



**PEMBANGUNAN ELECTRO LEARN KIT
BERASASKAN INTERNET OF THINGS (IoT)
SEBAGAI ABM BAGI TOPIK SISTEM
KAWALAN**



IMANUDDIN BIN MOHD RAZALI

**FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2024**





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN ELECTRO LEARN KIT BERASASKAN INTERNET OF
THINGS (IoT) SEBAGAI ABM BAGI TOPIK SISTEM KAWALAN

IMANUDDIN BIN MOHD RAZALI



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SEBAHAGIAN SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (REKA
CIPTA) DENGAN KEPUJIAN

FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada **16 Ogos 2024**.

i. Perakuan pelajar:

Saya, **IMANUDDIN BIN MOHD RAZALI (D20202097251), FAKULTI TEKNIKAL DAN VOKASIONAL** dengan ini mengaku bahawa laporan projek tahun akhir yang bertajuk **PEMBANGUNAN ELECTRO LEARN KIT BERASASKAN INTERNET OF THINGS (IoT) SEBAGAI ABM BAGI TOPIK SISTEM KAWALAN** 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 kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan se jelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **DR FARDILA BINTI MOHD ZAIHIDEE** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PEMBANGUNAN ELECTRO LEARN KIT BERASASKAN INTERNET OF THINGS (IoT) SEBAGAI ABM BAGI TOPIK SISTEM KAWALAN** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh Ijazah. **IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN REKA CIPTA DENGAN KEPUJIAN.**

Tarikh

Tandatangan Penyelia





BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN “[LAPORAN PROJEK TAHUN AKHIR]”
DECLARATION OF “[FINAL YEAR PROJECT REPORT]”

Tajuk / Title: Pembangunan Electro Learn Kit Berasaskan Internet Of Things (IoT) Sebagai ABM Bagi Topik Sistem Kawalan

No. Matrik /Matric's No.: D20202097251

Saya / I : Imanuddin Bin Mohd Razali

mengaku membenarkan [Laporan Projek Tahun Akhir]* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-
acknowledged that my [Final Year Project Report] is kept at Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) and reserves the right as follows:-

1. Laporan Projek Tahun Akhir ini adalah hak milik UPSI.
The final year project report is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan sahaja.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of research only.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Laporan Projek Tahun Akhir ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the final year project report for academic exchange.
4. Perpustakaan tidak dibenarkan membuat penjualan salinan Tesis/Disertasi ini bagi kategori **TIDAK TERHAD**.
The Library is not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissertation.
5. 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

(Tandatangan Pelajar/ Signature of Student)
 Tarikh/Date: 16/8/2024

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

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

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah S.W.T. atas limpah kurnia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesabaran, dan ketabahan dalam menyiapkan tesis ini. Tesis ini tidak akan dapat disempurnakan tanpa sokongan dan bantuan daripada pelbagai pihak. Pertama sekali, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada penyelia saya, Dr Fardila Binti Mohd Zaihidee, atas bimbingan, nasihat, dan dorongan yang berterusan sepanjang saya menyiapkan tesis ini. Sokongan moral dan ilmiah yang diberikan oleh beliau amat saya hargai.



Seterusnya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada ahli keluarga saya, terutamanya ibu saya, Latifah Binti Md Shafii, yang sentiasa memberikan doa dan sokongan moral tanpa henti. Kasih sayang dan dorongan mereka telah menjadi sumber kekuatan saya sepanjang tempoh pengajian ini. Tidak lupa, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan di Universiti Pendidikan Sultan Idris, yang telah menjadi sumber inspirasi dan tempat berkongsi idea serta pandangan. Kerjasama dan sokongan mereka amat bernilai dalam proses pembelajaran dan penyelidikan ini.

Akhir sekali, penghargaan saya tujukan kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan tesis ini. Semoga segala usaha dan ilmu yang diperoleh memberi manfaat kepada semua.

Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Sistem kawalan merupakan salah satu subtopik yang terdapat dalam buku teks Reka Cipta tingkatan 5. Sistem kawalan merupakan satu set peranti yang mengawal sesuatu pergerakan dan fungsi sesebuah peralatan atau mesin. Ia merupakan gabungan beberapa komponen yang boleh beroperasi berdasarkan kepada kerja yang dilakukan setelah diprogramkan. Para guru menyatakan kesediaan peralatan dan alat bantu mengajar masih kurang memuaskan. Pihak sekolah masih lagi tidak mempunyai peralatan dan kelengkapan yang sepenuhnya bagi menghasilkan ABM untuk digunakan dalam PdPc. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk membangunkan Electro Learn Kit berasaskan Internet of Things (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan. Pembangunan Electro Learn Kit ini menggunakan teori kognitivisme dan konstruktivisme berlandaskan model ADDIE, yang melibatkan lima peringkat utama iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, implementasi, dan penilaian. Kajian ini melibatkan tiga orang guru matapelajaran Reka Cipta yang ditemubual bagi mendapatkan analisis keperluan pembangunan ABM dan kebolegunaan ABM. Kesahan ABM daripada pakar yang terdiri daripada tiga orang pensyarah daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris dalam bidang kejuruteraan juga dilakukan pada peringkat pembangunan ABM melalui senarai semak. Dapatan kajian menunjukkan bahawa maklumbalas terhadap ABM yang dibangunkan adalah positif dan memerlukan penambahbaikan yang minima. Dengan adanya ABM ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman pelajar dalam topik sistem kawalan dan menarik minat pelajar untuk belajar.



ABSTRACT

The control system is one of the subtopics found in the Reka Cipta Form 5 textbook. The control system is a set of devices that control the movement and function of an equipment or machine. It is a combination of several components that can operate based on the work done after being programmed. The teachers stated that the availability of equipment and teaching aids is still less than satisfactory. The school still does not have the equipment and complete equipment to produce ABM for use in PdPc. Therefore, this study was conducted to develop an Electro Learn Kit based on the Internet of Things (IoT) as an ABM for the topic of Control Systems. The development of this Electro Learn Kit uses the theory of cognitivism and constructivism based on the ADDIE model, which involves five main stages namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. This study involved three teachers of the subject of Creativity who were interviewed to obtain an analysis of the development needs of ABM and the usability of ABM. Validation of ABM from experts consisting of three lecturers from Universiti Pendidikan Sultan Idris in the field of engineering is also done at the ABM development stage through a checklist. The findings of the study show that the feedback on the ABM developed is positive and requires minimal improvement. With the existence of ABM, it is expected to help improve students' understanding of the topic of control systems and attract students' interest in learning.





ISI KANDUNGAN

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
BAB 1 PENGENALAN	1
1.0 Pengenalan	1
1.1 Latar belakang kajian	3
1.2 Pernyataan masalah	5
1.3 Kerangka teori	6
1.4 Kerangka konseptual	7
1.5 Objektif kajian	9
1.6 Persoalan kajian	9
1.7 Kepentingan kajian	10
1.7.1 Guru	10
1.7.2 Pelajar	11
1.7.3 Sekolah	12
1.8 Batasan kajian	13





1.9	Definisi Operasional.....	13
1.9.1	Alat Bantu Mengajar.....	13
1.9.2	Kit Pembelajaran.....	14
1.9.3	Sistem Kawalan	15
1.10	Rumusan.....	15
BAB 2 KAJIAN LITERATUR		17
2.0	Pengenalan	17
2.1	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	19
2.1.1	Pengaplikasian <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam kajian lepas.....	20
2.2	Alat Bantu Mengajar yang menggunakan <i>Internet of Things</i> (IoT).....	23
2.2.1	Kit Pembelajaran <i>Robot Articulated</i> Menggunakan IoT Dan Pembuatan Aditif	23
2.2.2	Keberkesanan Penggunaan “ <i>PLC Programming & Simulator Using IOT</i> ”	24
2.2.3	Pembangunan Papan Litar Bercetak bagi EqR Edukit dan Mobile E-Meter di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, POLIMAS	25
2.3	Alat Bantu Mengajar bagi topik Sistem Kawalan	26
2.3.1	Pembangunan Sistem Kawalan Menggunakan Aplikasi Blynk bagi Mesin <i>Flip Vacuum Thermoformin</i>	26
2.3.2	Pembangunan Dan Penggunaan <i>Pro-Trainer Kit</i> Sebagai Alat Bantuan Pengajaran Dan Pembelajaran Untuk Robotik Dan Sistem Kawalan Elektrik.....	27
2.4	Model	28
2.5	Teori	30
2.5.1	Teori Kognitivisme	30
2.5.2	Teori konstruktivisme.....	31
2.6	Rumusan.....	33
BAB 3 METODOLOGI.....		34
3.0	Pengenalan	34
3.1	Reka Bentuk Kajian	35
3.1.1	Carta Gantt	36
3.1.2	Model	36
3.1.3	Teori.....	39





