



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN E-LECTROFUN BAGI SUBJEK KIMIA PELAJAR TINGKATAN 5

MOHAMAD FAIZ FARHAN BIN RAMLI



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2024**



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



**PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN E-LECTROFUN
BAGI SUBJEK KIMIA PELAJAR TINGKATAN 5**

MOHAMAD FAIZ FARHAN BIN RAMLI



**LAPORAN PROJEK PENYELIDIKAN INI DIKEMUKAKAN BAGI
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (KIMIA) DENGAN KEPUJIAN**

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

2024





UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
اوپنیریتی قندیدیقن سلطان ادریس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 28 haribulan Februari 2024.

i. Perakuan Pelajar:

Saya, **MOHAMAD FAIZ FARHAN BIN RAMLI** bernombor matrik **D20201093745** dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk **PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN E-LECTROFUN BAGI SUBJEK KIMIA PELAJAR TINGKATAN 5** adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejasasnya dan secukupnya.

(**MOHAMAD FAIZ FARHAN BIN RAMLI**)

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, CHM. DR. AISYAH BINTI MOHAMAD SHARIF dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PEMBANGUNAN DAN PERSEPSI KEBOLEHGUNAAN E-LECTROFUN BAGI SUBJEK KIMIA PELAJAR TINGKATAN 5** dihasilkan oleh pelajar nama di atas.

28/02/2024

Tarikh

CHM. DR. AISYAH BINTI MOHAMAD SHARIF





PENGHARGAAN

Assalamualaikum dan salam sejahtera.

Alhamdulillah syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan izin-Nya saya berjaya menyempurnakan tesis ini dari bulan April 2023 hingga Januari 2024. Melalui kajian ini, saya memperoleh pelbagai pengalaman dan ilmu baharu yang sememangnya amat berharga serta bermakna bagi diri saya sebagai seorang mahasiswa di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Setiap detik yang digunakan dalam menyiapkan tesis ini menambahkan lagi pengetahuan dan kemahiran saya yang sedia ada.

Pada kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung sepanjang saya menyiapkan tugas ini. Terutamanya kepada pensyarah penyelia saya iaitu ChM. Dr. Aisyah Binti Mohamad Sharif yang telah banyak berkorban masa dan ruang dalam memberikan tunjuk ajar kepada saya sepanjang menjalankan kajian ini. Beliau juga telah banyak memberikan saya peluang untuk menambah baik kualiti produk kajian saya. Tunjuk ajar beliau amat saya hargai sepenuh hati.

Di samping itu, tidak lupa juga ribuan terima kasih saya ucapkan kepada ahli keluarga saya terutamanya yang telah banyak memberikan sokongan moral selama ini. Begitu juga rakan seperjuangan saya dari AT13 iaitu Fakrul Amin, Auni, Syahana, Natasya dan lain-lain yang tidak lekang memberikan semangat dan dorongan kepada saya. Akhir sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih dan syabas kepada diri saya sendiri kerana telah bertahan sehingga ke tahap ini.





