

PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN
KEBERKESANAN VAELA BAGI TAJUK
ELEKTROKIMIA KE ATAS PENCAPAIAN
DAN TAHAP MOTIVASI PELAJAR
TINGKATAN EMPAT

KHAIRUNNISA BINTI DARUS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN VAELA BAGI TAJUK
ELEKTROKIMIA KE ATAS PENCAPAIAN DAN TAHAP MOTIVASI
PELAJAR TINGKATAN EMPAT**

KHAIRUNNISA BINTI DARUS



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**LAPORAN TESIS DIKEMUKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH DOKTOR FALSAFAH (PENDIDIKAN KIMIA)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2022



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



Please tick (✓)

Project Paper

Masters by Research

Master by Mixed Mode

PhD

/

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DECLARATION OF ORIGINAL WORK

This declaration is made on the11.....day of JANUARY 20..22..

i. Student's Declaration:

I, KHAIRUNNISA BINTI DARUS, P20122001918, FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS (PLEASE INDICATE STUDENT'S NAME, MATRIC NO. AND FACULTY) hereby declare that the work entitled PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN VAELA BAGI TAJUK ELEKTROKIMIA KE ATAS PENCAPAIAN DAN TAHAP MOTIVASI PELAJAR TINGKATAN EMPAT is my original work. I have not copied from any other students' work or from any other sources except where due reference or acknowledgement is made explicitly in the text, nor has any part been written for me by another person.

Signature of the student

ii. Supervisor's Declaration:

I PROF DR ISMAIL BIN ZAINOL (SUPERVISOR'S NAME) hereby certifies that the work entitled PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN VAELA BAGI TAJUK ELEKTROKIMIA KE ATAS PENCAPAIAN DAN TAHAP MOTIVASI PELAJAR TINGKATAN EMPAT (TITLE) was prepared by the above named student, and was submitted to the Institute of Graduate Studies as a * partial/full fulfillment for the conferment of DOKTOR FALSAFAH (PENDIDIKAN KIMIA) (PLEASE INDICATE THE DEGREE), and the aforementioned work, to the best of my knowledge, is the said student's work.

11 JANUARY 2022

Date

PROFESSOR DR. ISMAIL ZAINOL
 Jabatan Kimia
 Fakulti Sains dan Matematik
 Universiti Pendidikan Sultan Idris
 35900 Tanjung Malim, Perak

Signature of the Supervisor



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN VAELA BAGI TAJUK ELEKTROKIMIA
KE ATAS PENCAPAIAN DAN TAHAP MOTIVASI PELAJAR TINGKATAN EMPAT

No. Matrik / Matric's No.: P20122001918

Saya / I : KHAIRUNNISA BINTI DARUS

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.

4. Sila tandakan (☒) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (☒) for category below:-

☐

SULIT/CONFIDENTIAL

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

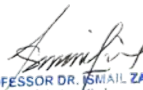
☐

TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒

TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS


PROFESSOR DR. ISMAIL ZAINOL
Jabatan Kimia
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim, Perak



(Tandatangan Pelajar/ Signature)

(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

Tarikh: 11 JANUARY 2022

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.



PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadirat Ilahi dengan izinNya tesis ini berjaya disiapkan. Sekalung penghargaan dan jutaan terima kasih saya ucapkan kepada Yang Berbahagia Profesor Dr Ismail Zainol selaku penyelia utama atas segala tunjuk ajar, bimbingan, dorongan dan nasihat yang telah diberikan sepanjang penyelidikan dan pembikinan tesis ini. Pengorbanan masa dan penyeliaan beliau akan diingati dan dihargai selama-lamanya. Hanya Tuhan jua yang boleh membalas jasa Yang Berbahagia Profesor. Juga kepada Yang Berbahagia Dr Hafsah Taha, penyelia bersama atas dorongan, sokongan serta tunjuk ajar semoga sentiasa dirahmati Ilahi. Tidak dilupakan juga kepada mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penyelidikan ini termasuklah Dr Lee Tien Tien dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI yang banyak berkongsi ilmu, cadangan dan omen membina sepanjang menjalankan kajian ini. Jabatan Pendidikan Negeri Pahang, guru-guru dan murid-murid yang terlibat secara langsung mahupun tidak di Daerah Kuantan serta tidak lupa juga buat sahabat seperjuangan iaitu Norfaiza Binti Mohd Zuki dan Norfaridatul Akmar Binti Hashim yang telah bersama-sama mengharungi suka duka dan memberikan kekuatan serta sokongan demi mendapatkan segulung PhD ini. Akhir sekali, penghargaan mak abah tersayang Puan Saadiah Binti Mohd Noor dan Encik Darus Bin Mat Noh. Ucapan yang tidak ternilai ditujukan kepada suami tercinta Dr Mohd Zulhilmie Bin Mohd Nasir yang sentiasa memberikan inspirasi, dorongan, bantuan dan empati yang tidak terhingga kepada diri ini hingga ke akhirnya. Begitu juga segunung kasih kepada anak-anak kesayangan, Nur Aisyah Safiyyah dan Umar Amr yang banyak berkorban masa dan perhatian demi perjuangan ini. Kesabaran dan kasih sayang mereka amat saya hargai buat selama-lamanya. Sesungguhnya, tanpa jasa baik, sokongan moral dan bimbingan anda semua yang disebut di atas, saya tidak akan dapat menyiapkan Tesis PhD ini dengan sempurna.





ABSTRAK

Kajian berbentuk kuasi eksperimen ini dilaksanakan bertujuan untuk membangunkan dan menilai keberkesanan *Video Assisted Electrochemistry Learning Aids* (VAELA) ke atas pencapaian dan tahap motivasi pelajar. Modul ini dibina menggunakan reka bentuk instruksional Model ADDIE yang mengandungi lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan penilaian. VAELA turut dibina berdasarkan Teori Konstruktivisme dan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia bagi memastikan modul yang terhasil adalah berkualiti. Responden kajian terdiri daripada 72 pelajar tingkatan empat dibahagikan secara sama rata kepada kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Instrumen yang digunakan untuk menilai tahap pencapaian pelajar adalah pra ujian dan pasca ujian pencapaian elektrokimia. Tahap motivasi pelajar diukur dengan menggunakan pra dan pasca soal selidik motivasi. Analisis ujian t menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor pascaujian pencapaian elektrokimia antara kumpulan yang menggunakan VAELA dan kumpulan yang menggunakan kaedah tradisional. analisis ANOVA menunjukkan tiada kesan interaksi yang signifikan antara kumpulan dan tahap motivasi yang berbeza dalam ujian pasca motivasi terhadap ujian pencapaian elektrokimia dan Tuckey HSD Pos Hoc menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara ketiga-tiga tahap motivasi ke atas pencapaian pelajar apabila menggunakan VAELA. Perbandingan skor pra soal selidik motivasi dengan skor pasca soal selidik motivasi bagi kumpulan rawatan menunjukkan perbezaan yang signifikan apabila dianalisis menggunakan ujian t . Kesimpulannya, penggunaan VAELA berupaya untuk meningkatkan pencapaian dan tahap motivasi pelajar dalam pembelajaran elektrokimia. Implikasinya, kajian ini memberi sumbangan dalam pendidikan kimia sebagai salah satu aktiviti pembelajaran abad ke-21.