3.2	Menganalisa keperluan pembangunan Electro Learn Kit berasaskan <i>Internet of Things</i> (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan	40
3.2.1	Pendekatan kajian	40
3.2.2	Kaedah dan Instrumen kajian.....	41
3.2.3	Populasi dan sampel.....	44
3.2.4	Prosedur Analisis Data.....	45
3.3	Membangunkan Electro Learn Kit berasaskan <i>Internet of Things</i> (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.....	46
3.3.1	Spesifikasi bahan dan komponen.....	46
3.3.2	Prosedur pembinaan.....	51
3.3.3	Pengujian projek	54
3.4	Menilai kebolegunaan Electro Learn Kit berasaskan <i>Internet of Things</i> (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.....	55
3.4.1	Pendekatan Kajian	55
3.4.2	Kaedah dan instrumen kajian.....	56
3.4.3	Populasi dan sampel.....	58
3.4.4	Prosedur analisis data.....	59
3.5	Rumusan.....	60
BAB 4 DAPATAN KAJIAN		61
4.0	Pengenalan	61
4.1	Dapatan bagi Objektif 1: Menganalisa keperluan pembangunan Electro Learn Kit berasaskan Internet of Things (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.....	62
4.1.1	Data demografi.....	62
4.1.2	Dapatan temubual bagi objektif 1	63
4.1.3	Rumusan hasil dapatan keperluan.....	79
4.2	Dapatan bagi Objektif 2: Membangunkan Electro Learn Kit berasaskan Internet of Things (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan	80
4.2.1	Model A.D.D.I.E.....	81
4.3	Dapatan bagi Objektif 3: Menilai kebolegunaan Electro Learn Kit berasaskan Internet of Things (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.	92
4.3.1	Data demografi.....	92
4.3.2	Dapatan temubual bagi objektif 3	94



4.3.3	Rumusan hasil dapatan kebolegunaan	111
4.4	Kesimpulan.....	112
BAB 5 RUMUSAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN		113
5.0	Pengenalan	113
5.1	Rumusan Kajian	114
5.2	Perbincangan Kajian	115
5.2.1	Perbincangan persoalan kajian 1	115
5.2.2	Perbincangan persoalan kajian 2.....	116
5.2.3	Perbincangan persoalan kajian 3.....	118
5.3	Cadangan Kajian	119
5.4	Cadangan lanjutan	120
5.4.1	Menghasilkan ABM yang mempunyai tiga darjah kesukaran	120
5.4.2	Menyediakan video tutorial dalam manual penggunaan.....	121
5.4.3	Menukarkan PIR <i>sensor</i> dengan Ultrasonic <i>sensor</i>	122
5.5	Kesimpulan.....	123
RUJUKAN		124
LAMPIRAN.....		128

SENARAI RAJAH

Rajah 1. 1: Kerangka konseptual	8
Rajah 3. 1: Reka bentuk awal ABM	40
Rajah 3. 2 : Metodologi kajian.....	60
Rajah 4. 1 : Pemasangan Breadboard.....	86
Rajah 4. 2 : Litar skematik	86
Rajah 4. 3 : Hasil akhir penyambungan litar.....	87
Rajah 4. 4 : Pengaturcaraan litar	88
Rajah 4. 5 : Hasil proses kemasan pada litar	89
Rajah 4. 6 : Proses pengujian ABM.....	90

SENARAI JADUAL

Jadual 3. 1 : Carta ganntt pelaksanaan kajian	36
Jadual 4. 1 : Maklumat responden	62
Jadual 4. 2 : Senarai komponen dan bahan	84
Jadual 4. 3 : Maklumat responden	92

SENARAI SINGKATAN

ABM - Alat Bantu Mengajar

DSKP - Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

IoT - *Internet of Things*

KSSM - Kurikulum Standard Sekolah Menengah

TVET - Pendidikan dan Latihan Teknikal Dan Vokasional



BAB 1

PENDAHULUAN



1.0 Pengenalan

Di Malaysia, permintaan kepada tenaga mahir dalam bidang teknikal dan vokasional (TVET) semakin meningkat selaras dengan keperluan Revolusi Industri 4.0. Dengan itu, kerajaan mengambil inisiatif dengan menerapkan kemahiran teknikal dan vokasional (TVET) dalam pendidikan bagi melahirkan lebih ramai tenaga mahir yang bakal mengisi keperluan Revolusi Industri 4.0. Sistem pendidikan, melalui sistem persekolahan, merupakan elemen yang penting bagi sesebuah negara dalam usaha menuju ke arah membangunkan masyarakat dari segi ekonomi, politik, dan sosial (Mior Khairul Azrin, 2011). Hal ini secara tidak langsung dapat menyumbang kepada pembangunan negara. Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang dilaksanakan secara



berperingkat mulai tahun 2017 akan menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang mula dilaksanakan pada tahun 1989.

