelajar dibimbing untuk mengenal pasti persamaan dan perbezaan antara sel elektrolisis dan sel kimia	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Terminal, persamaan separa dan persamaan keseluruhan sel kimia serta fungsi titian garam	• Pelajar diberikan sel kimia dan dikehendaki untuk menentukan logam elektrod pada positif dan negatif terminal, menulis persamaan separa dan menulis fungsi titian garam dalam sel tersebut	Lembaran aktiviti
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Guru memantau keadaan pelajar di dalam makmal sementara pelajar mengikuti aktiviti dalam modul • Guru memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru yang dibina sepanjang perbincangan	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar untuk menjawab kelima-lima soalan aneka pilihan manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh cuba menjawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN M

Rancangan Pengajaran Kumpulan Rawatan Teman Belajar (Lisa)

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

RANCANGAN PENGAJARAN (KUMPULAN RAWATAN TEMAN BELAJAR (LISA))

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	1. Memahami sifat-sifat elektrolit dan bukan elektrolit
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menyatakan maksud elektrolit dan bukan elektrolit
- Mengelaskan bahan kepada elektrolit dan bukan elektrolit
- Mengaitkan tentang kewujudan ion-ion yang bergerak bebas dengan kekonduksian elektrik.

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Nota
5. Buku latihan
6. Alat tulis
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Idea elektrolit	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer • Guru mengarahkan pelajar membuka komputer dan membuka IMMPA EC Lab • Guru memberikan penerangan tentang cara menggunakan IMMPA EC Lab • Guru memastikan setiap pelajar memilih agen pedagogi yang betul iaitu Lisa. • Guru mengarahkan pelajar agar membuka sub unit pertama • Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar dikehendaki mencari persamaan perkataan dalam label minuman isotonik dan garam dehidrasi. • Perkataan serupa adalah 'Elektrolit'.	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep pepejal, leburan dan larutan	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menyusun gambar berdasarkan keadaan jirim sama ada sebatian pepejal, larutan atau leburan.	
	Give me your ideas... • Konsep pengaliran arus elektrik	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menjangka sama ada mentol dalam sel menyala atau tidak sekiranya bahan berbeza dimasukkan dalam mangkuk pijar atau bikar • Pelajar dikehendaki menandakan satu jawapan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		dalam kotak yang disediakan untuk mengenal pasti idea yang diberikan oleh pelajar	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Hubungan antara sifat kekonduksian elektrik dengan konsep elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan pernyataan masalah yang perlu diselesaikan melalui simulasi eksperimen, iaitu klasifikasi elektrolit dan bukan elektrolit	
	Let's do it!! • Simulasi eksperimen bahan elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menjalankan simulasi eksperimen untuk menguji kekonduksian elektrik bahan dalam keadaan jirim berbeza • Pelajar mencatatkan hasil simulasi dalam jadual • Pelajar membuat inferens berdasarkan pemerhatian simulasi • Lisa membincangkan hasil simulasi eksperimen dengan menerangkan konsep elektrolit dan bukan elektrolit secara mikroskopik bersama dua contoh video • Profesor membuat kesimpulan daripada simulasi eksperimen yang dilakukan	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Klasifikasi bahan elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar perlu mengenal pasti bahan yang diberikan sama ada kumpulan elektrolit atau bukan elektrolit • Pelajar mengkategorikan bahan kepada kumpulan elektrolit dan bukan elektrolit dengan menyeret	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		bahan yang betul ke dalam kotak yang betul • Pelajar menyemak jawapan setelah selesai membuat aktiviti dengan menekan butang 'submit'	
Refleksi (20 minit)	Before and after... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Give me your ideas... • Pelajar membuat perbandingan antara jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself! • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar menjawab 5 soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul melalui butang 'SOS'	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Guru menggalakkan pelajar mencuba soalan dalam *Challenge yourself*! sebagai kerja rumah • Pelajar dikehendaki menjawab soalan yang berbentuk struktur atau esei pendek	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	2. Menganalisis proses elektrolisis sebatian lebur
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menyatakan maksud elektolisis
- Menghuraikan binaan sel elektrolisis
- Mengenal pasti kation dan anion dalam suatu sebatian lebur
- Menulis persamaan sesetengah bagi tindak balas nyahcas ion di katod dan di anod
- Meramalkan hasil elektrolisis sebatian lebur

