



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN MODUL SIMULASI PENGATURCARAAN BLOK ARDUINO MENGGUNAKAN TINKERCAD DAN KEBOLEHGUNAANNYA DALAM KALANGAN GURU PELATIH FIZIK DI UPSI



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

AIDA SURAYA BINTI ZAINUDIN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PEMBANGUNAN MODUL SIMULASI PENGATURCARAAN BLOK ARDUINO
MENGUNAKAN TINKERCAD DAN KEBOLEHGUNAANNYA DALAM KALANGAN
GURU PELATIH FIZIK DI UPSI

AIDA SURAYA BINTI ZAINUDIN



TESIS INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA MUDA PENDIDIKAN (FIZIK) DENGAN KEPUJIAN

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022





SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada _____

i. Perakuan pelajar :

Saya Aida Suraya Binti Zainudin dengan no matrik D20181088362 daripada Fakulti Sains Dan Matematik dengan ini mengaku bahawa disertasi yang bertajuk “Pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino Menggunakan Aplikasi Tinkercad Dan Kebolehgunaannya Dalam Kalangan Guru Pelatih Fizik Di UPSI” 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 semua daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

(AIDA SURAYA BINTI ZAINUDIN)

ii. Perakuan Penyelia :

Saya Dr. Mohd Norzaidi bin Mat Nawi dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk “Pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino Menggunakan Aplikasi Tinkercad Dan Kebolehgunaannya Dalam Kalangan Guru Pelatih Fizik Di UPSI” dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Fizik) dengan Kepujian.

(TARIKH)

(T.T PENYELIA)



PENGHARGAAN

Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Syukur alhamdulillah, dengan izin Allah s.w.t saya dapat menyelesaikan projek tahun akhir saya ini dengan jayanya. Sepanjang dalam menjalankan projek tahun akhir ini, terdapat banyak pihak yang telah membantu saya dalam menjayakan projek tahun akhir saya ini. Dalam kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan yang tidak terhingga kepada semua pihak dan individu yang terlibat dan telah banyak memberikan sokongan dan membantu kepada saya sepanjang tempoh saya menyiapkan projek tahun akhir ini.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya iaitu Dr. Mohd Norzaidi bin Mat Nawi yang banyak membantu, memberikan tunjuk ajar dan nasihat kepada saya. Selain daripada itu juga, beliau telah banyak memberikan penerangan dan sentiasa menjawab setiap persoalan yang saya ajukan berkaitan dengan projek tahun akhir ini.

Seterusnya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada ibu bapa saya yang telah menjadi tulang belakang saya dalam projek tahun akhir ini. Ibu bapa saya telah menyediakan pelbagai kemudahan untuk saya belajar seperti komputer riba, internet dan macam-macam lagi dalam memastikan saya dapat belajar dalam keadaan yang selasa. Tanpa bantuan ibu bapa saya, pastinya tidak dapat saya untuk menyiapkan tugas-tugas pembelajaran saya.

Selain daripada itu juga, saya turut berterima kasih kepada rakan-rakan sekeliling saya kerana mereka telah banyak membantu saya dari segi emosi yang mana mereka telah banyak memberikan kata-kata semangat dan nasihat untuk saya terus berjuang dan bersemangat untuk menyiapkan projek tahun akhir ini. Saya amat bersyukur kerana mempunyai rakan-rakan yang baik dan penyayang seperti mereka.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan terima kasih kepada semua yang terlibat atas setiap bantuan dan kerjasama yang telah diberikan sepanjang saya menjalankan projek tahun akhir ini.

Sekian, terima kasih.