Menurut DSKP Reka Cipta Tingkatan 4 (2015), bagi memastikan kualiti kurikulum yang digunakan dalam sekolah menengah adalah setanding dengan standard antarabangsa, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 mewajibkan keperluan dasar baharu, yang dipenuhi oleh penggubalan KSSM. Dengan pewujudan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) bagi setiap topik yang merangkumi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi, KSSM telah menjelmakan kurikulum berasaskan standard yang telah menjadi amalan antarabangsa.

Mata pelajaran Reka Cipta merupakan mata pelajaran elektif dalam kumpulan Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematik (STEM) yang dilaksanakan untuk murid-murid Tingkatan 4 dan 5 dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Mata Pelajaran Elektif Ikhtisas (MPEI). MPEI menekankan kepada keperluan penilaian berasaskan kompetensi, yang berkaitan dengan piawaian industri, persatuan profesional dan organisasi yang menawarkan akreditasi nasional dan antarabangsa, serta pembaharuan kurikulum. Bagi menghadapi cabaran abad ke-21 dan mencapai matlamat negara maju, kurikulum MPEI telah dibangunkan sebagai sebahagian daripada inisiatif untuk menyediakan modal insan yang komprehensif, seimbang, berakhlak mulia, kritis, kreatif, inovatif dan mengamalkan budaya profesional.

Mata pelajaran Reka Cipta merupakan salah satu usaha kerajaan dalam memenuhi keperluan permintaan Revolusi Industri 4.0. Dengan adanya mata pelajaran ini, akan lahirlah pelajar-pelajar yang berfikiran kreatif, kritis, inovatif dan inventif serta berbudaya Reka Cipta melalui penghasilan Reka Ciptaan. Menurut buku teks Reka Cipta tingkatan 4 (2016), “Reka Cipta berasal daripada perkataan Latin *invenire* yang bermaksud ‘penemuan’. Invent dalam Bahasa Inggeris membawa maksud cipta manakala *invention* pula bermaksud Reka Cipta atau daya cipta”. Reka Cipta juga merupakan hasil keupayaan kreatif, yang merangkumi pemikiran, menerbitkan idea, menyelesaikan kesukaran, dan akhirnya membawa kepada sebuah ciptaan. Ciptaan ini boleh menangani masalah pengguna dengan cara yang mudah tanpa perlu mempunyai reka bentuk yang rumit, canggih atau teknologi. Adalah penting bagi setiap pelajar memahami bahan yang dipelajari di dalam kelas. Ini akan memastikan negara dapat menghasilkan pelajar yang bermutu dan berdaya saing.

1.1 Latar belakang kajian

Mata pelajaran Reka Cipta bukan sekadar pembelajaran berasaskan teori malah memerlukan pelajar melakukan projek amali dan melakukan penyelesaian masalah dengan menggunakan inovasi dan kreativiti masing-masing. Guru-guru merupakan peranan penting dalam menyampaikan ilmu kepada pelajar dan menggunakan kaedah pembelajaran yang pelbagai dan dapat menarik minat pelajar.

Proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdPC) bagi mata pelajaran Reka Cipta memerlukan pendekatan yang holistik dan berpusatkan pelajar, di mana guru bukan hanya berperanan sebagai penyampai ilmu, tetapi juga sebagai fasilitator yang menggalakkan eksplorasi dan kreativiti. PdPC dalam Reka Cipta haruslah bersifat interaktif, menggabungkan teori dengan praktikal melalui pelbagai aktiviti *hands-on* yang membolehkan pelajar mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam situasi sebenar.

Guru perlu menggunakan kaedah pembelajaran yang berbeza, seperti pembelajaran berasaskan projek, penyelesaian masalah, dan pembelajaran kolaboratif, untuk merangsang minat dan motivasi pelajar. Ini termasuk memberikan ruang kepada pelajar untuk mencipta, bereksperimen, dan menguji idea mereka, serta memberi bimbingan yang sesuai untuk memperbaiki hasil kerja. Penggunaan teknologi dan sumber multimedia juga digalakkan untuk menjadikan pembelajaran lebih dinamik dan relevan dengan dunia sebenar. PdPC Reka Cipta haruslah memastikan bahawa pelajar bukan sahaja memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan kemahiran berfikir kritis, kreatif, dan inovatif yang penting untuk menghadapi cabaran masa depan.