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Nota
5. Buku latihan
6. Alat tulis
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Konsep takat lebur dan bahan lebur	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer • Guru mengarahkan pelajar membuka komputer dan membuka IMMPA EC Lab • Guru mengarahkan pelajar agar memilih agen pedagogi Lisa dan membuka sub unit kedua • Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar ditunjukkan dua gambar yang berbeza dan mengenal pasti apakah persamaan antara kedua-dua gambar tersebut • Perkara yang ingin disampaikan adalah sesuatu bahan yang dipanaskan kepada takat lebur akan menjadi leburan	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Kation, anion dan persamaan kimia	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar ditanya berkenaan dengan maksud kation, anion dan bagaiman untuk menulis persamaan kimia • Pelajar boleh menekan butang ‘buku’ untuk mengimbas kembali apa yang pernah dipelajari dalam bab sebelum ini	
	Give me your ideas... • Sebatian ionik, simbol kation dan anion	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diminta memilih ion-ion bagi membina sebatian ionik dan muatkan ke dalam kotak yang disediakan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Komponen elektrolisis • Jenis elektrod dan hasil pada elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar dikehendaki melabel alat-alat radas yang digunakan dalam sel elektrolisis • Lisa menerangkan struktur dalam sel elektrolisis • Pelajar diminta meramal jenis elektrod dan hasil pada elektrod berdasarkan gambar rajah yang diberi	
	Show time! • Video eksperimen plumbum (II) bromida lebur Micro World • Tulis persamaan separa dan ramal hasilnya	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar melihat video mengenai elektrolisis leburan plumbum (II) bromida • Pelajar ditunjukkan animasi tentang pergerakan ion-ion dan elektron pada kedua-dua elektrod dalam sel secara mikroskopik • Pelajar diberikan penerangan tentang cara untuk menulis persamaan separa dan meramal hasil elektrolisis	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Ion, persamaan separa dan produk pada elektrod untuk beberapa sel elektrolisis	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar menentukan ion-ion yang terhasil, ion-ion yang bergerak ke arah anod dan katod, persamaan separa dan hasil yang terbentuk di anod dan katod • Pelajar boleh menyemak jawapan mereka dengan menekan butang ‘SOS’	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Refleksi (20 minit)	Before and after... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membuat perbandingan antara jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself! • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar menjawab 5 soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul melalui butang 'SOS'	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Guru menggalakkan pelajar mencuba soalan dalam *Challenge yourself*! sebagai kerja rumah • Pelajar dikehendaki menjawab soalan yang berbentuk struktur atau esei pendek	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Suis
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) sulfat 0.5 mol dm^{-3}
15. Larutan asid sulfurik cair 0.5 mol dm^{-3}
16. Larutan natrium nitrat 0.5 mol dm^{-3}
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Singkirkan karat	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru mengendalikan komputer utaman di depan makmal manakala pelajar mengikuti aktiviti dalam modul seperti biasa • Beberapa gambar ditunjukkan berkaitan penyingkirkan karat dan pelajar harus menggunakan bahan-bahan yang dibekalkan untuk membersihkan karat pada wang syiling • Pelajar melihat satu video bagaimana cara untuk menyingkirkan karat	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep elektrolisis bahan leburan	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar mengimbas kembali aktiviti yang pernah dilakukan pada sub unit sebelumnya • Pelajar dikehendaki menulis jenis elektrod, persamaan separa dan hasil yang diperolehi di anod dan di katod • Pelajar boleh menyemak jawapan yang diberikan dengan menekan butang ‘SOS’	
	Give me your ideas... • Konsep bahan terlarut dan larutan	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar ditunjukkan tiga jenis larutan berbeza • Pelajar dikehendaki berfikir tentang cara untuk menyediakan ketiga-tiga larutan tersebut • Pelajar memberikan idea mengenai persamaan bahan yang diperlukan antara ketiga-tiga larutan tersebut • Peranan air dalam menyediakan sesuatu larutan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		adalah idea yang ingin disampaikan • Guru memilih beberapa orang pelajar untuk menyenaraikan semua ion yang wujud dalam beberapa jenis larutan akueus di komputer utama	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor kedudukan ion dalam siri elektrokimia (faktor pertama) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah yang terdapat di dalam modul • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan kedudukan ion dalam siri elektrokimia bagi ketiga-tiga keadaan yang berbeza • Pelajar dibimbing oleh Lisa cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kedudukan ion dalam siri elektrokimia	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect!	• Pelajar menyediakan laporan amali eksperimen selengkapnya dan dihantar untuk disemak	
Refleksi (20 minit)		• Pelajar membuat kesimpulan yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Suis
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) klorida pekat 2.0 mol dm^{-3}
15. Larutan kuprum (II) klorida cair 0.001 mol dm^{-3}
16. Bikar
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis
21. Papan putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Konsep kepekatan	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal dan mengikuti modul dengan agen pedagogi Lisa • Guru mengawal komputer utama di depan makmal • Pelajar menyediakan dua bikar yang berisi larutan (larutan air gula dan larutan air suling) • Beberapa orang pelajar untuk mengacau kedua-dua larutan tersebut • Pelajar menyaksikan apakah perbezaan antara kedua-dua jenis larutan tersebut dan pelajar memberikan respons • Konsep kepekatan diperkenalkan	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Siri Elektrokimia	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar mengimbas kembali aktiviti yang pernah dilakukan pada sub unit sebelumnya • Pelajar dikehendaki menulis jenis elektrod, persamaan separa dan hasil yang diperolehi di anod dan di katod • Pelajar boleh menyemak jawapan yang diberikan dengan menekan butang 'SOS'	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor kepekatan ion (faktor kedua) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah yang dipaparkan di dalam modul • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan faktor kepekatan ion • Pelajar dibimbing oleh Lisa cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kepekatan ion	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect!	• Pelajar menyediakan laporan amali eksperimen selengkapnya dan dihantar untuk disemak	
Refleksi (20 minit)		• Pelajar membina beberapa soalan ringkas berkaitan dengan eksperimen yang dilakukan • Pelajar membuat kesimpulan yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Wakil pelajar memberikan sedikit penerangan mengenai kemahiran-kemahiran yang diperolehi mereka semasa menjalankan eksperimen	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