ABSTRAK

Pencemaran alam sekitar yang berlaku sering dikaitkan dengan pelaksanaan aktiviti kimia yang membebaskan gas berbahaya yang boleh memberikan kesan negatif terhadap alam sekitar bahkan terhadap kesihatan serta keselamatan pelajar. Kajian ini dijalankan bagi membangunkan modul bahan bantu mengajar yang dinamakan e-Lectrofun bagi pelajar Kimia tingkatan 5 serta menguji kebolegunaan modul tersebut. E-Lectrofun merupakan modul digital yang merangkumi eksperimen berbentuk simulasi bagi topik elektrokimia (Standard kandungan 9.3 dan 9.4, DSKP) dan berkonsepkan Kimia hijau. E-Lectrofun dibangunkan berpandukan model ADDIE. Reka bentuk kajian ini merupakan kajian pembangunan menggunakan kaedah kuantitatif. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang penilaian kesahan dan soal selidik persepsi. Persetujuan pakar dalam menilai instrumen kesahan ini dikira menggunakan perisian *Statistical Package For Social Science* (SPSS) versi 27.0 untuk mendapatkan nilai Kappa Cohen. Nilai Kappa Cohen bagi kesahan kandungan e-Lectrofun adalah 1.00 manakala bagi kesahan kandungan soal selidik adalah 0.97. Nilai Alpha Cronbach yang dikira untuk menentukan kebolehpercayaan instrumen adalah tinggi iaitu 0.97. Hasil dapatan kajian sebenar yang dianalisis secara deskriptif melalui SPSS menunjukkan nilai purata min dan sisihan piawai berada pada tahap interpretasi yang tinggi bagi konstruk kebergunaan ($M = 4.64$, $SP = 0.64$), kemudahan ($M = 4.60$, $SP = 0.70$), reka bentuk ($M = 4.86$, $SP = 0.38$) dan kepuasan ($M = 4.68$, $SP = 0.58$). Secara keseluruhannya, e-Lectrofun mendapat nilai kesahan dan kebolegunaan yang baik. Implikasinya, e-Lectrofun mampu memberikan keseronokan dalam pembelajaran pelajar.

Kata kunci : Elektrokimia, Mengajar, Kimia Hijau, Kesahan, e-Modul





DEVELOPMENT AND PERCEPTION OF USABILITY OF E-LECTROFUN FOR FORM 5 STUDENTS IN CHEMISTRY

ABSTRACT

Environmental pollution that occurs is often associated with the implementation of chemical activities that release harmful gases that can have a negative impact on the environment and even on the health and safety of students. This study was conducted to develop a teaching aid module called e-Lectrofun for form 5 students in Chemistry and to test the usability of the module. E-Lectrofun is a digital module that includes experiments in the form of simulations for the topic of electrochemistry (Content Standard 9.3 and 9.4, DSKP) and the concept of Green Chemistry. E-Lectrofun was developed based on the ADDIE model. The design of this study is a development study using quantitative methods. The instruments used in this study are validity assessment forms and perception questionnaires. Expert agreement in assessing the validity of this instrument was calculated using the Statistical Package For Social Science (SPSS) version 27.0 software to obtain Cohen's Kappa value. Cohen's Kappa value for the content validity of e-Lectrofun is 1.00 while for the content validity of the questionnaire is 0.97. Cronbach's Alpha value calculated to determine the reliability of the instrument obtained high value which is 0.97. The results of the actual study analyzed descriptively through SPSS showed the mean value and standard deviation are at a high level of interpretation for the constructs of usefulness ($M = 4.64$, $SD = 0.64$), convenience ($M = 4.60$, $SD = 0.70$), design ($M = 4.86$, $SD = 0.38$) and satisfaction ($M = 4.68$, $SD = 0.58$). Overall, e-Lectrofun gets a good validity and usability value. The implication is that e-Lectrofun is able to provide fun in student learning.

Keywords: Electrochemistry, Green Chemistry, Validity, e-Module



ISI KANDUNGAN

	Muka
	Surat
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	2
1.3	Pernyataan Masalah	4
1.4	Objektif Kajian	6
1.5	Persoalan Kajian	6
1.6	Kerangka Konseptual	7
1.7	Kepentingan Kajian	8
1.8	Batasan Kajian	9
1.9	Definisi Operasional	9

1.9.1	Pembangunan	9
1.9.2	Persepsi	10
1.9.3	Kebolegunaan e-Lectrofun	10
1.10	Kesimpulan	11

Bab 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	12
2.2	Teori Konstruktivisme	13
2.3	Amali Kimia Hijau	14
2.4	Kesan Amali Kimia Hijau Terhadap Pembelajaran Elektrokimia	15
2.5	Keberkesanan Alat Bantu Mengajar Elektrokimia Terhadap Pelajar	16
2.6	Kesimpulan	18

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	19
3.2	Pendekatan Kajian	20
3.3	Populasi dan Persampelan	20
3.4	Instrumen Kajian	23
3.4.1	Kesahan	24
3.4.2	Kebolehpercayaan	27
3.5	Kajian Rintis	28
3.6	Prosedur Pengumpulan Data	28