1.2 Pernyataan masalah

Alat Bantu Mengajar (ABM) merupakan kelengkapan atau perkakasan untuk menyampaikan maklumat atau pembelajaran dengan lebih berkesan kepada pelajar. Alat lebih kepada peralatan, material yang merujuk kepada benda yang digunakan oleh pelajar dan membantu mereka dalam proses PdP. Menurut Zamri Sahaat et al. (2020), sudah menjadi sesuatu yang lazim bagi mata pelajaran Teknik dan Vokasional mempunyai peralatan amali dan alat bantu mengajar (ABM) yang bertujuan menyampaikan ilmu dan meningkatkan kefahaman pelajar. Menurut kajian Zamri Sahaat et al. (2020), juga mendapati para guru menyatakan kesediaan peralatan dan alat bantu mengajar masih kurang memuaskan. Penggunaan alat bantu mengajar dapat membantu mewujudkan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan menarik. Tujuan utama penggunaan alat bantu mengajar adalah untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran, memberikan contoh nyata, dan meningkatkan pemahaman pelajar terhadap pelajaran.

Menurut Noorazman et al. (2018), guru-guru berpendapat bahawa pihak sekolah masih lagi tidak mempunyai peralatan dan kelengkapan yang sepenuhnya bagi menghasilkan ABM untuk digunakan dalam PdPc. Isu kekurangan ABM mesti diselesaikan kerana ia akan memaksa guru menggunakannya hanya untuk beberapa kursus yang terpilih sahaja, walaupun pada hakikatnya ABM juga diperlukan bagi topik-topik yang lain. Oleh itu, pengajaran yang hanya menggunakan gaya pengajaran ini perlu diubah suai

supaya pelajar dapat belajar dengan lebih berkesan. Alat bantu mengajar hendaklah disediakan oleh guru bersesuaian dengan topik yang dipelajari.

Menurut Sani et al. (2023), disebabkan oleh kekurangan bahan pengajaran dan pembelajaran, guru-guru seringkali menghadapi masalah untuk menyediakan bahan tersebut dan kebanyakan mereka perlu menghasilkan bahan pengajaran sendiri. Pembelajaran kit memainkan peranan penting sebagai alat yang berkesan dan sesuai untuk pelajar meningkatkan pencapaian dan minat dalam pembelajaran (Manaf, R. 2023). Di dalam topik sistem kawalan iaitu subtopik bagi tajuk sistem ini memerlukan alat bantu mengajar yang sesuai bagi meningkatkan kefahaman pelajar dalam sistem kawalan berbanding hanya menjelaskan secara “*chalk and talk*” kepada pelajar berkenaan bagaimana sistem kawalan tersebut berfungsi. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik sistem kawalan.

1.3 Kerangka teori

Kajian ini menggunakan teori kognitivisme dan teori konstruktivisme. Teori kognitivisme diterapkan dalam pelbagai bidang pendidikan, termasuk dalam penyusunan kurikulum, kaedah pengajaran, dan penggunaan teknologi pendidikan. Ia menekankan pentingnya memahami bagaimana individu memproses maklumat untuk mencapai pemahaman yang mendalam dan



penyelesaian masalah yang efektif. Teori ini diterapkan dalam pembangunan ABM Electro Learn Kit Berasaskan *Internet Of Things* (IoT) dimana teori ini menekankan bahawa pembelajaran melibatkan pengolahan maklumat, ingatan, pemikiran, dan penyelesaian masalah. Menurut teori kognitivisme, pembelajaran bukan hanya bergantung pada respons terhadap rangsangan luaran, tetapi juga melibatkan proses dalaman seperti pemahaman, penyimpanan, dan penggunaan maklumat.