8. IMMPA EC Lab
9. Komputer
10. Alat pembesar suara
11. Buku Amali
12. Alat tulis
13. Nota
14. Lembaran aktiviti

8. Elektrod karbon
9. Elektrod kuprum
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) sulfat 1.0 mol dm^{-3}

15. Suis
16. Reostat
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis
21. Papan putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Konsep elektrod	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer dan mengikuti modul seperti biasa • Guru memantau dan mengawal komputer utama • Pelajar meneruskan pembelajaran bersama agen pedagogi Lisa • Pelajar mengikuti pembelajaran berkenaan elektrod, fungsi elektrod, jenis elektrod yang sesuai digunakan dalam sel elektrolisis • Pelajar membuat kesimpulan bahawa jenis elektrod yang digunakan dalam sel elektrolisis boleh mempengaruhi hasil pada elektrod tersebut	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Permainan	• Pelajar dikehendaki mengimbas kembali tentang kedudukan anion dan kation dalam Siri Elektrokimia melalui permainan dalam modul • Pelajar mengisi jawapan mereka dalam kotak yang disediakan untuk menguji ingatan mereka terhadap Siri Elektrokimia • Setelah selesai, pelajar hendaklah menekan butang 'submit' • Sekiranya pelajar ingin menyemak jawapan, meraka boleh menekan butang 'answer'	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor elektrod yang digunakan (faktor ketiga) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar dikehendaki menyediakan alat-alat radas yang diperlukan dan menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah seperti mana yang ditunjukkan dalam modul • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan faktor elektrod yang digunakan • Pelajar boleh melihat perbezaan produk yang terhasil antara elektrod karbon dan elektrod kuprum • Lisa menerangkan konsep mengapa warna elektrolit tidak menunjukkan perubahan apabila menggunakan elektrod kuprum • Pelajar dibimbing oleh Lisa cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kepekatan ion	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Ion, persamaan separa dan produk pada elektrod untuk empat sel elektrolisis yang berlainan elektrolit dan elektrod	• Guru mengingatkan pelajar supaya membuat laporan amali eksperimen berkenaan faktor elektrod yang digunakan • Pelajar membuat latihan mengenai tiga faktor yang mempengaruhi produk yang terbentuk di elektrod bagi keempat-empat jenis sel yang berlainan	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Pelajar menjawab lima soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh mencuba jawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	4. Menganalisis sel kimia
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menghuraikan struktur sel ringkas
- Menerangkan penghasilan arus elektrik dalam sel ringkas
- Menerangkan tindakbalas kimia yang berlaku dalam sel ringkas

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Buku latihan
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja
9. Kertas pasir
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Voltmeter
12. Plat kuprum
13. Plat magnesium
14. Larutan natrium klorida 1.0 mol dm^{-3}
15. Projektor
16. Skrin putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Mengecas kalkulator	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru meminta pelajar membuka sub unit keempat dalam modul • Pelajar ditunjukkan dengan beberapa bahan yang boleh digunakan bagi menggantikan bateri untuk mengecas kalkulator • Pelajar melihat video tentang cara untuk mengecas kalkulator menggunakan dua biji ubi kentang	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pada elektrod	• Satu gambar rajah sel elektrolisis yang mengkaji faktor jenis elektrod ditunjukkan • Pelajar dikehendaki menjawab persamaan separa dan hasil yang terbentuk bagi elektrod karbon dan elektrod kuprum	
	Give me your ideas... • Sel kimia ringkas	• Guru mengendalikan komputer utama di depan makmal dan pelajar mengikuti aktiviti dalam modul • Pelajar ditunjukkan empat jenis sel kimia ringkas dengan jenis logam elektrod yang berlainan • Pelajar dikehendaki meramal sel manakah yang menghasilkan nilai voltan yang tinggi	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Sel kimia ringkas	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan satu set sel kimia dengan logam magnesium dan kuprum sebagai elektrod • Pelajar dikehendaki menentukan jenis elektrod, persamaan separa dan hasil pada setiap elektrod	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Let's do it! • Eksperimen sel kimia ringkas Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar dikehendaki menyediakan alat-alat radas yang diperlukan untuk menjalankan eksperimen • Pelajar mengikuti prosedur yang ditunjukkan dalam modul untuk menjalankan eksperimen sel kimia ringkas • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya di dalam modul manakala guru akan mengendalikan komputer utama seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan elektron dalam sel kimia secara mikroskopik • Pelajar diterangkan bagaimana dan mengapa logam elektrod yang digunakan dipilih sebagai anod dan katod berdasarkan Siri Elektrokimia • Pelajar dibimbing oleh Lisa cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagaimana jenis pasangan logam dalam sel kimia ringkas mempengaruhi penghasilan elektrik	Lembaran aktiviti Sel kimia juga dikenali sebagai sel galvani
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Simulasi sel kimia	• Guru meminta pelajar menentukan jenis logam untuk kedua-dua terminal, memilih elektrolit dan mencatat pemerhatian dan nilai voltan dalam jadual yang disediakan berpandukan simulasi sel kimia • Guru mengingatkan pelajar untuk merujuk Siri Elektrokimia sewaktu menentukan jenis logam untuk kedua-dua elektrod	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru yang dibina sepanjang perbincangan	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru dan pelajar menjawab lima soalan aneka pilihan bersama-sama dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh cuba menjawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	4. Menganalisis sel kimia
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menghuraikan struktur sel Daniell
- Menerangkan tindak balas kimia yang berlaku dalam sel Daniell
- Menghuraikan perbezaan antara elektrolisis dan sel kimia