3.7	Kaedah Menganalisis Data	30
3.8	Rumusan	31

BAB 4 PEMBANGUNAN E-LECTROFUN

4.1	Pengenalan	32
4.2	Model Reka Bentuk Intruksional	33
4.3	Fasa Analisis	33
4.4	Fasa Reka Bentuk	35
4.5	Fasa Pembangunan	36
4.5.1	Prototaip E-Lectrofun	37
4.5.2	Video Manual Penggunaan E-Lectrofun	41
4.6	Fasa Pelaksanaan	42
4.7	Fasa Penilaian	42
4.8	Rumusan	43

BAB 5 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

5.1	Pengenalan	44
5.2	Dapatan Soal Selidik Persepsi	45
5.2.1	Analisis Bahagian A: Demografi Responden	46
5.2.2	Analisis Bahagian B: Kebergunaan E-Lectrofun	47
5.2.3	Analisis Bahagian C: Kemudahan Penggunaan E-Lectrofun	50

5.2.4	Analisis Bahagian D: Reka bentuk E-	53
-------	-------------------------------------	----

Lectrofun

5.2.5	Analisis Bahagian E: Kepuasan Penggunaan E-	57
-------	---	----

Lectrofun

5.3	Rumusan	59
-----	---------	----

BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1	Pengenalan	60
-----	------------	----

6.2	Kesimpulan	61
-----	------------	----

6.3	Implikasi Kajian	62
-----	------------------	----

6.4	Cadangan Kajian	63
-----	-----------------	----

6.5	Rumusan	64
-----	---------	----

 05-4506832  pustaka.u  RUJUKAN Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun 65  ptbupsi
--

LAMPIRAN	77
-----------------	----

**SENARAI JADUAL**

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
Jadual 3.1	Sekolah-Sekolah dan Bilangan Murid Tingkatan 5 yang Mengambil Kimia (PPD Tumpat)	21
Jadual 3.2	Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan (1970)	22
Jadual 3.3	Sekolah-Sekolah dan Bilangan Murid Tingkatan 5 yang Terpilih daripada Persampelan Rawak Berkelompok	23
Jadual 3.4	Skala Persetujuan Indeks Kappa (Hugh, 2012)	26
Jadual 3.5	Interpretasi Nilai Croanbach Alpha (Bond & Fox, 2007)	27
Jadual 3.6	Ringkasan Analisis Data	30
Jadual 5.1	Nilai Min untuk Data Kajian (Chong & Zamri, 2014)	45
Jadual 5.2	Tafsiran Sisihan Piawai (Ramlee Mustapha, 1999)	46
Jadual 5.3	Taburan Responden Mengikut Jantina	47
Jadual 5.4	Analisis Frekuensi, Peratus, Min dan Sisihan Piawai bagi Persepsi Pelajar terhadap Kebergunaan E-Lectrofun	47
Jadual 5.5	Analisis Frekuensi, Peratus, Min dan Sisihan Piawai bagi Persepsi Pelajar terhadap Kemudahan Penggunaan E- Lectrofun	51
Jadual 5.6	Analisis Frekuensi, Peratus, Min dan Sisihan Piawai bagi Persepsi Pelajar terhadap Reka bentuk E-Lectrofun	54





Jadual 5.7 Analisis Frekuensi, Peratus, Min dan Sisihan Piawai bagi 57
Persepsi Pelajar terhadap Kepuasan Penggunaan E-
Lectrofun



**SENARAI RAJAH**

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
Rajah 1.1	Kerangka konseptual kajian	7
Rajah 4.1	Isi Kandungan e-Lectrofun	36
Rajah 4.2	Cara pembuatan set Lectrofun	37
Rajah 4.3	Aktiviti 1 (a) : Sel elektrolisis (elektrod karbon)	38
Rajah 4.4	Aktiviti 1 (b) : Sel elektrolisis (elektrod logam)	38
Rajah 4.5	Aktiviti 1 (c) : Kadar tindak balas	39
Rajah 4.6	Aktiviti 2 (a) : Sel kimia (sel ringkas)	39
Rajah 4.7	Aktiviti 2 (b) : Sel kimia (sel Daniell)	40
Rajah 4.8	Video Manual Penggunaan e-Letrofun	41