DEVELOPMENT AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF VAELA IN ELECTROCHEMISTRY ON ACHIEVEMENT AND MOTIVATION FOR FORM FOUR STUDENTS

ABSTRACT

This quasi-experimental study aims to develop and evaluate the effectiveness of Video Assisted Electrochemistry Learning Aids (VAELA) in improving the students' achievement and motivation. VAELA was designed systematically based on ADDIE Model with five phases which are analyse, design, develop, implement and evaluate. VAELA also developed based on Constructivism Theory and Cognitive Theory of Multimedia Learning to ensure the quality of this module. Respondents involved in this study are 72 of form four students were divided evenly into control group and treatment group. Instrument used to identify the students' achievement are the pre and post electrochemistry achievement test. Students' motivation level were identified by using pre and post motivation questionnaire. T-test analysis indicated that there is a significant difference in the achievement score in the post test between the groups of students using VAELA and the group using conventional method. Analysis by using ANOVA indicated that there is no significant interaction between groups and different motivation level in post test towards achievement test and Tuckey HSD Pos Hoc indicated that there are significant differences between motivation levels towards students achievement when using VAELA. The comparison between pre test motivation questionnaire and post test motivation questionnaire indicated that there is significant difference. The use of VAELA in learning electrochemistry can increase students' achievement and motivation in electrochemistry learning. This research contributes in education as an activity in 21st century learning.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xvii
SENARAI SINGKATAN	xix
SENARAI LAAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Pernyataan Masalah	7
1.4 Objektif Kajian	10
1.5 Soalan Kajian	11
1.6 Hipotesis Kajian	12
1.7 Kepentingan Kajian	13
1.7.1 Pelajar	13
1.7.2 Guru	14

1.7.3	Kementerian Pelajaran Malaysia	14
1.8	Kerangka Konseptual dan Kerangka Teoretikal	15
1.8.1	Kerangka Konseptual	15
1.8.2	Kerangka Teoretikal	16
1.9	Skop Kajian	21
1.10	Definisi Operasi	22
1.10.1	Multimedia	22
1.10.2	VAELA	22
1.10.3	Pembelajaran Tradisional	23
1.10.4	Pencapaian	23
1.10.5	Motivasi	23
1.11	Kesimpulan	24

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	25
2.2	Kajian Multimedia	26
2.3	Multimedia Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kimia	31
2.4	Pembelajaran Kimia	36
2.5	Pembelajaran Elektrokimia	48
2.6	Pembelajaran Makmal Berasaskan Multimedia	44
2.7	Teori Pembelajaran Konstruktivisme	50
2.8	Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	53
2.9	Motivasi	56
2.11	Kesimpulan	65

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	67
3.2	Reka Bentuk Kajian	67
3.3	Pemboleh Ubah Kajian	70
3.4	Ancaman Terhadap Kesahan Kajian	72
3.4.1	Kesahan Dalaman	72
3.4.2	Kesahan Luaran	76
3.5	Responden Kajian	77
3.6	Instrumen Kajian	78
3.6.1	Soal Selidik Analisis Keperluan	79
3.6.2	Ujian Pra dan Ujian Pasca Pencapaian Elektrokimia	82
3.6.3	Soal Selidik Pra dan Pasca Motivasi	85
3.7	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	86
3.7.1	Pengesahan Instrumen Kajian	86
3.7.2	Soal Selidik Kebolehpercayaan VAELA	89
3.7.3	Kajian Rintis	90
3.8	Prosedur Kajian	93
3.8.1	Prosedur Mendapatkan Kebenaran	93
3.8.2	Prosedur Pengumpulan Data	94
3.9	Analisis Data	99
3.10	Kesimpulan	102

BAB 4 PEMBINAAN BAHAN MULTIMEDIA

4.1	Pengenalan	103
-----	------------	-----

4.2	Model ADDIE	104
4.2.1	Fasa Analisis (<i>Analysis</i>)	103
4.2.1.1	Mengenal pasti masalah dan keperluan pengguna	104
4.2.1.2	Menentukan skop kandungan dan objektif pembelajaran	108
4.2.2	Fasa Rekabentuk (<i>Design</i>)	111
4.2.2.1	Keperluan perkakasan, perisian dan bahan rujukan	111
4.2.2.2	Menghasilkan idea kandungan modul	113
4.2.2.3	Analisis konsep dan aktiviti	114
4.2.2.4	Penyediaan carta alir	114
4.2.2.5	Penyediaan papan cerita	122
4.2.2.6	Penyediaan skrip	124
4.2.3	Fasa Pembangunan (<i>Development</i>)	124
4.2.3.1	Teks	125
4.2.3.2	Grafik	125
4.2.3.3	Bunyi	126
4.2.3.4	Aplikasi Teori Pembelajaran Konstruktivisme	126
4.2.3.5	Aplikasi Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	128
4.2.3.6	Strategi pengajaran dan pembelajaran	131
4.2.4	Fasa Perlaksanaan (<i>Implementation</i>)	132
4.2.5	Fasa Penilaian (<i>Evaluation</i>)	134
4.3	Kesimpulan	135

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	136
5.2	Objektif Kajian 2 : Menentukan Kesahan Dan	137

Kebolehpercayaan VAELA

5.2.1	Kesahan VAELA	137
5.2.2	Kebolehpercayaan VAELA	137
5.3	Objektif Kajian 3 : Mengkaji Keberkesanan VAELA Ke Atas Pencapaian Pelajar Dalam Tajuk Elektrokimia Tingkatan 4.	138
5.3.1	Statistik Deskriptif Ujian Pra Pencapaian Elektrokimia	138
5.3.2	Statistik Deskriptif Ujian Pasca Pencapaian Elektrokimia	139
5.3.3	Statistik Deskriptif Konsep Elektrokimia Bagi Ujian Pra Dan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan	140
5.3.4	Statistik Deskriptif Konsep Elektrokimia Bagi Ujian Pra Dan Ujian Pasca Kumpulan Kawalan	142
5.3.5	Statistik Inferensi : Ujian Keseragaman Varians	144
5.3.6	Perbandingan Ujian Pra Tajuk Elektrokimia Antara Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan	145
5.3.7	Perbandingan Ujian Pra Dengan Ujian Pasca Tajuk Elektrokimia Bagi Kumpulan Kawalan	146
5.3.8	Perbandingan Ujian Pra Dengan Ujian Pasca Tajuk Elektrokimia Bagi Kumpulan Rawatan	147
5.3.9	Perbandingan Ujian Pasca Tajuk Elektrokimia Antara Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan	148
5.3	Objektif Kajian 4 : Mengkaji Keberkesanan Vaela Ke Atas Motivasi Pelajar Dalam Tajuk Elektrokimia Tingkatan 4	149
5.4.1	Statistik Deskriptif Motivasi Pra	151
5.4.2	Statistik Deskriptif Motivasi Pasca	152
5.4.3	Statistik Inferensi Motivasi : Perbandingan pelajar bagi setiap kumpulan dan tahap motivasi yang berbeza dalam ujian pasca motivasi terhadap ujian pencapaian elektrokimia.	157
5.4.4	Perbandingan bagi ketiga-tiga tahap motivasi terhadap pencapaian pelajar dalam topik elektrokimia apabila menggunakan VAELA.	159
5.4.5	Perbandingan Ujian Pra Motivasi Dalam Pembelajaran	161

	Tajuk Elektrokimia Antara Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan.	
5.4.6	Perbandingan Ujian Pra Motivasi Dengan Ujian Pasca Motivasi Dalam Pembelajaran Tajuk Elektrokimia Bagi Kumpulan Kawalan.	162
5.4.7	Perbandingan ujian pra motivasi dengan ujian pasca Motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia bagi kumpulan rawatan	163
5.4.8	Perbandingan Ujian Pasca Motivasi Dalam Pembelajaran Tajuk Elektrokimia Antara Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan.	164
5.5	Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis	166
5.6	Kesimpulan	168

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN DAN IMPLIKASI KAJIAN

6.1	Pengenalan	170
6.2	Ringkasan Kajian	170
6.3	Keberkesanan VAE LA	172
6.3.1	Tahap Pencapaian	173
6.3.2	Tahap motivasi	180
6.4	Cadangan Kajian Lanjutan	186
6.5	Implikasi Kajian	188
6.6.1	Implikasi Kajian Terhadap Pelajar	188
6.6.2	Implikasi Kajian Terhadap Guru	188
6.6.3	Implikasi Kajian Terhadap Kementerian Pendidikan Malaysia	189
6.6	Kesimpulan	190
6.7	Sumbangan Kajian	190
6.8	Refleksi Kajian	191