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Buku latihan
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Idea mengenai bateri	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal komputer • Guru meminta pelajar menghidupkan komputer dan membuka IMMPA EC Lab • Guru mengarahkan pelajar untuk membuka sub unit kelima • Pelajar ditunjukkan dengan 9 gambar yang mudah didapati dalam kehidupan seharian • Pelajar dikehendaki mengenal pasti persamaan antara kesemua gambar yang ditunjukkan • Idea yang ingin disampaika adalah bateri	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep sel kimia ringkas	• Pelajar diberikan gambar rajah sel kimia • Pelajar diuji untuk menentukan jenis elektrod, arah pengaliran elektron, menulis persamaan separa dan menentukan hasil pada kedua-dua elektrod • Pelajar dibenarkan menyemak jawapan mereka dengan menekan butang 'SOS'	
	Give me your ideas... • Konsep sel primer dan sel sekunder	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul • Pelajar diberikan beberapa gambar bateri • Pelajar dikehendaki mengelaskan gambar-gambar tersebut kepada dua kategori iaitu sel primer dan sel sekunder	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Konsep titian garam dan pasu berliang dalam sel kimia	• Pelajar mengikuti aktiviti dalam modul manakala guru memantau keadaan kelas dan memberikan bantuan apabila perlu • Pelajar diberikan dua gambar rajah sel kimia dengan titian garam dan pasu berliang • Pelajar menulis jawapan pada ruangan yang disediakan dalam modul berkaitan fungsi titian garam dan pasu berliang	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Show time! • Video sel kimia	• Pelajar ditunjukkan satu video mengenai sel kimia dengan titian garam • Video tersebut menunjukkan bagaimana ion dan elektron bergerak daripada dalam sesuatu sel kimia • Video tersebut juga menerangkan fungsi titian garam dalam sel kimia • Pelajar diperkenalkan definisi, konsep serta contoh bagi sel primer dan sel sekunder • Pelajar diperkenalkan juga dengan konsep sel Daniell • Pelajar dibimbing untuk mengenal pasti persamaan dan perbezaan antara sel elektrolisis dan sel kimia	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Terminal, persamaan separa dan persamaan keseluruhan sel kimia serta fungsi titian garam	• Pelajar diberikan sel kimia dan dikehendaki untuk menentukan logam elektrod pada positif dan negatif terminal, menulis persamaan separa dan menulis fungsi titian garam dalam sel tersebut	Lembaran aktiviti
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Guru memantau keadaan pelajar di dalam makmal sementara pelajar mengikuti aktiviti dalam modul • Guru memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Are you sure? • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru yang dibina sepanjang perbincangan	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar untuk menjawab kelima-lima soalan aneka pilihan manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak • Guru memantau pelajar agar tidak menyalin jawapan daripada modul	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh cuba menjawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

LAMPIRAN N

Rancangan Pengajaran Kumpulan Kawalan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

RANCANGAN PENGAJARAN (KUMPULAN KAWALAN)

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	1. Memahami sifat-sifat elektrolit dan bukan elektrolit
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menyatakan maksud elektrolit dan bukan elektrolit
- Mengelaskan bahan kepada elektrolit dan bukan elektrolit
- Mengaitkan tentang kewujudan ion-ion yang bergerak bebas dengan kekonduksian elektrik.

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Nota
5. Buku latihan
6. Alat tulis
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Idea elektrolit	• Pelajar mengambil tempat di dalam makmal • Guru menerangkan konsep-konsep utama dalam tajuk elektrokimia • Guru menerangkan maksud elektrokimia dan menyatakan jenis-jenis perubahan tenaga dalam elektrokimia • Guru membuka komputer dan membuka IMMPA EC Lab dan memastikan suara agen pedagogi dimatikan • Guru membuka sub unit pertama • Guru menunjukkan dua gambar kepada pelajar • Pelajar dikehendaki mencari persamaan perkataan dalam label minuman isotonik dan garam dehidrasi. • Guru memperkenalkan kepada pelajar perkataan serupa adalah 'Elektrolit'.	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep pepejal, leburan dan larutan	• Guru mengimbas kembali apa yang pernah dipelajari dalam Bab 2 berkenaan dengan jirim • Pelajar ditunjukkan dengan tiga gambar yang berbeza keadaan jirimnya • Guru meminta seorang wakil pelajar untuk menyusun gambar berdasarkan keadaan jirim sama ada sebatian pepejal, larutan atau leburan.	
	Give me your ideas... • Konsep pengaliran arus elektrik	• Guru meminta pelajar memberikan idea berkaitan kekonduksian dalam sebatian • Pelajar menjangka sama ada mentol dalam sel menyala atau tidak sekiranya bahan berbeza dimasukkan dalam mangkuk pijar atau bikar • Pelajar dikehendaki menandakan satu jawapan dalam kotak yang disediakan untuk mengenal pasti	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		idea yang diberikan oleh pelajar	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Hubungan antara sifat kekonduksian elektrik dengan konsep elektrolit dan bukan elektrolit	• Pelajar diberikan pernyataan masalah yang perlu diselesaikan melalui simulasi eksperimen, iaitu klasifikasi elektrolit dan bukan elektrolit	
	Let's do it!! • Simulasi eksperimen bahan elektrolit dan bukan elektrolit	• Guru bertanyakan pelajar mengenai bagaimana ahli kimia mengelaskan sesuatu bahan kimia kepada elektolit dan bukan elektrolit • Pelajar menjalankan simulasi eksperimen untuk menguji kekonduksian elektrik bahan dalam keadaan jirim berbeza • Guru mengedarkan helaian kertas untuk diisi oleh pelajar • Pelajar mencatatkan hasil simulasi dalam jadual • Pelajar membuat inferens berdasarkan pemerhatian simulasi • Guru membincangkan hasil simulasi eksperimen dengan menerangkan konsep elektrolit dan bukan elektrolit secara mikroskopik bersama dua contoh video • Guru membuat kesimpulan daripada simulasi eksperimen yang dilakukan	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Klasifikasi bahan elektrolit dan bukan elektrolit	• Guru mengarahkan pelajar untuk menyalin jadual yang ditunjukkan di skrin putih • Pelajar perlu mengenal pasti bahan yang diberikan sama ada kumpulan elektrolit atau bukan elektrolit • Pelajar mengkategorikan bahan kepada kumpulan elektrolit dan bukan elektrolit dengan mengisi bahan yang betul ke dalam kotak yang betul	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		• Guru dan pelajar menyemak jawapan setelah selesai membuat aktiviti dengan menekan butang 'submit'	
Refleksi (20 minit)	Before and after... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti dalam fasa Give me your ideas... • Pelajar membuat perbandingan antara jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself! • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar menjawab 5 soalan aneka pilihan dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Guru menggalakkan pelajar mencuba soalan dalam *Challenge yourself*! sebagai kerja rumah • Pelajar dikehendaki menjawab soalan yang berbentuk struktur atau esei pendek	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	2. Menganalisis proses elektrolisis sebatian lebur
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menyatakan maksud elektolisis
- Menghuraikan binaan sel elektrolisis
- Mengenal pasti kation dan anion dalam suatu sebatian lebur
- Menulis persamaan sesetengah bagi tindak balas nyahcas ion di katod dan di anod
- Meramalkan hasil elektrolisis sebatian lebur