SENARAI SINGKATAN

BBM	Bahan Bantu Mengajar
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum Pentaksiran
JAS	Jabatan Alam Sekitar
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
SDL	<i>Self-Directed Learning</i>
SPSS	<i>Statistical Package For Social Science</i>
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris



SENARAI LAMPIRAN

Lampiran A	Borang Penilaian Kesahan
Lampiran B	Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan E-Lectrofun
Lampiran C	Video Manual Penggunaan E-Lectrofun
Lampiran D	Data Mentah Melalui SPSS (Nilai Kappa Cohen, Alpha Cronbach dan Nilai Min serta Sisihan Piawai bagi Setiap Konstruk Persepsi Kebolehgunaan)

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Alam sekitar dan manusia boleh diibaratkan seperti “aur dengan tebing” dalam satu ekosistem. Alam sekitar menjadi tempat yang dihuni oleh manusia dan juga digunakan untuk memenuhi keperluan dan kehendak dalam kehidupan. Walaubagaimanapun, tahap kesedaran manusia terhadap penjagaan alam sekitar ini masih di tahap yang membimbangkan. Hasil kajian Jabatan Alam Sekitar (JAS) menunjukkan kira-kira 70 peratus penduduk di negara ini tidak mempunyai pemahaman yang mendalam mengenai isu-isu alam sekitar (Jabatan Alam Sekitar, 2012).

Menurut Fatin Aliah Phang, Sinar Harian (2019), dalam aspek alam sekitar, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memperkenalkan Pendidikan Alam Sekitar sejak tahun 1985 sebagai salah satu elemen merentas kurikulum tetapi pelaksanaannya amat bergantung kepada kesedaran dan pengetahuan guru sekolah terhadap isu alam sekitar. Oleh hal yang demikian, dalam usaha mengurangkan pencemaran alam sekitar, kaedah amali kimia hijau boleh diterapkan dalam pelaksanaan kurikulum di negara kita. Menurut Suhaili Mohd Sarjidi dan Hafsa Taha (2021), amali kimia hijau merupakan salah satu pendekatan yang dapat mengurangkan kesan ke atas alam sekitar dengan cara menggunakan bahan yang kurang mencemarkan alam sekitar serta mengurangkan kesan terhadap kesihatan manusia melalui penggunaan bahan yang lebih selamat.

1.2 Latar Belakang Kajian

Bidang pendidikan sememangnya menjadi medium utama dalam menyampaikan ilmu dengan harapan dapat membentuk individu yang mempunyai sikap dan kesedaran ke atas alam sekitar. Salah satu aspek elemen merentas kurikulum yang dikekalkan dalam standard kurikulum adalah elemen kelestarian alam sekitar. Oleh itu, kimia merupakan salah satu subjek yang sesuai untuk menekankan isu-isu yang berkaitan dengan pembangunan pendidikan lestari (Sjostrom, Rauch & Eilks, 2015). Ilmu kimia memberi sumbangan dan impak besar dalam kehidupan manusia kerana aplikasinya digunakan di seluruh dunia untuk beberapa tujuan. Kimia hijau atau juga dikenali sebagai kimia lestari merupakan bentuk kimia yang direka untuk mencegah pencemaran.



Menurut Nur Liyana Zahari dan Hafsa Taha (2021), guru boleh mengamalkan amali kimia hijau bagi eksperimen yang boleh diubahsuai dari segi penggunaan bahan dan pengurangan bahan kimia untuk menggalakkan penggunaan yang lebih lestari. Seperti yang kita sedia maklum, eksperimen bagi subjek kimia selalunya menggunakan bahan-bahan kimia yang boleh mencemarkan alam sekitar dan bahkan boleh juga memberikan kesan yang memudaratkan kepada pelajar. Menghidu pencemaran kimia pada tahap tinggi boleh memberi kesan yang bahaya kepada kesihatan terutama buah pinggang dan otak (Noor Ainulyakin Ishak, 2019).