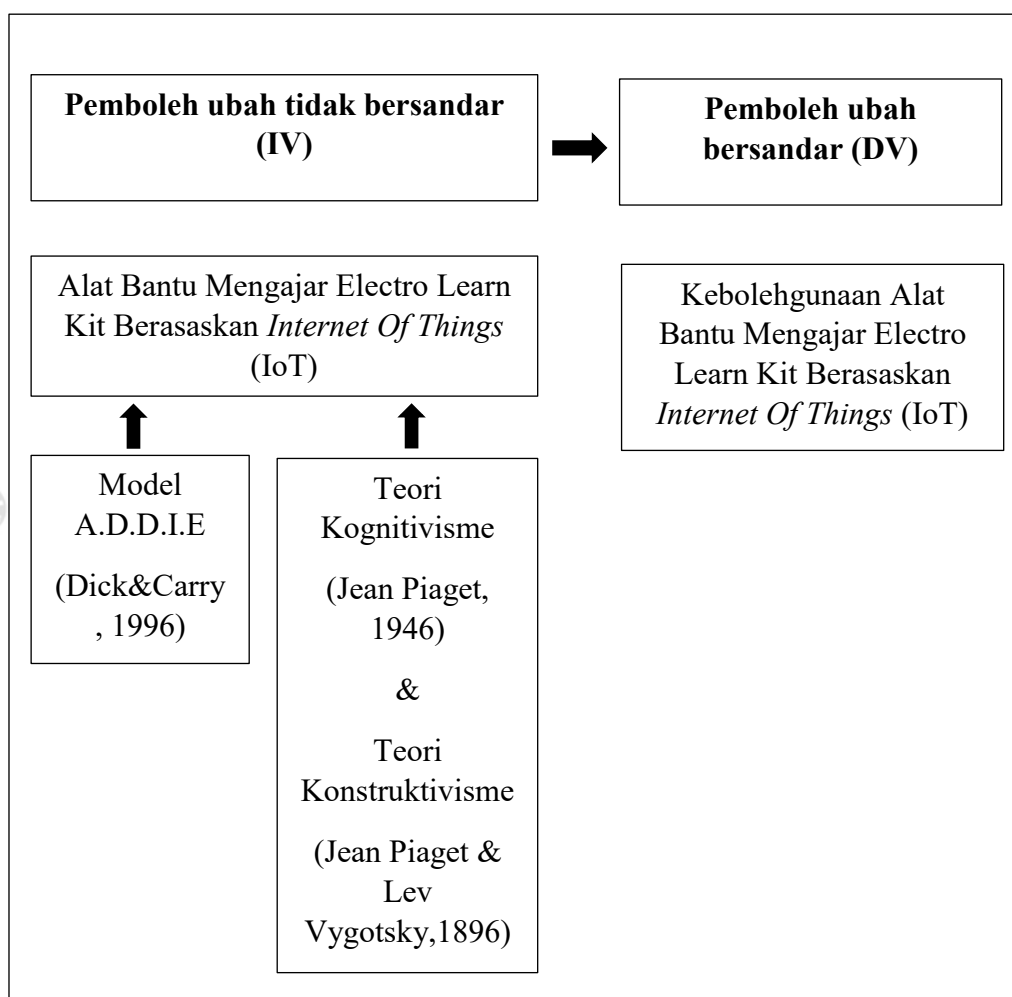
Teori Konstruktivisme pula merupakan satu pendekatan dalam bidang pendidikan yang menitikberatkan kepada peranan aktif pelajar dalam pembinaan pengetahuan mereka. Teori ini berpendapat bahawa pembelajaran berlaku apabila pelajar secara aktif membina pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang telah ada. Dalam konteks ini, pelajar dianggap sebagai pembina pengetahuan mereka sendiri. Mereka tidak hanya menerima maklumat secara pasif, tetapi juga terlibat dalam proses pemikiran, pengalaman, dan refleksi. Aktiviti seperti berbincang, mencuba, dan menyelidik dilihat sebagai cara untuk merangsang pembelajaran yang lebih mendalam.

1.4 Kerangka konseptual

Kajian ini melibatkan dua pemboleh ubah utama, iaitu pemboleh ubah tidak bersandar (IV) dan pemboleh ubah bersandar (DV). Pemboleh ubah tidak bersandar ialah Alat Bantu Mengajar Electro Learn Kit Berasaskan *Internet Of*



Things (IoT), Teori Kognitivisme dan Model A.D.D.I.E yang saling berkait rapat antara satu sama lain. Manakala pemboleh ubah bersandar pula ialah Kebolehgunaan Alat Bantu Mengajar Electro Learn Kit Berasaskan *Internet Of Things* (IoT).



Rajah 1. 1: Kerangka konseptual



1.5 Objektif kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan satu Alat Bantu Mengajar (ABM) bagi topik Sistem Kawalan dalam mata pelajaran Reka Cipta. Terdapat beberapa objektif kajian mengenai ABM bagi topik Sistem Kawalan ini. Antaranya ialah:

1. Menganalisa keperluan pembangunan Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.
2. Membangunkan Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.
3. Menilai kebolegunaan Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan.



1.6 Persoalan kajian

Bahagian ini mengandungi persoalan yang hendak dijawab dalam kajian. Soalan kajian biasanya dibina berasaskan objektif kajian dan perlu mempunyai kaitan dengan pernyataan masalah.