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Nota
5. Buku latihan
6. Alat tulis
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Konsep takat lebur dan bahan lebur	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru menghidupkan komputer dan membuka IMMPA EC Lab untuk pengarajaran sub unit kedua • Pelajar ditunjukkan dua gambar yang berbeza dan mengenal pasti apakah persamaan antara kedua-dua gambar tersebut • Perkara yang ingin disampaikan adalah sesuatu bahan yang dipanaskan kepada takat lebur akan menjadi leburan • Dalam sub unit ini pelajar akan belajar mengenai elektrolisis bahan lebur	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Kation, anion dan persamaan kimia	• Pelajar ditanya berkenaan dengan maksud kation, anion dan bagaiman untuk menulis persamaan kimia • Guru menekan butang 'BOOK' untuk mengimbas kembali apa yang pernah dipelajari dalam bab sebelum ini • Guru menerangkan apa yang dikatakan sebagai kation, anion dan persamaan kimia	
	Give me your ideas... • Sebatian ionik, simbol kation dan anion	• Guru memberikan beberapa contoh sebatian ionik • Seorang pelajar diminta ke hadapan untuk memilih ion-ion bagi membina sebatian ionik dan muatkan ke dalam kotak yang disediakan • Guru menyemak jawapan yang diisi oleh pelajar dan memberikan sedikit penerangan	
	Are you sure? • Komponen elektrolisis • Jenis elektrod dan hasil pada elektrod	• Guru memberikan penerangan tentang maksud elektrolisis dan sel elektrolisis • Pelajar dikehendaki melukis alat-alat radas yang digunakan dalam sel elektrolisis dalam buku latihan	Buku latihan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Penstrukturan semula idea (20 minit)		masing-masing • Guru menerangkan struktur dalam sel elektrolisis • Pelajar diminta meramal jenis elektrod dan hasil pada elektrod berdasarkan gambar rajah yang diberi	
	Show time! • Video eksperimen plumbum (II) bromida lebur Micro World • Tulis persamaan separa dan ramal hasilnya	• Guru menayangkan satu video • Pelajar melihat video mengenai elektrolisis leburan plumbum (II) bromida • Pelajar ditunjukkan animasi tentang pergerakan ion-ion dan elektron pada kedua-dua elektrod dalam sel secara mikroskopik • Pelajar mengikuti pengajaran oleh guru • Pelajar diberikan penerangan secara biasa tentang cara untuk menulis persamaan separa dan meramal hasil elektrolisis	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Ion, persamaan separa dan produk pada elektrod untuk beberapa sel elektrolisis	• Guru mengedarkan lembaran kerja kepada pelajar • Pelajar dikehendaki membuat latihan untuk mengukuhkan kemahiran menulis persamaan separa dan menjangka hasil yang diperolehi • Pelajar menentukan ion-ion yang terhasil, ion-ion yang bergerak ke arah anod dan katod, persamaan separa dan hasil yang terbentuk di anod dan katod • Guru membincangkan jawapan bersama-sama pelajar	
Refleksi (20 minit)	Before and after... • Idea asal dan idea baru	• Guru meminta pelajar membuat semula aktiviti yang dibuat sebelum ini • Pelajar membuat perbandingan antara jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself! • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru mengarahkan semua pelajar menjawab 5 soalan aneka pilihan dalam makmal • Untuk soalan struktur pendek, pelajar hendaklah	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		menjawab dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak	
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Guru menggalakkan pelajar mencuba soalan dalam *Challenge yourself*! sebagai kerja rumah • Pelajar dikehendaki menjawab soalan yang berbentuk struktur atau esei pendek	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Suis
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) sulfat 0.5 mol dm^{-3}
15. Larutan asid sulfurik cair 0.5 mol dm^{-3}
16. Larutan natrium nitrat 0.5 mol dm^{-3}
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Singkirkan karat	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru meneruskan pengajaran untuk sub unit ketiga • Beberapa gambar ditunjukkan berkaitan penyingkirkan karat dan pelajar harus menggunakan bahan-bahan yang dibekalkan untuk membersihkan karat pada wang syiling • Pelajar ditunjukkan satu video bagaimana cara untuk menyingkirkan karat	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep elektrolisis bahan leburan	• Guru memaparkan sel elektrolisis di skrin putih • Pelajar mengimbas kembali aktiviti yang pernah dilakukan pada sub unit sebelumnya • Pelajar dikehendaki menulis jenis elektrod, persamaan separa dan hasil yang diperolehi di anod dan di katod • Guru dan pelajar menyemak jawapan bersama-sama	Buku latihan
	Give me your ideas... • Konsep bahan terlarut dan larutan	• Pelajar ditunjukkan tiga jenis larutan berbeza iaitu jus kiwi, segelas air coklat panas dan larutan kuprum (II) sulfat • Pelajar dikehendaki berfikir tentang cara untuk menyediakan ketiga-tiga larutan tersebut • Pelajar memberikan idea mengenai persamaan bahan yang diperlukan antara ketiga-tiga larutan tersebut • Peranan air dalam menyediakan sesuatu larutan adalah idea yang ingin disampaikan • Guru memilih beberapa orang pelajar untuk menyenaraikan semua ion yang wujud dalam beberapa jenis larutan akueus di komputer utama	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar ditunjukkan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor kedudukan ion dalam siri elektrokimia (faktor pertama) Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Sebelum memulakan eksperimen, guru memberikan helaian jadual untuk diisi oleh pelajar • Pelajar menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah yang ditunjukkan di skrin putih • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti pembelajaran seperti biasa • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan kedudukan ion dalam siri elektrokimia bagi ketiga-tiga keadaan yang berbeza • Pelajar dibimbing oleh guru cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kedudukan ion dalam siri elektrokimia	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect!	• Pelajar menyediakan laporan amali eksperimen selengkapnya dan dihantar untuk disemak	
Refleksi (20 minit)		• Guru menanyakan beberapa soalan ringkas berkaitan dengan eksperimen yang dilakukan untuk menguji pemahaman pelajar • Guru meminta pelajar membuat kesimpulan yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Suis
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) klorida pekat 2.0 mol dm^{-3}
15. Larutan kuprum (II) klorida cair 0.001 mol dm^{-3}
16. Bikar
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis
21. Papan putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Konsep kepekatan	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru menunjukkan dua bikar yang berisi larutan (larutan air gula dan larutan air suling) • Guru memilih beberapa orang pelajar untuk mengacau kedua-dua larutan tersebut • Guru menanyakan apakah perbezaan antara kedua-dua jenis larutan tersebut dan pelajar memberikan respons • Guru memperkenalkan konsep kepekatan kepada pelajar	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Siri Elektrokimia	• Guru menguji pelajar tentang kedudukan anion dan kation dalam Siri Elektrokimia • Guru meminta seorang pelajar untuk menulis Siri Elektrokimia di papan putih secara sukarela • Untuk menyemak jawapan yang diberikan oleh pelajar tersebut, guru membuka bahagian Memo iaitu *Mnemonic for Electrochemical Series* • Pelajar membaca mnemonik untuk Siri Elektrokimia	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor kepekatan ion (faktor kedua)	• Guru mengedarkan jadual untuk diisi oleh pelajar semasa menjalankan ekpserimen • Pelajar menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah yang dipaparkan di skrin putih • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti pembelajaran seterusnya • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan faktor kepekatan ion • Pelajar dibimbing oleh guru cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kepekatan ion	
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect!	• Pelajar menyediakan laporan amali eksperimen selengkapnya dan dihantar untuk disemak	
Refleksi (20 minit)		• Guru menanyakan beberapa soalan ringkas berkaitan dengan eksperimen yang dilakukan untuk menguji pemahaman pelajar • Guru meminta pelajar membuat kesimpulan yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Guru memberikan sedikit penerangan mengenai kemahiran-kemahiran yang diperolehi pelajar semasa menjalankan eksperimen	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	3. Menganalisis elektrolisis larutan akueus
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Mengenal pasti kation dan anion dalam larutan akueus
- Menghuraikan proses elektrolisis larutan akueus
- Menulis persamaan separa untuk nyahcas ion di katod dan anod
- Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis larutan akueus dengan menyertakan contoh yang sesuai
- Meramalkan hasil elektrolisis larutan akueus