PEMBANGUNAN MODUL SIMULASI PENGATURCARAAN BLOK ARDUINO MENGUNAKAN TINKERCAD DAN KEBOLEHGUNAANNYA DALAM KALANGAN GURU PELATIH FIZIK DI UPSI

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino menggunakan Tinkercad serta mengkaji tahap kebolehgunaannya dalam kalangan guru pelatih Fizik Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Reka bentuk pembangunan bagi kajian ini adalah berasaskan Teori Konstruktivisme dan Model ADDIE. Seramai 52 responden dalam kalangan guru pelatih Fizik di UPSI telah diambil sebagai responden melalui kaedah pensampelan bertujuan untuk mengkaji tahap kebolehgunaan modul. Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah borang penilaian kesahan pakar dan borang soal selidik kebolehgunaan dengan menggunakan skala Likert Empat mata. Kaedah yang telah digunakan untuk menganalisis kesahan pakar adalah melalui kaedah peratus persetujuan pakar. Pengkaji juga turut menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) bagi memperolehi nilai pekali kebolehppercayaan Cronbach Alpha manakala data bagi soal selidik kebolehgunaan dianalisis menggunakan data analisis statistik deskriptif bagi mendapatkan Skor Min dan sisihan piawai. Kajian ini telah berjaya membangunkan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino, memperoleh kesahan dengan peratus persetujuan pakar yang melebihi 90% dan kebolehppercayaan dinilai menggunakan borang soal selidik kebolehgunaan dengan nilai pekali Cronbach Alpha 0.86 yang mana menunjukkan nilai yang baik dan memuaskan. Berdasarkan hasil dapatan kajian, tahap persepsi kebolehgunaan berdasarkan purata bagi setiap konstruk menunjukkan nilai yang baik dan memuaskan ($M=3.77$, $SP=0.45$). Oleh itu, Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino ini boleh dijadikan sebagai ABM dalam sesi PdP bagi pengaturcaraan blok Arduino.

Kata kunci: simulasi, blok Arduino, pengaturcaraan



DEVELOPMENT OF ARDUINO BLOCK PROGRAMMING SIMULATION MODULE USING TINKERCAD AND IT USABILITY AMONG PHYSICS TRAINEE TEACHER UPSI

ABSTRACT

This study was aimed to develop the Arduino Block Programming Simulation Module using Tinkercad and study its usability among physics trainee teachers at Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). The development design for this study is based on Constructivism Theory and the ADDIE Model. A total of 52 respondents among the Physics trainee teachers at UPSI were taken as respondents through a purposive sampling method aimed at testing the level of usability of the module. The research instrument used in this study is an expert validity assessment form and a usability questionnaire using a four likert scale. The method used to analyze the validity using the expert consent percentage method. The researcher also used the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software to obtain the value of the Cronbach Alpha reliability coefficient while the data for the usability questionnaire was analyzed using descriptive statistical analysis data to obtain the Mean Score and standard deviation. This study has successfully developed an Arduino Block Programming Simulation Module, obtaining validity with an expert agreement percentage of over 90% and reliability was assessed using a usability questionnaire with a Cronbach Alpha coefficient value of 0.86 which shows a good and satisfactory value. Based on the results of the study, the level of usability perception based on the average for each construct shows a good and satisfactory value ($M=3.77$, $SP=0.45$). Therefore, this Arduino Block Programming Simulation Module can be used as an ABM in PdP sessions for Arduino block programming.

Keywords: simulation, Arduino blocks, programming

ISI KANDUNGAN

	M/S
PENGHARGAAN	I
ABSTRAK	II
ABSTRACT	III
KANDUNGAN	IV
SENARAI JADUAL	VII
SENARAI RAJAH	VIII
SENARAI SINGKATAN	IX
SENARAI LAMPIRAN	X
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Objektif Kajian	7
1.5 Persoalan Kajian	7
1.6 Kerangka Konseptual Kajian	8
1.7 Kepentingan Kajian	9
1.8 Batasan Kajian	11
1.9 Definisi Operasional	11
1.10 Rumusan Bab	12
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	13
2.2 Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) Dalam Pendidikan	14