- i. Apakah terdapat keperluan pembangunan Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan?



- ii. Bagaimanakah Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan dapat dibangunkan?
- iii. Apakah tahap kebolegunaan Electro Learn Kit berasaskan *Internet of Things* (IoT) sebagai ABM bagi topik Sistem Kawalan?

1.7 Kepentingan kajian

Kajian ini dilaksanakan bagi membantu pelajar secara langsung atau tidak langsung dalam proses pembelajaran bagi topik Sistem Kawalan bagi mata pelajaran Reka Cipta Tingkatan 5 dengan penggunaan alat bantu mengajar yang menarik dan mudah difahami. Selain itu, kajian ini juga adalah bertujuan untuk membangunkan alat bantu mengajar Sistem Kawalan bagi mata pelajaran Reka Cipta tingkatan 5. Akhir sekali, kajian ini dilakukan bagi membantu guru-guru dalam melaksanakan sesi pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas dengan lebih mudah dan berkesan serta mampu memberi pendedahan yang lebih luas kepada pelajar tentang topik Sistem Kawalan.

1.7.1 Guru

Pembangunan alat bantu mengajar (ABM) adalah penting kepada guru kerana ia membolehkan mereka untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah. Dengan menggunakan ABM yang sesuai, guru dapat menyampaikan konsep-konsep secara lebih

visual dan interaktif, membantu pelajar untuk lebih memahami dan mengingat maklumat. Selain itu, ABM yang berkualiti juga dapat meningkatkan minat pelajar terhadap subjek yang diajar, menjadikan proses pembelajaran lebih menyeronokkan dan efektif. Pembangunan ABM yang kreatif dan inovatif juga membolehkan guru untuk menyesuaikan pengajaran mereka mengikut keperluan pelajar yang berbeza, mencipta persekitaran pembelajaran yang lebih dinamik dan berkesan. Oleh itu, pembangunan alat bantu mengajar merupakan aspek penting dalam memperbaiki standard pendidikan dan meningkatkan prestasi akademik pelajar.

1.7.2 Pelajar

Pembangunan alat bantu mengajar adalah penting kepada pelajar kerana ia membantu memperkukuhkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep pembelajaran. Dengan menggunakan ABM yang interaktif dan menarik, pelajar dapat melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran, menjadikan pengalaman mereka lebih berkesan dan menyeronokkan. ABM juga membantu memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak, memudahkan pelajar untuk mengaitkannya dengan kehidupan seharian atau situasi praktikal. Selain itu, ABM yang disesuaikan dengan gaya pembelajaran pelajar dapat meningkatkan kepercayaan diri mereka dan membolehkan mereka untuk mengatasi cabaran pembelajaran dengan lebih baik. Dengan itu, pembangunan alat bantu mengajar merupakan faktor

penting dalam meningkatkan prestasi akademik serta penglibatan pelajar dalam proses pembelajaran.

1.7.3 Sekolah

Pembangunan alat bantu mengajar merupakan penting kepada sekolah kerana ia menyumbang kepada peningkatan kualiti pengajaran dan pembelajaran di dalam institusi pendidikan. Dengan menggunakan ABM yang inovatif dan berkesan, sekolah dapat mencapai objektif pembelajaran yang ditetapkan dengan lebih efektif. Selain itu, pembangunan ABM yang sesuai juga dapat memperkukuhkan imej sekolah sebagai pusat pembelajaran yang dinamik dan progresif. Ini dapat menarik minat pelajar untuk menyertai

sekolah dan membina reputasi positif di kalangan komuniti pendidikan.

Selain itu, penggunaan alat bantu mengajar yang efektif juga dapat membantu sekolah untuk mencapai prestasi akademik yang lebih baik, menyumbang kepada kejayaan pelajar serta pencapaian yang lebih tinggi dalam peperiksaan. Oleh itu, pembangunan alat bantu mengajar adalah penting bagi sekolah dalam meningkatkan standard pendidikan dan kecemerlangan pelajar.

1.8 Batasan kajian

Kajian ini telah dihadkan kepada tajuk Prinsip Sistem Kawalan *Input-Process-Output* dalam topik Sistem Kawalan sahaja. Batasan kajian ini dilakukan bertujuan untuk memudahkan penyelidik untuk melakukan kajian serta memastikan skop kajian kekal dalam had yang munasabah dan lebih berfokus kepada tajuk.