Penggunaan bahan lestari ini merupakan salah satu alternatif dalam pendidikan dengan cara meminimumkan penggunaan sumber semula jadi dan mengurangkan sisa kimia (Nur Liyana Zahari & Hafsa Taha, 2021). Melalui penggunaan amali kimia hijau ini, pelajar dapat mengurangkan hasil tindak balas kimia yang berbahaya dan menjalankan aktiviti amali dalam keadaan yang lebih selamat. Bahan kimia hijau merupakan bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan seharian. Disebabkan itu, pelaksanaan kimia hijau sesuai diterapkan dalam pendidikan kerana ianya dapat meningkatkan rasa ingin tahu dalam diri pelajar sekaligus memberikan kesedaran kepada mereka akan kepentingan mempelajari kimia (Maulidiningsih, Kusumaningrum & Idha Ayu, 2023)

Pelaksanaan amali kimia hijau turut berpotensi untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik elektrokimia dan juga membolehkan pelajar menjalankan aktiviti amali di sekolah dengan menggunakan bahan-bahan kitar semula yang boleh didapati dengan mudah serta lebih mesra alam. Sebagai contoh, sewaktu menjalankan eksperimen sel elektrolisis, penggunaan elektrod karbon boleh





digantikan dengan menggunakan isi pensil 2B. Bukan itu sahaja, melalui amali kimia hijau ini juga dapat membantu sekolah yang menghadapi masalah kekurangan bahan kimia kerana kita sedia maklum bahawa kos kewangan yang diperlukan untuk menyediakan alat dan bahan-bahan kimia bagi sesebuah sekolah adalah tinggi. Dalam kajian yang akan dilaksanakan, pengkaji telah merujuk kepada Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) dan topik yang ingin ditekankan oleh pengkaji adalah topik elektrokimia. Antara standard kandungan yang terlibat adalah standard kandungan 9.3 (Sel Kimia) dan standard kandungan 9.4 (Sel Elektrolisis).

1.3 Pernyataan Masalah



Antara masalah yang dikenal pasti oleh pengkaji adalah aktiviti kimia khususnya eksperimen kimia yang dijalankan di sekolah membebaskan gas-gas yang berbahaya. Perkara tersebut merupakan salah satu punca terhadap pencemaran alam sekitar bahkan ianya turut memberikan kesan terhadap keselamatan dan kesihatan pelajar. Selain itu, terdapat sesetengah sekolah yang tidak mempunyai kemudahan makmal yang lengkap sehingga pelajar tidak dapat melaksanakan amali makmal dengan sempurna. Bukan itu sahaja, elektrokimia merupakan salah satu topik yang sukar dan kebanyakan pelajar gagal memahami topik tersebut dengan baik. Kekurangan BBM digital bagi topik tersebut juga turut menyukarkan pelajar untuk memahami isi kandungan yang disampaikan oleh guru.

Menurut Kartini Abdull Patah, Mohammad Yusof Arshad, Mohd Shafie Rosli dan Nurbiha A. Shukor (2015), pencemaran alam sekitar selalunya dikaitkan dengan





aktiviti kimia yang membebaskan gas berbahaya. Bukan itu sahaja, bahan-bahan kimia yang digunakan tersebut turut mendatangkan kesan yang berbahaya kepada pelajar. Suhaili Mohd Sarjidi dan Hafsa Taha (2021) menjelaskan bahawa :

Amali yang digunakan di peringkat sekolah menengah dalam matapelajaran Kimia, masih mengekalkan penggunaan bahan-bahan seperti asid hidroklorik, asid sulfurik, naftalena, air bromin, natrium tiosulfat, dan gas-gas berbahaya seperti sulfur dioksida, gas klorin dan nitrogen dioksida. Bahan-bahan ini memberi kesan bukan hanya kepada alam sekitar malah kepada pelajar (ms.263).