2.3 Modul Dalam Pengajaran dan Pembelajaran	16
2.4 Simulasi Pembelajaran dalam Talian	21
2.5 Modul Simulasi Bagi Topik Arduino	22
2.6 Teori Konstruktivisme	24
2.7 Model ADDIE	26
2.8 Rumusan Bab	27

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan	28
3.2 Reka Bentuk Kajian	29
3.3 Populasi Dan Sampel Kajian	35
3.4 Instrumen Kajian	36
3.4.1 Kesahan Pakar	36
3.4.2 Borang Soal Selidik Kebolehgunaan	37
3.5 Presedur Kajian	38
3.6 Analisis Data	39
3.7 Hasil Pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino	43
3.7.1 Isi Kandungan Modul	44
3.8 Rumusan Bab	46

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1 Pengenalan	47
4.2 Kesahan Pakar	48
4.3 Kebolehgunaan	52
4.3.1 Analisis Data Demografi Responden	53
4.3.2 Analisis Terhadap Kebergunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino Menggunakan Tinkercad	54

4.3.2 Analisis Terhadap Kemudahan Penggunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Arduino Menggunakan Tinkercad	56
4.3.3 Analisis Terhadap Kemudahan Belajar Modul Simulasi Pengaturcaraan Arduino Menggunakan Tinkercad	59
4.3.4 Analisis Terhadap Kepuasan Terhadap Modul Simulasi Pengaturcaraan Arduino Menggunakan Tinkercad	61
4.4 Rumusan	64
BAB 5 PERBINCANGAN, CADANGAN DAN KESIMPULAN	
5.1 Pengenalan	66
5.2 Perbincangan	67
5.2.1 Membangunkan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino menggunakan Tinkercad	68
5.2.2 Mengkaji tahap kebolegunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino menggunakan Tinkercad dalam kalangan guru pelatih Fizik di UPSI	71
5.2.2.1 Aspek Kebergunaan Modul	71
5.2.2.2 Aspek Kemudahan penggunaan Modul	73
5.2.2.3 Aspek Kemudahan belajar Modul	74
5.2.2.4 Aspek Kepuasan terhadap Modul	75
5.3 Kesimpulan	77
5.4 Implikasi Kajian	77
5.5 Cadangan Kajian Lanjutan	78
RUJUKAN	79
LAMPIRAN A	88
LAMPIRAN B	103
LAMPIRAN C	114
LAMPIRAN D	158

SENARAI JADUAL

3.1	Nilai Skor Bagi Skala Likert	37
3.2	Interpretasi Nilai Pekali Cronbach Alpha	41
3.3	Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Min	41
3.4	Interpretasi Nilai Sisihan Piawai Terhadap Kesepakatan Responden	42
3.5	Kaedah Analisis Data	43
4.1	Nilai Peratusan Persetujuan Pakar Bagi Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino	48
4.2	Nilai Peratusan Persetujuan Pakar Bagi Soal Selidik Kebolehgunaan	49
4.3	Nilai Peratusan Persetujuan Pakar Secara Purata	49
4.4	Senarai Komen Dan Penambahbaikan Daripada Pakar	50
4.5	Kebolehpercayaan Instrumen Berdasarkan Konstruk	51
4.6	Analisis Kebergunaan Modul	55
4.7	Analisis Kemudahan Penggunaan Modul	57
4.8	Analisis Kemudahan Belajar Modul	59
4.9	Analisis Kepuasan terhadap Modul	62
4.10	Analisis Tahap Kebolehgunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino bagi Setiap Konstruk	64

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Arduino UNO R3	4
1.2	Kerangka Konseptual Kajian	8
2.1	Perkembangan Revolusi Perindustrian	14
2.2	Model ADDIE	27
3.1	Paparan Pada Aplikasi Tinkercad.	31
3.2	Carta Alir Pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino	31
3.3	Carta Alir Prosedur Kajian	39
3.4	Komponen Arduino Uno R3	44
3.5	Komponen Asas Elektronik	45
3.6	Fungsi-Fungsi Blok Arduino	45
3.7	Antara Aktiviti Di Dalam Modul Serta Jawapan	46
4.1	Peratus Responden Mengikut Jantina	53
5.1	Hasil Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino Menggunakan Tinkercad.	69