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pembesar suara
4. Buku Amali
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Elektrod karbon
9. Elektrod kuprum
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Ammeter
12. Tabung uji
13. Kaki retort
14. Larutan kuprum (II) sulfat 1.0 mol dm^{-3}
15. Suis
16. Reostat
17. Projektor
18. Skrin putih
19. Bateri
20. Sel elektrolisis
21. Papan putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Konsep elektrod	• Guru mengarahkan pelajar mengambil tempat dalam makmal seperti biasa • Guru mengajukan soalan kepada pelajar berkenaan elektrod, fungsi elektrod, jenis elektrod yang sesuai digunakan dalam sel elektrolisis • Guru memberitahu pelajar bahawa jenis elektrod yang digunakan dalam sel elektrolisis boleh mempengaruhi hasil pada elektrod tersebut	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Permainan	• Pelajar dikehendaki mengimbas kembali tentang kedudukan anion dan kation dalam Siri Elektrokimia melalui permainan dalam modul • Pelajar diminta menyalin dan mengisi jawapan mereka untuk menguji ingatan mereka terhadap Siri Elektrokimia • Guru menekan butang 'ANSWER' untuk membolehkan pelajar menyemak jawapan mereka mereka	Buku Latihan
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Faktor-faktor yang mempengaruhi penyahcas ion di elektrod	• Pelajar diberikan satu set sel elektrolisis dengan tiga jenis elektrolit dan elektrod yang berbeza • Pelajar meramal produk yang terhasil pada anod dan katod untuk tiga keadaan yang berbeza	
	Let's do it! • Eksperimen menentukan faktor elektrod yang digunakan (faktor ketiga)	• Pelajar dikehendaki menyediakan alat-alat radas yang diperlukan dan menjalankan satu eksperimen berpandukan langkah-langkah yang ditunjukkan di skrin putih • Guru mengedarkan satu helaian jadual untuk diisi oleh pelajar sewaktu menjalankan eksperimen • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar perlu menyatakan pemerhatian dan inferens	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan dalam jadual yang diberikan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti pembelajaran seterusnya • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan ion yang dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod berdasarkan faktor elektrod yang digunakan • Pelajar boleh melihat perbezaan produk yang terhasil antara elektrod karbon dan elektrod kuprum • Guru menerangkan konsep mengapa warna elektrolit tidak menunjukkan perubahan apabila menggunakan elektrod kuprum • Pelajar dibimbing oleh guru cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagi hasil yang didapati melalui eksperimen untuk faktor kepekatan ion	
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Ion, persamaan separa dan produk pada elektrod untuk empat sel elektrolisis yang berlainan elektrolit dan elektrod	• Guru mengingatkan pelajar supaya membuat laporan amali eksperimen berkenaan faktor elektrod yang digunakan • Pelajar membuat latihan mengenai tiga faktor yang mempengaruhi produk yang terbentuk di elektrod bagi keempat-empat jenis sel yang berlainan	Lembaran aktiviti
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Guru meminta pelajar membuat semula aktiviti sebelum ini • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan	• Guru dan pelajar menjawab lima soalan aneka pilihan bersama-sama dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	• Soalan struktur pendek	latihan dan dihantar untuk disemak	
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh mencuba jawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	4. Menganalisis sel kimia
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menghuraikan struktur sel ringkas
- Menerangkan penghasilan arus elektrik dalam sel ringkas
- Menerangkan tindak balas kimia yang berlaku dalam sel ringkas