6.9 Rumusan	192
-------------	-----

RUJUKAN	193
----------------	-----



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Reka bentuk kajian eksperimen kuasi	69
3.2	Jenis pemboleh ubah yang terdapat dalam kajian	71
3.3	Faktor-faktor ancaman terhadap kesahan dalaman serta cara mengatasinya.	75
3.4	Faktor-faktor ancaman terhadap kesahan luaran serta cara mengatasinya.	77
3.5	Senarai topik dalam sukatan pelajaran kimia tingkatan empat.	80
3.6	Hasil pembelajaran dalam topik elektrokimia.	82
3.7	Taburan soalan berdasarkan hasil pembelajaran yang diuji dan aras perwakilan.	84
3.8	Kesahan instrumen kajian	89
3.9	Kebolehpercayaan instrumen kajian	92
3.10	Panduan tahap nilai pekali kebolehpercayaan	92
3.11	Instrumen dan kaedah analisis data	100
4.1	Senarai topik dalam sukatan pelajaran kimia tingkatan empat.	106
4.2	Nilai min dan sisihan piawai aras kesukaran topik.	107
4.3	Keputusan ujian pencapaian elektrokimia	108
4.4	Hasil pembelajaran dalam topik elektrokimia.	109
4.5	Nilai min dan sisihan piawai bagi konsep elektrokimia.	110
5.1	Data deskriptif ujian pra pencapaian elektrokimia mengikut	138





kumpulan

5.2	Data deskriptif ujian pasca bagi ujian pencapaian elektrokimia mengikut kumpulan	139
5.3	Peratus markah mengikut konsep elektrokimia bagi ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan	141
5.4	Peratus markah mengikut konsep elektrokimia bagi ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan	143
5.5	Analisis Ujian Levene bagi ujian pencapaian elektrokimia dan ujian motivasi	144
5.6	Analisis ujian t ke atas ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	145
5.7	Analisis ujian t ke atas ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan	146
5.8	Analisis ujian t ke atas ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan	147
5.9	Analisis ujian t ke atas ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	148
5.10	Data deskriptif motivasi pra mengikut kumpulan	149
5.11	Data deskriptif motivasi pra mengikut kumpulan dan konstruk	150
5.12	Data deskriptif motivasi pasca keseluruhan	151
5.13	Data deskriptif motivasi pasca mengikut kumpulan dan konstruk	157
5.14	Analisis ujian ANOVA dua hala bagi tahap motivasi yang berbeza dalam ujian pasca motivasi	158
5.15	Analisis Ujian Tukey HSD Pos Hoc bagi perbandingan antara pelajar kumpulan terhadap ujian pasca.	161
5.16	Analisis ujian t ke atas ujian pra motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	162
5.17	Analisis ujian t ke atas ujian pra motivasi dan ujian pasca motivasi bagi kumpulan kawalan	163
5.18	Analisis ujian t ke atas ujian pra motivasi dan ujian pasca motivasi bagi kumpulan rawatan	164



5.19	Analisis ujian t ke atas ujian pasca motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	165
5.20	Ringkasan hasil pengujian hipotesis nul	166



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka Konseptual	15
1.2 Model ADDIE (Rosset, 1987)	16
3.1 Carta alir prosedur kajian	98
4.1 Carta alir pembelajaran VAELA – Fasa 1	115
4.2 Carta alir pembelajaran VAELA – Fasa 2	115
4.3 Carta alir pembelajaran VAELA – Fasa 3	116
4.4 Paparan skrin <i>Start</i>	117
4.5 Paparan skrin <i>Menu</i>	117
4.6 Paparan skrin <i>Learning Objectives</i>	118
4.7 Paparan skrin <i>History of Electrochemistry</i>	118
4.8 Paparan skrin <i>Theory of Electrochemistry</i>	119
4.9 Paparan skrin <i>Application of Electrochemistry</i>	119
4.10 Paparan skrin <i>Experiments</i>	120
4.11 Paparan skrin <i>Experiment 1</i>	120
4.12 Paparan skrin <i>Materials & Apparatus</i>	121
4.13 Paparan skrin <i>Apparatus Setup</i>	121
4.14 Paparan skrin <i>Sodium Sulphate Solution</i>	121
4.15 Paparan skrin <i>Gas Test-Anode</i>	122
4.16 Paparan skrin <i>Gas Test-Cathode</i>	122
4.17 Aplikasi prinsip multimedia	128



4.18	Aplikasi prinsip kedekatan-masa	129
4.19	Aplikasi prinsip kelebihan	130
4.20	Aplikasi prinsip interaktiviti	131



SENARAI SINGKATAN

HSP	Huraian Sukatan Pembelajaran
KBSM	Kurikulum Baru Sekolah Menengah
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
TMK	Teknologi Maklumat dan Komunikasi
VAELA	Video Assisted Electrochemistry Learning Aids



SENARAI LAMPIRAN

- A Ujian Kefahaman Elektrokimia
- B Ujian Kefahaman Elektrokimia : Skema Pemarkahan
- C Soal Selidik Tahap Kesukaran Topik
- D Instrumen Pengesahan Kandungan dan Multimedia bagi VAELA dan Modul VAELA
- E Soal Selidik Kebolehpercayaan VAELA dan Modul VAELA
- F Pengesahan Pakar Ujian Pra Pencapaian Elektrokimia
- G Pengesahan Pakar Ujian Pasca Pencapaian Elektrokimia
- H Pengesahan Pakar Soal Selidik Motivasi
- I Ujian Pra Pencapaian Elektrokimia
- J Ujian Pasca Pencapaian Elektrokimia
- K Ujian Pra Pencapaian Elektrokimia : Skema Pemarkahan
- L Ujian Pasca Pencapaian Elektrokimia : Skema Pemarkahan
- M Soal Selidik Motivasi
- N Rancangan Mengajar (Lesson Plan)
- O VAELA
- P Modul VAELA
- Q Jadual Spesifikasi Ujian

BAB 1

PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan merombak sistem pendidikan negara Malaysia secara menyeluruh dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013 - 2025 untuk mengukuhkan visi dan aspirasi sistem pendidikan Malaysia sehingga tahun 2025. PPPM dirangka berdasarkan standard pendidikan antarabangsa yang kian meningkat, perubahan aspirasi negara, dan harapan ibu bapa serta masyarakat terhadap dasar pendidikan negara dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi keperluan abad ke-21. Terdapat tiga objektif khusus yang diberikan penekanan semasa membangunkan PPPM iaitu 1) memahami prestasi dan cabaran semasa sistem pendidikan Malaysia dengan memberi tumpuan terhadap : akses kepada pendidikan, meningkatkan standard (kualiti), merapatkan jurang pencapaian (ekuiti), mengukuhkan perpaduan dalam kalangan murid, serta mengoptimumkan

kecekapan sistem pendidikan; 2) mewujudkan visi dan aspirasi yang jelas untuk setiap murid dan sistem pendidikan secara keseluruhan bagi tempoh 13 tahun akan datang; dan 3) menggariskan transformasi sistem pendidikan yang komprehensif merangkumi perubahan penting dalam Kementerian Pendidikan Malaysia bagi memenuhi permintaan baharu dan harapan tinggi masyarakat, serta mencetus dan menyokong transformasi perkhidmatan awam (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, 2013).

KPM perlu melaksanakan 11 anjakan strategik yang dicadangkan yang oleh kementerian untuk mentransformasi sistem pendidikan negara. Fokus KPM adalah untuk mencapai impak sekurang-kurangnya satu daripada lima keberhasilan sistem iaitu akses, kualiti, ekuiti, perpaduan dan kecekapan (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, 2013). Anjakan 7 PPPM adalah memanfaatkan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia. Kementerian telah membelanjakan lebih daripada RM6 bilion dengan mewujudkan Sekolah Bestari sebagai dalam inisiatif pendidikan untuk TMK. Walau bagaimanapun, kajian yang dilakukan pada tahun 2010 mendapati penggunaan TMK oleh guru adalah kurang 80% dan kurang satu jam seminggu, (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, 2013). Melalui TMK, pelajar berupaya untuk mendapat capaian kandungan yang lebih luas, menarik dan interaktif yang membolehkan pelajar belajar berdasarkan tahap sendiri masing-masing. Melalui PPPM, kerajaan merancang untuk melaksanakan penambahbaikan dengan memperbanyakkan kandungan pembelajaran atas talian dengan kaedah perkongsian amalan terbaik bermula dengan mewujudkan perpustakaan video guru terbaik menyampaikan pengajaran dalam Sains, Matematik, Bahasa Malaysia dan Bahasa

Inggeris pada tahun 2013. Strategi untuk memaksimumkan penggunaan TMK telah dirancang dengan cara mewujudkan kelas secara pembelajaran jarak jauh dengan capaian pengetahuan atas talian dan pembelajaran sendiri dengan bertujuan untuk memperluaskan capaian kepada bahan pembelajaran berkualiti tinggi di mana-mana sahaja dan tahap pembelajaran murid (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, 2013). Usaha yang dibuat melalui PPPM 2013 – 2025 ini menunjukkan bahawa Kementerian Pendidikan begitu serius untuk mengangkat TMK sebagai medium pembelajaran dan pemudahcaraan bagi mendedahkan pelajar kepada pembelajaran abad ke-21.