SENARAI SINGKATAN

IR4.0	Industry Revolution 4.0
CPPS	Cyber-Physical Production System
ICT	Information and Communication Technologies
PdP	pengajaran dan pembelajaran
ABM	Alat Bantu Mengajar
BBM	Bahan Bantu Mengajar
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PAK21	pembelajaran Abad ke-21
AtMEGA328P	<i>CIP MicroController</i>
RBT	Reka Bentuk dan Teknologi
ISMP Fizik	Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Fizik dengan Kepujian
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
SPSS	Statistical Package for Social Science
KSAS	Kampus Sultan Azlan Shah
SFE3043	Computer Programming And Interfacing
IT	information technology
IoT	Internet of Thing
TMK	Teknologi Maklumat dan Komunikasi (
TMm	Teknologi Multimedia



SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Kesahan Pakar
- B Borang Soal Selidik Kebolehgunaan
- C Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino & Jawapan
- D Data SPSS



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Dalam meniti arus kemodenan ini, sistem pendidikan di Malaysia perlulah bergerak seiring dengan peredaran masa yang semakin maju dengan pelbagai teknologi yang canggih. Perkara ini dapat dilihat dengan jelas melalui Revolusi Perindustrian 4.0 atau *Industry Revolution 4.0* (IR4.0) di mana ilmu pengetahuan berkaitan penggunaan teknologi telah diketengahkan bagi menerapkan gabungan antara dunia nyata dan dunia maya untuk *Cyber-Physical Production System* (CPPS). Sehubungan dengan IR4.0 ini, sistem pendidikan di Malaysia seharusnya menerapkan ilmu penggunaan teknologi informasi dan komunikasi atau *Information and Communication Technologies* (ICT) bagi melahirkan pelajar yang mampu berdaya saing dan mampu menempuh IR4.0 ini. Menurut kajian yang dijalankan oleh Diyak Urahman et al.

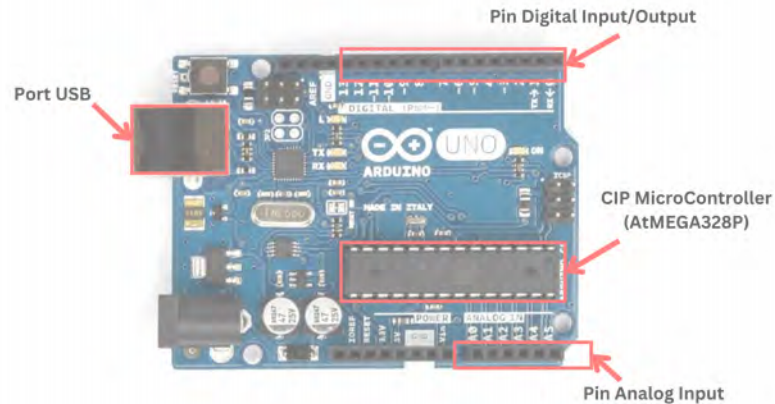
(2018), sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) pada masa kini tidak seharusnya berfokus terhadap buku teks dan penerangan daripada guru di hadapan kelas menggunakan kapur tulis dan papan hitam sahaja. Ia memerlukan pelbagai Alat Bantu Mengajar (ABM) atau Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang lebih berkonsepkan ke arah penggunaan teknologi digital untuk mewujudkan sesi PdP yang lebih interaktif. Melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 (2013), menyatakan bahawa penggunaan ICT dalam sesi PdP mampu dimanfaatkan sebagai salah satu kaedah Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21). Penggunaan multimedia dan teknologi yang menarik seperti video, permainan dan aktiviti atas talian, simulasi atas talian dan macam-macam lagi dalam sesi PdP di sekolah dapat menarik minat pelajar dalam menerokai penggunaan teknologi, menjadikan sesi PdP lebih proaktif dan lain-lain. Oleh itu, penggunaan dan penguasaan terhadap teknologi dalam sistem pendidikan dapat melahirkan generasi berimpak positif dan celik teknologi yang mampu membina Malaysia ke arah sebuah negara yang berteknologi tinggi pada masa akan datang.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pada era yang serba canggih dengan pelbagai teknologi ini, negara-negara maju seperti Jepun, Amerika Syarikat dan Australia, telah mula memperkenalkan Arduino dan bahasa pengaturcaraan kepada pelajar pada peringkat awal lagi iaitu bermula seawal umur 10 tahun (Yusriza Mohamd Yusof, Afida Ayob dan Mohamad Hanif Md Saad, 2021). Arduino merupakan satu Mikro-Pengawal atau lebih dikenali sebagai *CIP MicroController* (AtMEGA328P) yang mempunyai teras pemprosesan, ingatan, *input* dan *output* di mana ia boleh diprogramkan.