1.9 Definisi Operasional

1.9.1 Alat Bantu Mengajar

Alat bantu mengajar merujuk kepada sebarang peranti atau bahan yang digunakan oleh pendidik untuk memudahkan proses pembelajaran pelajar. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran pelajar melalui kaedah yang lebih efektif dan menarik. Alat bantu mengajar boleh berupa media visual seperti projektor, papan tulis interaktif, atau presentasi multimedia. Selain itu, buku-buku, perisian pembelajaran, dan permainan pendidikan juga termasuk dalam kategori ini. Menurut Azhari et al. (2014), Dengan adanya ABM yang relevan, ia dapat membantu guru-guru menerangkan sesuatu konsep dengan lebih jelas berbanding dengan penerangan secara lisan.

Penggunaan alat bantu mengajar membantu mencipta persekitaran pembelajaran yang dinamik dan memotivasikan, membolehkan interaksi yang lebih aktif antara guru dan pelajar. Dengan memanfaatkan pelbagai alat ini, pendidik dapat menyesuaikan kaedah pengajaran mengikut gaya pembelajaran pelajar, menggalakkan kreativiti, dan memperkaya pengalaman pembelajaran. Oleh itu, pemilihan dan pemanfaatan alat bantu mengajar yang betul menjadi kunci untuk mencipta pembelajaran yang efektif dan menyeronokkan bagi pelajar.

1.9.2 Kit Pembelajaran

Kit pembelajaran adalah himpunan bahan, peralatan, atau sumber daya yang direka untuk menyokong proses pembelajaran pelajar dalam topik atau kemahiran tertentu. Kit mungkin termasuk buku, peralatan amali, media pembelajaran, perisian, atau permainan pendidikan yang disusun dengan matlamat memperkaya pengalaman pembelajaran. Objektif kit pembelajaran adalah menyediakan pendekatan praktikal dan interaktif untuk membantu pelajar memahami konsep pembelajaran dengan lebih baik.

Penggunaan kit pembelajaran dapat merangsang minat pelajar, memudahkan pemahaman yang lebih mendalam, dan meningkatkan kemahiran praktikal. Pendekatan ini juga memberi peluang kepada pelajar untuk belajar secara aktif melalui pengalaman langsung, mengintegrasikan teori dengan amali, dan meningkatkan kemandirian dalam pembelajaran.

Oleh itu, kit pembelajaran merupakan alat yang efektif untuk mencapai objektif pembelajaran yang berfokus pada pengalaman.

1.9.3 Sistem Kawalan

Sistem kawalan adalah satu set komponen dan prosedur yang direka untuk memantau, mengawal, dan menguruskan operasi sesuatu sistem atau proses secara automatik. Matlamat utama sistem kawalan adalah memastikan sistem atau proses beroperasi mengikut parameter yang diinginkan atau standard yang ditetapkan. Sistem ini melibatkan pengesan untuk mengukur pembolehubah tertentu, pengawal untuk bertindak balas terhadap maklumat dari pengesan dan mengawal output, serta mekanisme umpan balik untuk memastikan perubahan yang dilakukan selaras dengan keperluan sistem.

Sistem kawalan boleh dijumpai dalam pelbagai konteks, termasuk industri, automotif, dan teknologi. Kejayaan sistem kawalan bergantung kepada keupayaannya untuk mengesan, menilai, dan bertindak balas terhadap perubahan dengan cepat dan berkesan, menjaga kestabilan dan prestasi keseluruhan sistem.

1.10 Rumusan

Secara ringkasnya, bab ini menerangkan berkenaan pengenalan kepada pembangunan alat bantu mengajar bagi topik Sistem Kawalan dalam mata

pelajaran Reka Cipta tingkatan 5. Dalam bab ini juga dinyatakan objektif kajian yang hendak dicapai iaitu menganalisa keperluan pembangunan “Electro Learn Kit Berasaskan *Internet Of Things* (IoT)” bagi matapelajaran Reka Cipta, Membangunkan “Electro Learn Kit Berasaskan *Internet Of Things* (IoT)” bagi matapelajaran Reka Cipta dan menilai kebolehgunaan “Electro Learn Kit Berasaskan *Internet Of Things* (IoT)” bagi matapelajaran Reka Cipta . Bab ini juga menyenaraikan persoalan kajian yang menjadi pertanyaan dan juga membahaskan kepentingan kajian yang dilakukan kepada guru-guru dan para pelajar khususnya yang mempelajari topik Sistem Kawalan. Dapat disimpulkan bahawa alat bantu mengajar sedikit sebanyak dapat menarik minat pelajar untuk belajar dan memudahkan mereka untuk memahami apa yang mereka pelajari.