1.2 Latar Belakang Kajian

Kimia merupakan pengetahuan yang penuh dengan fenomena menarik, yang mengaplikasikan pembelajaran aktif dengan penggunaan aktiviti eksperimen dan pengetahuan yang sentiasa berkembang (Mei, 2005). Mata pelajaran Kimia adalah subjek sains teras yang menerangkan tentang komposisi, struktur dan sifat-sifat atom dan molekul yang membentuk suatu jirim, (Olubu, 2015). Manakala menurut Tuysuz (2010), kimia adalah satu cabang sains yang memerlukan aplikasi dari teori yang dipelajari. Mata pelajaran ini diwajibkan bagi pelajar yang mengambil aliran sains tulen. Menurut Olubu (2015), pembelajaran kimia melibatkan pembelajaran konsep, prinsip, hukum dan teori dan juga kerja amali yang berorientasikan aktiviti. Salah satu tujuan pembelajaran kimia di Malaysia adalah untuk membekalkan pengetahuan dan kemahiran yang membolehkan mereka menyelesaikan masalah dari pengiraan ke permasalahan berbentuk situasi terbuka. Kandungan huraian sukatan pelajaran (HSP)



kimia dibahagikan mengikut empat tema iaitu memperkenalkan kimia, jirim di sekeliling kita, interaksi antara bahan kimia dan penghasilan dan pengurusan bahan kimia. Terdapat sembilan topik yang perlu dipelajari oleh pelajar semasa di tingkatan empat antaranya adalah topik elektrokimia.

Elektrokimia merupakan topik yang mengandungi dua subtopik utama iaitu sel elektrolisis dan sel ringkas yang mengkaji perubahan yang berlaku antara tenaga kimia dengan tenaga elektrik (Tan, Loh & Tan, 2007). Elektrokimia adalah pembelajaran tentang tindak balas kimia yang menghasilkan arus elektrik atau menggunakan aliran elektrik untuk menghasilkan tindak balas kimia (Schmidt, Marohn & Harrison, 2007). Pembelajaran elektrokimia juga merangkumi tindak balas redoks yang melibatkan pergerakan elektron yang menghasilkan arus elektrik. Sel elektrokimia merupakan satu sistem yang menghasilkan atau menggunakan tenaga elektrik, manakala sel galvani adalah sel elektrokimia yang menggunakan tindak balas redoks secara spontan untuk menghasilkan tenaga elektrik.

Pembelajaran elektrokimia memerlukan pelajar memahami tiga aras perwakilan kimia iaitu aras makroskopik, mikroskopik dan simbolik untuk menguasai konsep elektrokimia yang abstrak, Lee dan Mohammad Yusof Arshad (2009). Pada aras makroskopik, pelajar perlu memahami proses pengoksidaan dan penurunan di elektrod hasil dari tindak balas kimia dalam sel elektrolisis atau sel kimia. Pemerhatian terhadap perubahan dari tindak balas yang berlaku adalah seperti perubahan warna elektrolit, penghasilan gelembung udara atau mendakan di sekeliling elektrod dan perubahan saiz atau jisim elektrod (Lee & Mohammad Yusof Arshad, 2009). Pada aras mikroskopik, pelajar perlu membuat gambaran berkenaan pengaliran





elektron dalam litar luar, pengaliran ion-ion dalam elektrolit, perubahan yang berlaku di setiap elektrod ketika tindak balas berlaku dalam sel. Pada aras simbolik, pelajar perlu menulis persamaan separuh kimia dan persamaan tindak balas elektrokimia yang mewakili tindak balas yang berlaku dalam sel elektrokimia.

Kajian oleh Al-Balushi, Ambusaidi, Al-Shuaili dan Taylor (2012) ke atas 786 pelajar di Oman tentang miskonsepsi pelajar dalam mata pelajaran kimia menunjukkan pelajar menghadapi miskonsepsi yang paling tinggi dalam tiga tajuk iaitu pembakaran, keseimbangan kimia dan elektrokimia. Elektrokimia merupakan topik yang mengandungi dua subtopik utama iaitu sel elektrolisis dan sel ringkas yang mengkaji perubahan yang berlaku antara tenaga kimia dengan tenaga elektrik (Tan, Loh & Tan, 2007).



Penggunaan multimedia dalam pendidikan adalah sebagai alat pemudahcara bagi proses PdPc (Ismail, 2002) dan membantu pelajar memvisual konsep elektrokimia yang abstrak. Bahan multimedia yang diterapkan dengan unsur-unsur interaktif membolehkan pengguna berinteraksi dengan bahan tersebut. Kewujudan lima elemen multimedia iaitu teks, grafik, audio, video dan animasi menghasilkan medium pendidikan yang berkesan dalam membantu pembelajaran kerana adanya unsur interaktif. Setiap elemen berperanan dalam mempersembahkan maklumat dalam bentuk yang menarik dan berkesan. Bahan multimedia interaktif dalam persekitaran pendidikan menyebabkan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) lebih berkesan melalui aktiviti yang berpusatkan pelajar. Penggunaan bahan multimedia interaktif membolehkan pelajar melakukan aktiviti pembelajaran sendiri dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator. Penggunaan bahan multimedia





membolehkan pelajar untuk memilih bahan pembelajaran kerana setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran tersendiri. Kajian berkenaan pembelajaran pelajar menunjukkan pelajar lebih cenderung kepada pembelajaran yang melibatkan penglihatan dan pendengaran (Giam, 2000). Seseengah pelajar yang selesa untuk belajar menggunakan bahan manipulatif atau reflektif dan sebahagian pelajar suka belajar dalam kumpulan dan terdapat juga pelajar yang lebih cenderung untuk belajar berseorangan (Giam, 2000). Selain itu, penggunaan bahan multimedia interaktif memudahkan pelajar mengulang kaji, membuat latihan dan kandungannya boleh dilihat berulang kali tanpa had. Maka penggunaan bahan multimedia dalam pendidikan memberikan manfaat yang sangat besar kepada pelajar. Penggunaan multimedia dapat meningkatkan daya ingatan seseorang untuk menyimpan maklumat iaitu 90%, hasil gabungan teks, grafik, video, audio dan animasi dalam menyampaikan maklumat dapat dipersembahkan secara serentak (Faizah A. Karim, Rafidah Sinone, Juliyana Baharudin & Norashikin Sahadan, 2005).

Sekolah Bestari diwujudkan berdasarkan Falsafah Pendidikan Kebangsaan yang bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja yang berpemikiran dan celik teknologi. Teknologi digunakan sebagai alat untuk meningkatkan tahap pembelajaran dalam bidang sains dan teknologi dan dalam masa yang sama dapat melahirkan pelajar yang cekap dalam teknologi maklumat, Kementerian Pendidikan Malaysia (1997). Konsep sekolah bestari menggunakan strategi dengan mengoptimumkan penggunaan komputer dalam pembelajaran dan juga pentadbiran serta pengurusan sekolah. Sekolah bestari menggunakan bahan multimedia sebagai bahan bantu mengajar dalam bentuk perisian multimedia interaktif. Kewujudan sekolah bestari ini telah memberikan suntikan kepada pereka bentuk perisian dan para guru untuk





membangunkan bahan pembelajaran multimedia yang sesuai dengan keperluan pelajar dengan menggabungkan pelbagai komponen multimedia. Penggunaan bahan multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan kandungan pembelajaran dan mengatasi masalah yang berlaku dalam pembelajaran secara tradisional (Abdul Rahim Abdul Rashid, 2001).