Selain itu, tidak dinafikan bahawa masih terdapat sekolah yang tidak mempunyai alatan ataupun bahan makmal yang lengkap. Kekurangan kemudahan sekolah seperti makmal menyebabkan murid tidak dapat menjalankan amali makmal dengan sempurna (Crispina, Lai & Mohamad Azri Amatan, 2022). Disebabkan kekangan seperti itu juga menyebabkan pelajar tidak dapat merasai eksperimen tersebut sekaligus menyebabkan pemahaman pelajar tentang tajuk yang melibatkan amali menjadi terhad. Rose Amnah dan Mohamad Sattar (2010) menjelaskan bahawa guru masih lagi menggunakan papan putih dan banyak memberi syarahan di mana pelajar disogok dengan fakta tanpa memahaminya. Keadaan tersebut juga membuatkan pelajar tidak dapat mengaplikasikan amalan hijau sekaligus elemen kelestarian alam sekitar tidak dapat dicapai secara optimum.

Di samping itu, kita juga sedia maklum bahawa topik elektrokimia ini merupakan salah satu topik yang agak mencabar bagi para pelajar kerana kebanyakan daripada mereka masih keliru dalam menentukan tindak balas yang berlaku di anod





dan katod. Khairunnisa Darus, Ismail Zainol dan Hafsah Taha (2016) menyatakan bahawa para pelajar mempunyai kefahaman yang lemah terhadap konsep elektrokimia di mana kebanyakan daripada mereka tidak dapat menulis persamaan setengah pada anod dan katod dengan betul. Ditambahi pula dengan bahan bantu mengajar yang kurang khususnya bahan bantu mengajar yang berbentuk digital. Hal ini secara tidak langsung akan menyulitkan para pelajar untuk lebih memahami konsep elektrokimia dan para guru juga akan mengalami kesukaran dalam menyampaikan isi pengajarannya. Perkara ini disokong oleh Nor Adilah Mohd Hasnan, Nor Sariwan Mt Sha'ban, Juraini Ahmad dan Vinarti Mahmud (2021), kekurangan bahan pembelajaran digital menyebabkan pengajar mengalami masalah dalam menyampaikan isi pengajaran di dalam kelas.



1.4 Objektif Kajian

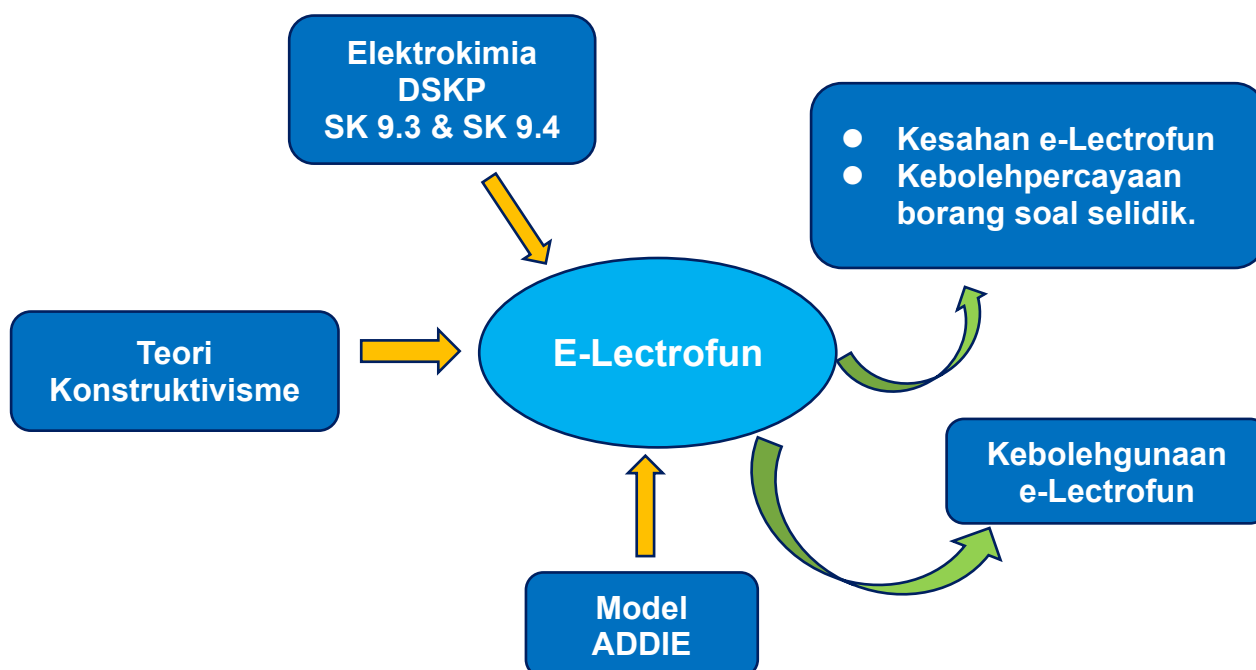
- i. Membangunkan e-Lectrofun bagi tajuk elektrokimia dalam kalangan pelajar tingkatan 5.
- ii. Mengenal pasti persepsi kebolegunaan e-Lectrofun terhadap pelajar tingkatan 5.