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Buku latihan
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja
9. Kertas pasir
10. Wayar penyambung dengan klip buaya
11. Voltmeter
12. Plat kuprum
13. Plat magnesium
14. Larutan natrium klorida 1.0 mol dm^{-3}
15. Projektor
16. Skrin putih

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Mengecas kalkulator	• Pelajar mengambil tempat dalam makmal • Guru membuka sub unit keempat dalam modul • Pelajar ditunjukkan dengan beberapa bahan yang boleh digunakan bagi menggantikan bateri untuk mengecas kalkulator • Pelajar melihat video tentang cara untuk mengecas kalkulator menggunakan dua biji ubi kentang	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pada elektrod	• Satu gambar rajah sel elektrolisis yang mengkaji faktor jenis elektrod ditunjukkan • Pelajar dikehendaki menyalin dan menjawab persamaan separa dan hasil yang terbentuk bagi elektrod karbon dan elektrod kuprum	
	Give me your ideas... • Sel kimia ringkas	• Guru mengendalikan komputer utama di depan makmal • Pelajar ditunjukkan empat jenis sel kimia ringkas dengan jenis logam elektrod yang berlainan • Pelajar dikehendaki meramal sel manakah yang menghasilkan nilai voltan yang tinggi	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Sel kimia ringkas	• Pelajar diberikan satu set sel kimia dengan logam magnesium dan kuprum sebagai elektrod • Tanpa menggunakan bateri, guru menyoal pelajar bagaimana untuk menentukan logam tersebut sebagai anod dan katod • Guru memberikan klu kepada pelajar mengenai siri kereaktifan logam • Pelajar dikehendaki menentukan jenis elektrod, persamaan separa dan hasil pada setiap elektrod	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Let's do it! • Eksperimen sel kimia ringkas Micro World • Simulasi ion yang tertarik dan dipilih untuk dinyahcas di anod dan katod	• Pelajar dikehendaki menyediakan alat-alat radas yang diperlukan untuk menjalankan eksperimen • Pelajar mengikuti prosedur yang ditunjukkan di skrin putih untuk menjalankan eksperimen sel kimia ringkas • Guru mengagihkan helaian jadual untuk memudahkan pelajar mencatat pemerhatian dan inferens • Guru memantau pelajar melakukan eksperimen dan memberikan bantuan sekiranya perlu • Pelajar membuat pemerhatian dan inferens mengenai hasil yang diperolehi daripada eksperimen yang dijalankan • Setelah selesai menjalankan eksperimen, pelajar mengikuti aktiviti seterusnya • Pelajar ditunjukkan pergerakan ion dan elektron dalam sel kimia secara mikroskopik • Pelajar diterangkan bagaimana dan mengapa logam elektrod yang digunakan dipilih sebagai anod dan katod berdasarkan Siri Elektrokimia • Pelajar dibimbing oleh guru cara untuk menulis persamaan separa dan membuat kesimpulan bagaimana jenis pasangan logam dalam sel kimia ringkas mempengaruhi penghasilan elektrik	Lembaran aktiviti Sel kimia juga dikenali sebagai sel galvani
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Simulasi sel kimia	• Guru mengedarkan helaian aktiviti untuk pelajar • Guru meminta pelajar menentukan jenis logam untuk kedua-dua terminal, memilih elektrolit dan mencatat pemerhatian dan nilai voltan dalam jadual yang disediakan berpandukan simulasi sel kimia • Guru mengingatkan pelajar untuk merujuk Siri	Lembaran aktiviti