1.3 Pernyataan Masalah

Hasil kajian analisis keperluan bagi tahap kesukaran tajuk menunjukkan pelajar merasakan tajuk Elektrokimia adalah tajuk yang sukar dan menganggap menulis persamaan setengah kimia adalah sukar (Khairunnisa, Ismail & Hafsah, 2016). Hasil analisis keperluan ini selari dengan kajian Syed Abd Kadir (2000) yang mendapati 37.5% pelajar menganggap tajuk elektrokimia sukar difahami dan 67.5% pelajar pula menganggap persamaan kimia sukar difahami. Syed Abd Kadir (2000), dan Lee (2013) mendapati guru dan pelajar menganggap tajuk elektrokimia sebagai tajuk yang susah dipelajari.

Kerja amali merupakan elemen sokongan dalam mempelajari sains yang bertujuan untuk menerangkan prinsip yang diajar secara teori, menguji kesahihan hukum kimia dan menerangkan sifat-sifat bahan yang diajar secara teori di dalam bilik darjah, (Olubu, 2015). Kerja amali membolehkan pelajar memahami proses sains dan mengetahui bagaimana sesuatu teori dapat menerangkan sesuatu pemerhatian. Oleh kerana kandungan mata pelajaran sains adalah abstrak, adalah perlu bagi pelajar untuk diajar menggunakan pembelajaran berasaskan konstruktivisma seperti kerja





amali yang berpusatkan pelajar supaya lebih mudah untuk pelajar memahaminya, (Tuysuz, 2010). Penggunaan makmal menjadikan mata pelajaran kimia lebih bermakna dan memainkan peranan penting dengan membekalkan pelajar peralatan khas untuk menjalankan eksperimen. (Olubu, 2015).

Walau bagaimanapun, hasil kajian yang dijalankan oleh Olubu (2015), Darrah, Humbert, Finstein, Simon dan Hopkins (2014), Tuysuz (2010), dan Ozdener (2005) menunjukkan terdapat pelbagai halangan dan kelemahan untuk melaksanakan amali di sekolah seperti :

- a) bahan kimia dan alat radas makmal yang terhad dan tidak mencukupi kerana harganya yang mahal.
- b) banyak masa yang diambil untuk persediaan peralatan sebelum memulakan eksperimen
- c) masa yang panjang diperlukan untuk menjalankan sesetengah amali sehingga melangkaui masa yang ditetapkan.
- d) kekangan masa iaitu guru tidak dapat menjalankan semua aktiviti amali kerana ingin menghabiskan sukatan mata pelajaran bagi menghadapi peperiksaan.
- e) Pelajar tidak berminat untuk menjalankan aktiviti amali.
- f) Guru menganggap sesetengah kerja amali tidak perlu dilaksanakan kerana memadai diterangkan secara teori sahaja.
- g) Terdapat amali yang berbahaya untuk dijalankan oleh pelajar.





Bahan pembelajaran multimedia seperti penggunaan video yang menunjukkan prosedur lengkap bagi sesuatu eksperimen memberikan kesan yang signifikan terhadap kemahiran operasi pelajar (Ayres, Marcus, Chan & Qian, 2009). Kajian oleh Rosly et al., (2012) menunjukkan video eksperimen membantu pelajar menguasai kemahiran proses sains seperti membuat pemerhatian, mengukur dan menggunakan nombor dan mentafsir data walaupun eksperimen sebenar tidak dapat dijalankan. Penggunaan modul multimedia dalam sistem pendidikan Malaysia telah banyak digunakan. Walau bagaimanapun, modul multimedia yang ada bagi mata pelajaran kimia terutamanya bagi topik elektrokimia adalah sedikit berbanding modul lain. Menurut Lee (2008), bahan bantu mengajar multimedia elektrokimia kurang dijumpai dan kurang digunakan dalam sistem pendidikan negara kita.



Motivasi merujuk kepada keupayaan dalaman pelajar untuk mengawal, mengarah diri dan membina strategi untuk belajar secara teratur dan bersistematik serta dapat menyelesaikan setiap masalah yang timbul dengan berkesan (Wolters, 2004). Motivasi berupaya memberikan impak yang positif terhadap pembelajaran yang menjadi dorongan kepada pelajar untuk melaksanakan aktiviti pembelajaran tanpa mendapat arahan dari guru (Sarwat Mubeen, Safia Saeed & Arif, 2013). Kajian menunjukkan bahawa walaupun pada peringkat awal pembelajaran kimia pelajar mempunyai tahap motivasi yang tinggi, namun keadaan ini tidak berkekalan sehingga ke akhir persekolahan (Tooke & Lindstiom, 1998). Hasil kajian tersebut turut disokong oleh Potvin dan Hasni (2014) iaitu terdapat penurunan tahap motivasi pelajar dalam mempelajari mata pelajaran kimia dari peringkat sekolah menengah ke peringkat universiti. Walaupun terdapat banyak kajian berkenaan faktor yang mempengaruhi motivasi pelajar dan hubungan antara pencapaian dan tahap motivasi,



masih kurang kajian yang dijalankan bagi kaedah-kaedah pembelajaran yang dapat meningkatkan tahap motivasi pelajar dalam pembelajaran kimia (Melaku & Gizaw, 2019).

Oleh itu, terdapat keperluan untuk membina suatu modul multimedia yang berdasarkan Huraian Sukatan Pembelajaran (HSP) kimia yang menarik perhatian supaya pelajar lebih bermotivasi untuk belajar tajuk elektrokimia. Sehubungan itu, kesukaran pelajar dalam memahami topik tersebut mewujudkan keperluan untuk membantu pelajar dalam topik elektrokimia. Pembangunan modul multimedia ini dapat membantu pelajar memahami konsep dalam elektrokimia dengan lebih mudah dan mendalam. Oleh yang demikian, *Video Assisted Electrochemistry Learning Aids* (VAELA) ini dibina bersesuaian dengan kehendak dan keperluan pelajar serta bertepatan dengan HSP bagi mata pelajaran kimia oleh KPM.

1.4 Objektif Kajian

- i. Membina VAELA bagi tajuk elektrokimia tingkatan 4.
- ii. Menentukan kesahan dan kebolehpercayaan VAELA bagi tajuk elektrokimia tingkatan 4.
- iii. Mengkaji keberkesanan VAELA ke atas pencapaian pelajar dalam tajuk elektrokimia tingkatan 4.
- iv. Mengkaji keberkesanan VAELA ke atas motivasi pelajar dalam tajuk elektrokimia tingkatan 4.



1.5 Soalan Kajian

- i. Apakah nilai kesahan bagi VAELA?
- ii. Apakah nilai kebolehpercayaan bagi VAELA?
- iii. Apakah perbezaan tahap pencapaian pelajar dalam ujian pra tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?
- iv. Apakah perbezaan tahap pencapaian pelajar antara ujian pra dengan ujian pasca tajuk elektrokimia bagi kumpulan kawalan?
- v. Apakah perbezaan tahap pencapaian pelajar antara ujian pra dengan ujian pasca tajuk elektrokimia bagi kumpulan rawatan?
- vi. Apakah perbezaan tahap pencapaian pelajar dalam ujian pasca tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?
- vii. Apakah terdapat kesan interaksi yang signifikan antara kumpulan dan tahap motivasi yang berbeza dalam soal selidik pasca motivasi terhadap ujian pencapaian elektrokimia?
- viii. Apakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi ketiga-tiga tahap motivasi ke atas pencapaian pelajar dalam topik elektrokimia apabila menggunakan VAELA?
- ix. Apakah perbezaan tahap motivasi pelajar dalam soal selidik pra motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?
- x. Apakah perbezaan tahap motivasi pelajar antara soal selidik pra motivasi dengan soal selidik pasca motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia bagi kumpulan kawalan?