1.5 Persoalan Kajian

- i. Adakah e-Lectrofun akan mendapat nilai kesahan yang tinggi?
- ii. Adakah e-Lectrofun akan mendapat nilai persepsi kebolegunaan yang baik?



1.6 Kerangka Konseptual



Rajah 1.1 Kerangka konseptual kajian

Rajah 1 menunjukkan kerangka konseptual bagi kajian ini. Antara teori yang terlibat adalah teori konstruktivisme. Model ADDIE (*analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*) merupakan panduan utama pengkaji sepanjang menjalankan dan membangunkan kajian ini. Seperti yang di maklumkan, tajuk yang difokuskan adalah tajuk elektrokimia dan standard kandungan yang terlibat adalah standard kandungan 9.3 dan 9.4. Kemudian, pengkaji mendapatkan kesahan produk dan kesahan soal selidik bagi menentukan nilai persetujuan pakar dan mendapatkan nilai kebolehpercayaan instrumen. Setelah itu, pengkaji menentukan kebolehgunaan produk iaitu e-Lectrofun melalui kajian sebenar yang dijalankan.



1.7 Kepentingan Kajian

Amali kimia hijau ini perlu diterapkan dalam pendidikan kerana ianya dapat membantu guru dan pelajar dalam melaksanakan aktiviti makmal dengan menggunakan bahan sumber semula jadi yang boleh didapati dengan mudah dan mesra pengguna bagi menggantikan bahan kimia amali yang biasa digunakan. Perkara ini akan menjadikan keselamatan pelajar lebih terjaga kerana bahan semula jadi lebih selamat digunakan dan tidak menghasilkan tindak balas yang berbahaya terhadap pelajar. Hal ini secara tidak langsung juga dapat merealisasikan salah satu hasrat Kementerian Pelajaran Malaysia melalui elemen yang diterapkan di dalam DSKP iaitu elemen kelestarian alam sekitar. Bukan itu sahaja, ianya juga merupakan salah satu alternatif bagi sekolah yang tidak mempunyai bahan makmal yang lengkap.



Melalui penggunaan e-Lectrofun ini, ianya dapat membantu pelajar memahami konsep elektrokimia yang ingin diterapkan dengan lebih mudah berbanding pengajaran berpusatkan guru dan papan putih semata-mata. Hal ini kerana, e-Lectrofun tersebut mengandungi eksperimen-eksperimen elektrokimia yang berbentuk simulasi dengan menggunakan bahan yang lebih lestari. Dengan ini, pelajar akan menjadi lebih bersemangat dalam mempelajari topik elektrokimia dan guru juga dapat menjadikan e-Lectrofun sebagai salah satu bahan bantu mengajar (BBM) sewaktu proses PdPc berlangsung. Guru dan pelajar perlulah sedar bahawa elektrokimia merupakan salah satu ilmu kimia yang sentiasa berkembang dan penggunaannya amat bermanfaat terhadap industri dan juga masyarakat (Syarif & Sya'baniah, 2023).