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		Elektrokimia sewaktu menentukan jenis logam untuk kedua-dua elektrod	
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti sebelum ini • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru yang dibina sepanjang perbincangan	
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru dan pelajar menjawab lima soalan aneka pilihan bersama-sama dalam makmal manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh cuba menjawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Tingkatan	:	4
Masa	:	80 minit
Bil. Pelajar	:	orang
Tajuk	:	Interaksi antara Bahan Kimia
Bidang Pembelajaran	:	Elektrokimia
Hasil pembelajaran umum	:	5. Menganalisis sel kimia
Objektif	:	Pada akhir pengajaran dan pembelajaran, pelajar dapat:-

- Menghuraikan struktur sel Daniell
- Menerangkan tindak balas kimia yang berlaku dalam sel Daniell
- Menghuraikan perbezaan antara elektrolisis dan sel kimia

Sumber Pengajaran dan Pembelajaran

1. IMMPA EC Lab
2. Komputer
3. Alat pendengaran
4. Buku latihan
5. Alat tulis
6. Nota
7. Lembaran aktiviti
8. Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
Orientasi (10 minit)	Think about it! • Idea mengenai bateri	• Pelajar masuk ke dalam makmal dan mengambil tempat masing-masing • Guru membuka IMMPA EC Lab dan membuka sub unit kelima • Pelajar ditunjukkan dengan 9 gambar yang mudah didapati dalam kehidupan seharian • Pelajar dikehendaki mengenal pasti persamaan antara kesemua gambar yang ditunjukkan • Idea yang ingin disampaikanoleh guru ialah bateri	
Penjanaan Idea (10 minit)	Do you still remember? • Konsep sel kimia ringkas	• Pelajar dipaparkan gambar rajah sel kimia • Guru menguji pelajar untuk menentukan jenis elektrod, arah pengaliran elektron, menulis persamaan separa dan menentukan hasil pada kedua-dua elektrod • Guru meminta seorang pelajar secara sukarela untuk mengisi jawapan pada komputer utama dan menyemak jawapan dengan menekan butang 'SOS'	
	Give me your ideas... • Konsep sel primer dan sel sekunder	• Guru mengendalikan komputer utama di depan makmal dan pelajar mengikuti pembelajaran • Pelajar diberikan beberapa gambar bateri • Pelajar dikehendaki mengelaskan gambar-gambar tersebut kepada dua kategori iaitu sel primer dan sel sekunder	
Penstrukturan semula idea (20 minit)	Are you sure? • Konsep titian garam dan pasu berliang dalam sel kimia	• Guru menunjukkan dua gambar rajah sel kimia • Guru bertanyakan perbezaan antara kedua-dua sel kimia tersebut • Sel kimia sebelah kiri mempunyai titian garam manakala sebelah kanan pula mempunyai pasu berliang • Guru menyebut nama seorang pelajar secara rawak	

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
		untuk menjawab soalan bagi fungsi titian garam dan pasu berliang	
	Show time! • Video sel kimia	• Pelajar ditunjukkan satu video mengenai sel kimia dengan titian garam • Video tersebut menunjukkan bagaimana ion dan elektron bergerak daripada dalam sesuatu sel kimia • Video tersebut juga menerangkan fungsi titian garam dalam sel kimia • Pelajar diperkenalkan definisi, konsep serta contoh bagi sel primer dan sel sekunder • Pelajar diperkenalkan juga dengan konsep sel Daniell • Guru membimbing pelajar untuk mengenal pasti persamaan dan perbezaan antara sel elektrolisis dan sel kimia	Lembaran aktiviti
Aplikasi Idea (20 minit)	Practice makes perfect! • Terminal, persamaan separa dan persamaan keseluruhan sel kimia serta fungsi titian garam	• Pelajar diberikan sel kimia dan dikehendaki untuk menentukan logam elektrod pada positif dan negatif terminal, menulis persamaan separa dan menulis fungsi titian garam dalam sel tersebut • Guru memberikan penerangan lanjut mengenai logam kuprum dan logam plumbum berdasarkan siri elektrokimia • Guru memberikan definisi fungsi titian garam	Lembaran aktiviti
Refleksi (20 minit)	Before and After... • Idea asal dan idea baru	• Pelajar membuat semula aktiviti yang ditunjukkan pada awal pembelajaran sub unit ini • Pelajar dikehendaki menulis semula fungsi titian garam dan pasu berliang dalam buku latihan • Pelajar membandingkan jawapan asal dengan jawapan baru yang dibina sepanjang perbincangan	Buku Latihan

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

Fasa (masa)	Tajuk Aktiviti/ Isi Pelajaran	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	Catatan
	Test yourself • Soalan aneka pilihan • Soalan struktur pendek	• Guru meminta pelajar menyalin kesemua soalan dalam buku latihan • Guru mengarahkan semua pelajar untuk menjawab kelima-lima soalan aneka pilihan manakala soalan struktur pendek dijawab di dalam buku latihan dan dihantar untuk disemak	Lembaran kerja
	Challenge yourself! • Soalan struktur • Soalan esei pendek	• Pelajar boleh cuba menjawab soalan yang berbentuk struktur dan esei pendek sebagai latihan di rumah	Lembaran kerja

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi

05-4506832 pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah PustakaTBainun ptbupsi