- xi. Apakah perbezaan tahap motivasi pelajar antara soal selidik pra motivasi dengan soal selidik pasca motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia bagi kumpulan rawatan?
- xii. Apakah perbezaan tahap motivasi pelajar dalam soal selidik pasca motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

1.6 Hipotesis Kajian

H₀₁: tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pra tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

H₀₂: tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dengan ujian pasca tajuk elektrokimia bagi kumpulan kawalan.

H₀₃: tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dengan ujian pasca tajuk elektrokimia bagi kumpulan rawatan.

H₀₄: tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam ujian pasca tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

H₀₅: Tiada kesan interaksi yang signifikan antara kumpulan dan tahap motivasi yang berbeza dalam soal selidik pasca motivasi terhadap ujian pencapaian elektrokimia.

H₀₆: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi ketiga-tiga tahap motivasi ke atas pencapaian pelajar dalam topik elektrokimia apabila menggunakan VAE LA.

H₀₇: tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam soal selidik pra motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

H₀₈: tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara soal selidik pra motivasi dengan soal selidik pasca motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia bagi kumpulan kawalan.

H₀₉: tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara soal selidik pra motivasi dengan soal selidik pasca motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia bagi kumpulan rawatan.

H₁₀: tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam soal selidik pasca motivasi dalam pembelajaran tajuk elektrokimia antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

1.7 Kepentingan Kajian

1.7.1 Pelajar

Penggunaan VAELA bagi topik elektrokimia membolehkan pembelajaran berlaku pada bila-bila masa dan di mana jua. Penggunaan VAELA membolehkan pelajar bebas untuk belajar mengikut gaya pembelajaran masing-masing dan dapat mengatasi masalah perbezaan pelajar kerana pelajar belajar mengikut tahap kebolehan mereka. Penggunaan multimedia dalam pendidikan banyak memberikan manfaat kepada pengguna seperti menghasilkan sumber pembelajaran yang lebih efektif dengan gabungan pelbagai komponen multimedia, dapat menarik minat dan meningkatkan motivasi pelajar dan pelajar dapat belajar secara sendiri dan pada bila-bila masa (Rozinah Jamaludin, 2000).

1.7.2 Guru

Modul VAELA ini membantu memudahkan proses PdPc di dalam kelas bagi tajuk elektrokimia. Modul VAELA ini membantu guru menggantikan aktiviti amali tradisional terutamanya bagi sekolah-sekolah yang tidak mempunyai kelengkapan makmal yang mencukupi. Video amali yang ditunjukkan dapat memberikan gambaran yang jelas kepada pelajar langkah-langkah menjalankan kerja amali elektrokimia mengikut situasi sebenar di dalam makmal. Ini jauh lebih berkesan dalam membantu kefahaman pelajar terhadap konsep elektrokimia berbanding pembelajaran secara teori sahaja. VAELA ini juga boleh digunakan sekiranya guru tidak hadir ke sekolah. Oleh itu, masa pelajar terisi dengan aktiviti pembelajaran seperti biasa.

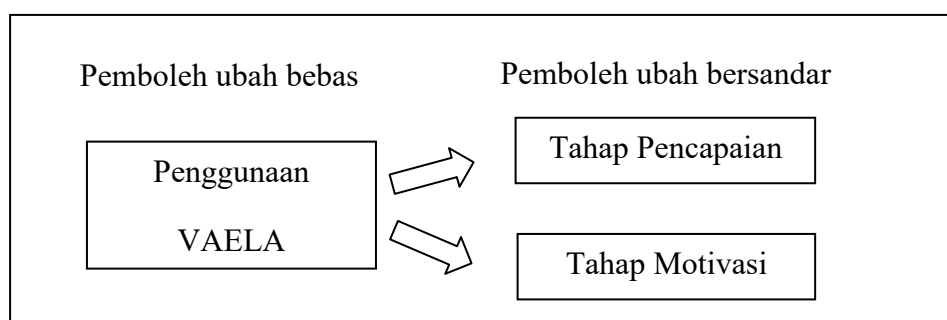
1.7.3 Kementerian Pelajaran Malaysia

Pembangunan VAELA ini boleh dijadikan sebagai sumber rujukan KPM dalam menyediakan bahan-bahan bagi melaksanakan PdPc berbantu bahan multimedia. Pihak KPM boleh menggunakan modul VAELA ini sebagai bahan rujukan dan mencari penyelesaian bagi masalah kekurangan makmal dan kelengkapan makmal bagi pembelajaran kimia.

1.8 Kerangka Konseptual Dan Kerangka Teoretikal

1.8.1 Kerangka Konseptual

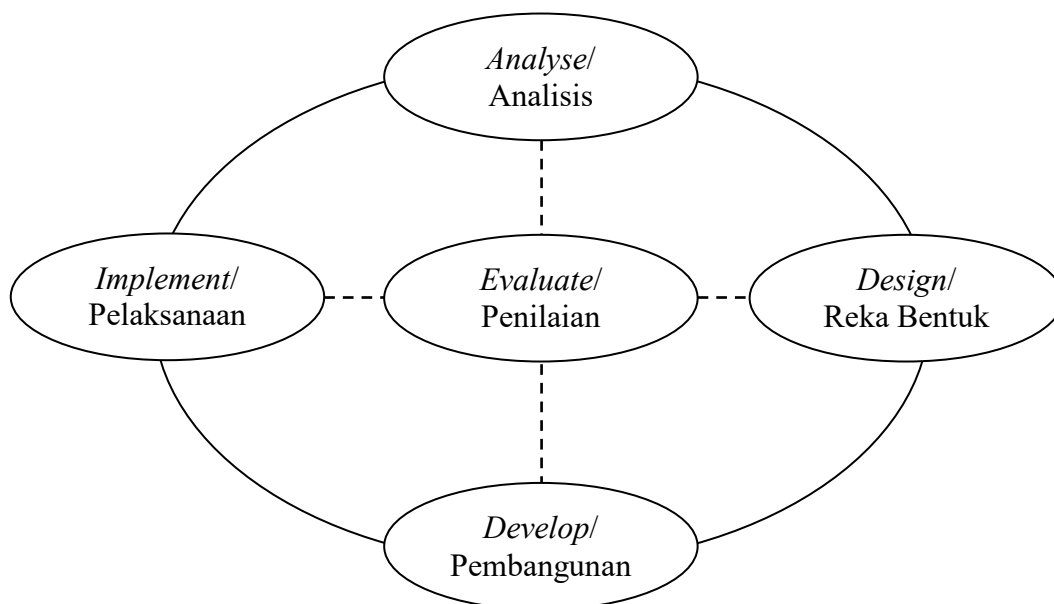
Kajian bertujuan untuk membangunkan dan menilai VAELA bagi topik elektrokimia. Penilaian yang dibuat ke atas VAELA adalah dengan mengkaji tahap pencapaian dan tahap motivasi pelajar menggunakan VAELA. Kajian ini melibatkan tiga pemboleh ubah, iaitu pemboleh ubah bebas, pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tetap. Pemboleh ubah bebas ialah penggunaan VAELA dalam pembelajaran elektrokimia yang digunakan oleh kumpulan rawatan. Pemboleh ubah bersandar ialah tahap pencapaian pelajar bagi topik elektrokimia yang diukur dengan ujian pencapaian elektrokimia. Pemboleh ubah bersandar lain ialah tahap motivasi yang diukur dengan menggunakan soal selidik motivasi. Manakala pemboleh ubah tetap ialah penggunaan VAELA bagi topik elektrokimia. Kajian ini melihat kesan perhubungan antara pemboleh ubah bebas dengan pemboleh ubah bersandar. Hubungan yang terbentuk antara pemboleh ubah bebas dan pemboleh ubah bersandar adalah saling berkait. Hasil kajian terhadap faktor yang menjadi pemboleh ubah bebas diharap dapat memberikan kesan yang positif terhadap tahap pencapaian dan tahap motivasi pelajar. Ringkasan tentang kerangka konseptual boleh dirujuk pada Rajah 1.2.