1.8 Batasan Kajian

Batasan kajian ini hanya ditumpukan kepada pelajar tingkatan 5 dan fokus topik yang dijalankan adalah topik elektrokimia bagi subjek kimia tingkatan 5. Pada awalnya, target populasi kajian bagi pengkaji adalah pelajar kimia tingkatan 5 di semua sekolah menengah KPM di bawah daerah PPD Tumpat, Kelantan. Terdapat 10 buah sekolah menengah harian di bawah PPD Tumpat namun pengkaji tidak berjaya untuk menjalankan kajian di semua sekolah tersebut. Disebabkan oleh beberapa faktor, pengkaji hanya berjaya menjalankan kajian di lima buah sekolah sahaja. Selain itu, kajian ini hanya melibatkan persepsi kebolegunaan daripada pelajar kimia tingkatan 5 sahaja dan untuk mendapatkan data tersebut juga terbatas kerana ada beberapa sekolah yang tidak membenarkan kajian dijalankan terhadap pelajar tingkatan 5 disebabkan oleh faktor peperiksaan dan sebagainya.

1.9 Definisi Operasional

Dalam kajian ini, terdapat beberapa istilah yang digunakan bagi mendefinisikan secara operasional. Antaranya ialah :

1.9.1 Pembangunan

Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat (2017), pembangunan merujuk kepada usaha atau kegiatan membangunkan iaitu memajukan dan mengembangkan. Bagi konteks



kajian ini, pembangunan bermaksud membangunkan modul e-Lectrofun yang berbentuk digital supaya pelajar dapat menggunakannya sebagai rujukan dan pengukuhan pemahaman mereka bagi topik elektrokimia.

1.9.2 Persepsi

Persepsi adalah proses pemerhatian dalam menilai sesuatu maklumat melalui deria penglihatan ataupun pendengaran (Sonia, Yusnira & Muhammad Syahrul Rizal, 2020). Melalui persepsi tersebut, pengkaji dapat mengenal pasti tentang pandangan seseorang individu sama ada mereka bersetuju ataupun tidak dengan sesuatu perkara yang dibincangkan. Dalam kontes ini, persepsi yang dimaksudkan adalah persepsi responden terhadap kebolegunaan e-Lectrofun sewaktu menggunakannya.

1.9.3 Kebolegunaan e-Lectrofun

Kebolegunaan merujuk kepada kebolegunaan e-Lectrofun itu sendiri dalam kalangan pelajar kimia tingkatan 5 terhadap topik elektrokimia. Kebolegunaan bermaksud keupayaan terhadap sesuatu produk yang dihasilkan ataupun dibangunkan (Noor Azman Hanif, Mazlina Che Mustafa & Hamidah Yusof, 2020). E-Lectrofun merupakan nama bagi modul digital yang dibina ini di mana ianya merangkumi topik pembelajaran elektrokimia. Walaubagaimanapun, terdapat satu topik bagi pelajar kimia tingkatan 4 iaitu kadar tindak balas. Topik kadar tindak balas dimasukkan kerana terdapat penyediaan bahan eksperimen yang sama seperti topik elektrokimia.





Modul e-Lectrofun menekankan kepada eksperimen elektrokimia dengan menggunakan bahan yang lestari. Jadi, kebolegunaan produk tersebut dinilai dari beberapa aspek iaitu aspek kebergunaan, kemudahan, reka bentuk dan kepuasan penggunaan e-Lectrofun.

1.10 Kesimpulan

Secara ringkasnya, kajian ini bertujuan membangunkan modul digital sebagai salah satu bahan bantu mengajar kepada pelajar kimia tingkatan 5 bagi tajuk elektrokimia. Pengkaji berharap agar produk yang dibangunkan ini dapat membantu pelajar untuk memahami topik elektrokimia dengan lebih mendalam di samping membantu guru dalam memudahkan penyampaian isi pengajaran kepada pelajar. Eksperimen yang berbentuk animasi juga dapat menjadikan proses pembelajaran pelajar lebih menarik kerana ianya memberikan satu pengalaman pembelajaran yang baharu berbanding yang terdapat di dalam buku teks semata-mata. Selain itu, melalui tema kimia hijau yang diterapkan juga diharapkan dapat menanam sikap cinta akan alam sekitar dalam diri pelajar.