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual

1.8.2 Kerangka Teoretikal

Sebelum membangunkan VAELA, perancangan teliti yang diberi perhatian adalah pemilihan model reka bentuk instruksional, teori pembelajaran dalam penyampaian isi kandungan dan reka bentuk paparan. Model ADDIE merupakan reka bentuk instruksional yang digunakan sebagai panduan dalam membangunkan VAELA. Ini adalah kerana Model ADDIE merupakan model reka bentuk pengajaran yang utama yang menjadi asas dan pencetus kepada kemunculan model-model yang lain. Model ADDIE (Rosset, 1987) terdiri daripada fasa *analysis* (analisis), *design* (rekabentuk), *development* (pembangunan), *implementation* (perlaksanaan) dan *evaluation* (penilaian). Model ADDIE adalah generik dan mempunyai pendekatan sistematik dalam mereka bentuk instruksi dan menyediakan satu rangka kerja yang teratur bagi memastikan produk pendidikan yang dihasilkan adalah berkesan dan menjadi asas dan panduan kepada model reka bentuk pembelajaran lain (Jansak & Alley, 2001). Aliran kerja model ADDIE diringkaskan seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.2



Rajah 1.2. Model ADDIE (Rosset, 1987)

Model ADDIE bermula dari fasa analisis iaitu mengenal pasti masalah dan keperluan pengguna dengan menjalankan soal selidik tahap kesukaran topik bagi mata pelajaran kimia tingkatan empat. Seterusnya soalan ujian pencapaian elektrokimia ditadbir dan hasil analisis digunakan untuk menentukan skop kandungan dan objektif pembelajaran. Dalam fasa reka bentuk, keperluan perkakasan dan perisian yang digunakan untuk membangunkan VAELA dan bahan rujukan yang sesuai ditentukan. Carta alir pembelajaran, papan cerita dan skrip disediakan terlebih dahulu bagi memastikan VAELA yang dibangunkan adalah berdasarkan objektif. Dalam fasa pembangunan, penggunaan teks, grafik, bunyi ditentukan dan pembangunan VAELA mengaplikasikan teori pembelajaran konstruktivisme dan teori kognitif pembelajaran multimedia. Fasa pelaksanaan dijalankan bertujuan untuk mengetahui sama ada VAELA yang dibangunkan memenuhi keperluan objektif dengan menguji keberkesanannya dan mengenal pasti masalah yang mungkin wujud semasa pembangunan VAELA dengan menjalankan kajian rintis. Fasa terakhir iaitu fasa penilaian dijalankan untuk mengukur keberkesanan VAELA terhadap tahap pencapaian dan motivasi dengan mentadbir soalan ujian pencapaian dan soal selidik motivasi sebelum dan selepas rawatan dijalankan.

Terdapat dua teori pembelajaran yang digunakan dalam pembangunan VAELA ini iaitu teori pembelajaran dan teori pembinaan modul. Ini adalah bertujuan untuk memastikan modul VAELA yang dibina menepati objektif yang telah ditetapkan. Lynda dan Megan (2002) menyatakan bahawa, pendekatan pembelajaran yang sesuai akan menghasilkan pencapaian yang baik. Pelajar juga akan bermotivasi tinggi untuk belajar (Pintrich, 1999).



Teori pembelajaran yang digunakan dalam membangunkan VAELA adalah teori konstruktivisme. Teori ini menggunakan pendekatan pengajaran berkenaan bagaimana pelajar belajar (McBrien & Brandt, 1997). Teori ini memberi penjelasan tentang bagaimana setiap pelajar membina pengetahuan dan tidak sekadar menerima pengetahuan daripada orang lain. VAELA yang dibangunkan adalah berpusatkan pelajar dan sesuai bagi pembelajaran sendiri. Pelajar diberi kebebasan untuk meneroka VAELA dengan bantuan butang-butang yang dibina bagi membolehkan pelajar mendapatkan maklumat dan memahami kandungan VAELA dengan mendalam mengikut kemampuan pelajar. Panduan penggunaan VAELA membantu pelajar agar tidak sesat semasa menggunakannya. Ini membolehkan pelajar terlibat secara langsung dalam membuat keputusan, menambah maklumat baru kepada pengetahuan sedia ada dan mengubah suai pengetahuan lampau. VAELA yang dibangunkan juga membolehkan pembelajaran sendiri dijalankan dimana-mana sahaja dan video eksperimen boleh digunakan secara berulang-ulang. Penggunaan teori konstruktivisme juga adalah melalui pembelajaran aktif.

VAELA dibangunkan supaya wujud pembelajaran aktif dengan menggalakkan tindakan daripada pelajar. Pelajar meneroka sambil melengkapkan modul VAELA yang dibekalkan. Keadaan ini menggalakkan penerokaan dan tumpuan yang lebih semasa menggunakan VAELA. VAELA juga memberikan strategi inkuiri terbimbing melalui kerja amali yang disediakan. Walaupun pelajar tidak dapat menjalankan eksperimen sebenar, namun pelajar masih dapat merasai bagaimana eksperimen dijalankan dalam situasi sebenar.



Teori pembinaan modul multimedia yang digunakan adalah teori kognitif pembelajaran multimedia. Terdapat tiga andaian dalam teori kognitif pembelajaran multimedia iaitu (1) maklumat visual dan auditori diproses melalui saluran yang berbeza; (2) setiap saluran mempunyai had dalam memproses maklumat; dan (3) pemprosesan maklumat dalam saluran ini merupakan proses kognitif aktif yang direka untuk membina perwakilan maklumat (Mayer, 2014).

Teori kognitif pembelajaran multimedia oleh Mayer (2001) dan Mayer (2014) menerangkan terdapat lima peringkat pembelajaran bermakna yang berlaku dalam persekitaran pembelajaran multimedia iaitu:

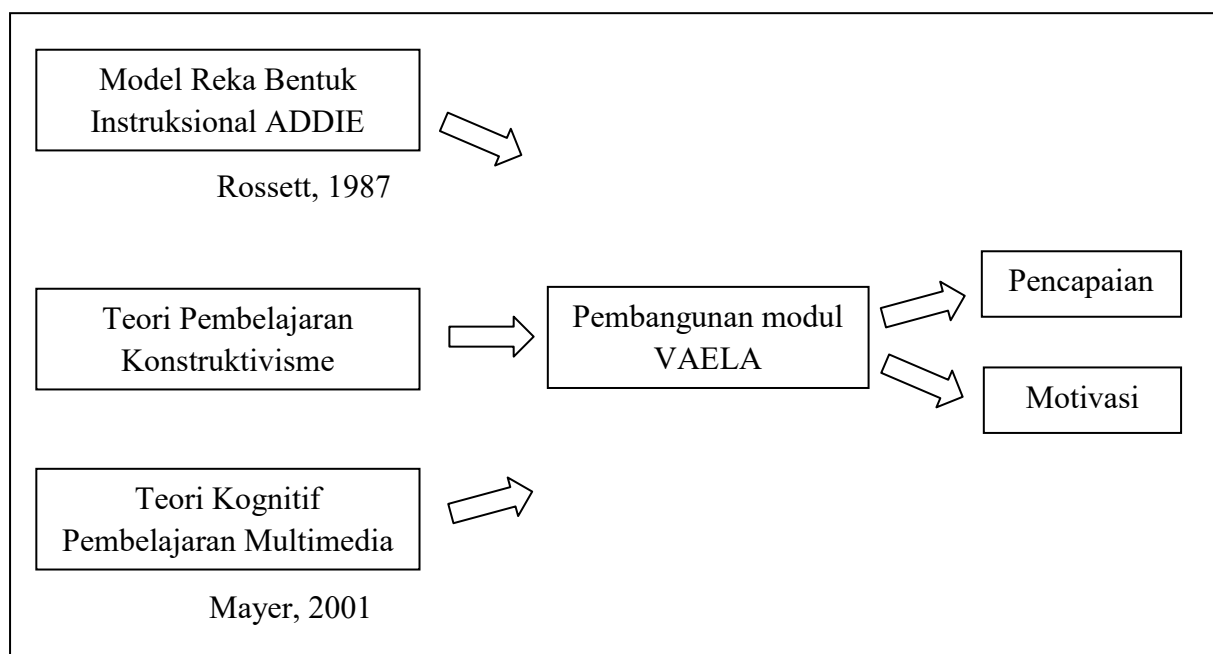
- a. Pemilihan perkataan yang relevan untuk diproses dalam ingatan kerja verbal. Dalam VAELA, maklumat verbal yang disampaikan dalam bentuk teks yang diterima oleh mata diproses dan ditukarkan secara mental. Pada peringkat ini, tumpuan adalah kepada perkataan yang relevan dan penting selepas melalui sensori ingatan. Ini disebabkan oleh kapasiti saluran sistem kognitif yang terbatas.
- b. Pemilihan imej yang relevan untuk diproses dalam ingatan kerja visual. Pada peringkat ini, perubahan yang berlaku adalah melibatkan perwakilan sensori rangsangan visual yang memasuki mata kepada perwakilan dalaman imej visual dalam ingatan kerja. Proses perubahan ini bermula dalam saluran visual/piktorial kemudian ditukarkan sebahagiannya secara mental ke saluran auditoria tau verbal. Peringkat ini turut melibatkan penumpuan perhatian kepada bahagian-bahagian tertentu yang relevan dalam mesej multimedia disebabkan oleh kapasiti saluran sistem kognitif yang terbatas.



- c. Penyusunan perkataan yang dipilih ke dalam bentuk model mental verbal. Pada peringkat ini, perubahan yang berlaku adalah melibatkan penyusunan perkataan kepada perwakilan model verbal. Proses kognitif yang terlibat ialah penyusunan perkataan dalam bentuk teks dengan membina hubungan di antara cebisan pengetahuan verbal.
- d. Penyusunan imej yang dipilih ke dalam bentuk model mental visual. Pada peringkat ini, perubahan yang berlaku adalah melibatkan penyusunan imej kepada perwakilan model piktorial. Proses kognitif yang terlibat ialah penyusunan imej terpilih dengan membina hubungan di antara cebisan pengetahuan piktorial.
- e. Pengintegrasian perwakilan verbal dan visual dengan pengetahuan sedia ada. Peringkat ini melibatkan integrasi model visual dengan model verbal dan pengetahuan sedia ada yang relevan daripada ingatan jangka panjang. Proses ini berlaku dalam ingatan kerja visual dan verbal serta melibatkan penyelarasan di antara kedua-duanya. Pengetahuan sedia ada boleh digunakan bagi membantu menyelaraskan proses integrasi.

Kelima-lima peringkat proses aktif kognitif di atas berlaku berulang kali, segmen demi segmen semasa proses pembelajaran menggunakan bahan multimedia (Mayer, 2001). Pengetahuan baharu yang terbina semasa pembelajaran disimpan dalam ingatan jangka panjang (Clark & Mayer, 2003; Mayer, 2003). Ringkasan tentang kerangka konsep kajian boleh dirujuk pada Rajah 1.3





Rajah 1.3. Kerangka konsep kajian

1.9 Skop Kajian

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan VAELA bagi mata pelajaran kimia topik elektrokimia berasaskan situasi di Malaysia. Kumpulan pelajar dipilih sebagai responden kerana bersesuaian dengan subjek yang diambil iaitu dalam aliran sains yang melibatkan mata pelajaran kimia. Modul VAELA dibangunkan untuk pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran kimia. Bahan bantu mengajar ini dibangunkan untuk mencapai objektif pembelajaran bagi topik 6 iaitu elektrokimia. Aktiviti yang terkandung dalam VAELA ada adalah untuk mengukuhkan konsep dan kefahaman pelajar dan bagi memastikan objektif pembelajaran tercapai.

1.10 Definisi Operasi

1.10.1 Multimedia

Multimedia merupakan gabungan pelbagai jenis media (Norton & Sprague, 2001) yang digunakan untuk merangsang fikiran, perasaan, minat dan perhatian pelajar agar proses interaksi dan komunikasi berlaku antara guru dan pelajar. Menurut Finkelstein (2006), gabungan pelbagai jenis elemen media membolehkan manusia berinteraksi dengan bahan tersebut. Multimedia merupakan alat komunikasi interaktif berasaskan yang menggabungkan penggunaan media, audio visual seperti teks, grafik, audio, video dan animasi (Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir, 2003). Dalam kajian ini, multimedia merujuk kepada bahan penyampaian maklumat yang melibatkan penggunaan media seperti teks, gambar, video dan audio, manakala butang navigasi digunakan bagi tujuan interaktif penggunaan VAELA.

1.10.2 VAELA

VAELA dalam kajian ini merujuk kepada bahan pembelajaran bagi topik elektrokimia yang dibangunkan dengan elemen multimedia berinteraktif dan berpusatkan pelajar. VAELA mengandungi eksperimen elektrokimia yang membolehkan pelajar merasai pengalaman menjalankan eksperimen mengikut situasi dunia sebenar bagi mengatasi kekangan dalam menjalankan eksperimen di makmal. Pelajar membuat penerokaan sendiri dan berinteraksi secara aktif dengan VAELA.

1.10.3 Pembelajaran Tradisional

Pembelajaran tradisional merujuk kepada proses pembelajaran yang melibatkan guru dan pelajar yang berinteraksi secara fizikal dalam masa yang sama (Ashutosh Kumar Singh, Mohd Amaluddin Yusoff, Naing Win Oo, 2009). Pembelajaran tradisional dalam kajian ini merujuk kepada pembelajaran dengan menjalankan eksperimen di makmal dalam kumpulan seramai tiga orang pelajar dan dibekalkan modul eksperimen dan buku praktikal mengikut masa pembelajaran kimia seperti yang telah dijadualkan.

1.10.4 Pencapaian

Pencapaian merupakan pengukuran bagi kejayaan atau kegagalan pelajar dalam ujian atau peperiksaan dalaman atau awam yang direka bentuk, ditadbir, diberi markah dan diinterpretasikan oleh pakar-pakar dalam bidang berkenaan (Zulzana Zulkarnain, Mohamed Saim & Roslina Abd Talib, 2012). Dalam kajian ini, pencapaian yang diukur adalah skor ujian pelajar dalam ujian pra dan ujian pasca pencapaian elektrokimia yang menguji kefahaman mereka dalam konsep elektrokimia sebelum dan selepas rawatan dijalankan.

1.10.5 Motivasi

Motivasi dalam pembelajaran merujuk kepada keupayaan dalaman seseorang pelajar untuk mengawal, mengarah diri dan membina strategi untuk belajar secara teratur dan

bersistematik serta dapat menyelesaikan setiap masalah yang timbul dengan berkesan (Wolters, 2004). Menurut Suppiah Nachiappan, Ramlah Jantan dan Abdul Aziz Abdul Shukor (2008), motivasi ialah satu kuasa yang menjana dan mengarahkan sesuatu tingkah laku. Motivasi dalam kajian ini melibatkan konstruk-konstruk seperti motivasi dalaman, motivasi luaran, nilai tugas, kepercayaan kawalan pembelajaran keberkesanan diri untuk pembelajaran dan prestasi, dan kebimbangan ujian. Penilaian tahap motivasi dibuat menggunakan soal selidik motivasi yang ditadbir sebelum dan selepas rawatan dijalankan.

1.11 Kesimpulan

Bab ini mengandungi perbincangan tentang pengenalan, latar belakang masalah, pernyataan masalah, objektif kajian, kepentingan kajian dan definisi operasi. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangun dan menilai keberkesanan modul VAELA terhadap pencapaian dan motivasi pelajar pembelajaran kimia. Bagi melengkapkan kajian ini, persoalan-persoalan kajian yang dikemukakan, dijawab dalam bab-bab yang seterusnya. Antara masalah yang telah dibincangkan adalah penggunaan modul multimedia dalam pembelajaran elektrokimia. Permasalahan yang telah dikenal pasti dalam bab ini membawa kepada perbincangan pembangunan modul VAELA.