Arduino ini dapat dilihat dalam bentuk *Board Arduino* berwarna biru dan mempunyai *Circuit support* iaitu *Voltage-Regulator* dan *Serial-USB Programming Chip* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Arduino ini boleh digunakan hampir dalam kesemua peranti dalam kehidupan seharian kita seperti telefon, kipas, tetikus komputer, papan kekunci, penyaman udara, alat kawalan jauh penyaman udara, alat kawalan jauh televisyen dan macam-macam lagi. Oleh kerana potensi dan kegunaannya Arduino ini luas, penggunaan Arduino ini bukan sahaja boleh digunakan dalam kehidupan seharian kita malah boleh digunakan dan diaplikasikan dalam sistem pendidikan. Jika diteliti dengan lebih mendalam, Arduino ini juga mampu diaplikasikan dalam sistem pendidikan di mana Arduino mampu meningkatkan kefahaman pelajar tentang penggunaan komponen-komponen elektronik berdasarkan teori yang telah dipelajari semasa sesi PdP dan Arduino juga mampu mempelbagaikan lagi projek inovasi mengikut kreativiti pelajar.

Namun begitu, pengendalian dan pemasangan Arduino ini dalam membina sesebuah projek inovasi memerlukan kelengkapan alatan yang lengkap, kemahiran yang tinggi dalam menyambung komponen-komponen elektronik pada Arduino dan tempat pengendalian yang bersesuaian. Pengendalian dan penyambungan komponen-komponen elektronik adalah amat penting kerana untuk memastikan penyambungan komponen tersebut betul dan bagi mengelakkan berlaku sebarang kesilapan atau perkara-perkara yang tidak diinginkan. Lantaran itu, terdapat banyak aplikasi yang boleh digunakan secara atas talian dalam mengendalikan Arduino secara simulasi. Perkara ini secara tidak langsung memudahkan pelajar untuk melaksanakan projek berasaskan komponen elektronik di mana-mana sahaja, memberikan peluang kepada pelajar untuk mencuba pelbagai projek berasaskan komponen elektronik sebanyak mungkin dan mampu memberikan idea dan kefahaman yang lebih jelas terhadap pengaturcaraan Arduino.



Rajah 1.1. Arduino UNO R3.

Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino dibangunkan daripada gabungan beberapa elemen multimedia yang menarik seperti teks, audio, simulasi dan grafik berkaitan dengan langkah awal untuk mengendalikan Arduino menggunakan aplikasi Tinkercad. Hasil daripada modul ini juga, mampu dijadikan sebagai ABM dalam sesi PdP berkaitan dengan pengaturcaraan blok Arduino dan secara tidak langsung akan menarik minat pelajar dengan pelbagai elemen menarik dalam Modul Pengaturcaraan Blok Arduino. Menurut kajian daripada Jamalludin dan Zaidatun (2003) dan diolah oleh Syazwani Talib, Mahzan Awang, Kamarulzaman Ghani dan Azuki Yusuff (2019) menyatakan bahawa penggunaan teknologi dalam pendidikan berfungsi sebagai satu medium yang mampu memberikan kemudahan carian, sumber rujukan, kuasa kawalan yang lebih fleksibel, penerokaan tanpa batasan dan konstruktif. Oleh hal yang demikian, pembelajaran secara sendiri dengan menggunakan modul simulasi ini mampu memudahkan pelajar dalam mencari maklumat berkaitan Arduino dalam satu platform sahaja dan mampu mempelbagaikan lagi ABM untuk sesi PdP dalam kalangan pendidik.

1.3 Penyataan Masalah

Arduino merupakan salah satu platform elektronik yang sedang giat digunakan dalam kebanyakan alat peranti elektronik dan terdapat banyak projek inovasi yang boleh dibangunkan berasaskan Arduino. Arduino ini juga seharusnya diperkenalkan pada peringkat awal iaitu seawal peringkat sekolah rendah bagi memberikan idea dan pendedahan kepada pelajar tentang Arduino dan seterusnya penggunaan Arduino ini dapat diaplikasikan dalam pelbagai projek inovasi. Walaubagaimanapun, pengendalian Arduino ini bergantung sepenuhnya kepada pemasangan yang betul pada litar *input* dan *output* dan memerlukan ketepatan bahasa pengaturcaraan Arduino seperti menggunakan bahasa C++ dan bahasa komputer yang lain. Namun begitu, bahasa pengaturcaraan Arduino sukar untuk difahami dan diingati oleh manusia menyebabkan pelajar merasakan bahasa pengaturcaraan Arduino ini susah untuk dipelajari. Kenyataan ini disokong oleh Bayu Fandidarma, Ina Sunaryantiningsih dan Tendhy Ega Afrian (2022) di mana ramai pihak yang beranggapan bahawa mempelajari bahasa pengaturcaraan Arduino ini merupakan suatu kemahiran yang sukar untuk dikuasai kerana memerlukan kesabaran, tumpuan dan ketekunan yang mencukupi untuk memahaminya. Hal ini kerana, jika terdapat sebarang kesilapan walaupun sedikit dalam bahasa pengaturcaraan Arduino, komputer tidak dapat memproses maklumat dan sekaligus Arduino tidak akan dapat berfungsi. Meskipun begitu, terdapat kaedah pengaturcaraan Arduino yang lebih mudah untuk difahami dan dikuasai iaitu dengan penggunaan pengaturcaraan blok Arduino.

Selain itu, pastinya terdapat guru khususnya bakal guru fizik yang akan cuba untuk mencari rujukan yang bersesuaian berkaitan pengaturcaraan blok Arduino untuk digunakan semasa sesi PdP. Jika diteliti dengan lebih mendalam terdapat banyak sumber rujukan berkaitan asas kepada pengaturcaraan blok Arduino yang boleh dicari secara atas talian. Namun begitu, masih tiada bahan rujukan yang boleh digunakan oleh para guru untuk dijadikan sebagai ABM dalam sesi PdP. Menurut kajian daripada Siti Nazurah Binti Md Zaid, Maisarah Binti Mahizan dan Mohd Azali Bin Zainal Abidin (2017), Alat Bantu Mengajar (ABM) dapat membantu pendidik dalam proses pengajaran dengan mudah, cepat dan tepat di mana ABM ini tidak terhad lagi kepada buku teks dan gambar sahaja tetapi mampu dibantu dengan teknologi canggih seperti penggunaan komputer, bahan elektronik, simulasi dan sebagainya. Oleh hal yang demikian, guru bukan sahaja memerlukan pengetahuan yang tinggi dan kefahaman yang jitu tentang pengaturcaraan blok Arduino dalam menjalankan pengajaran semasa sesi PdP malah guru juga perlu membangunkan ABM yang bersesuaian bagi memastikan pelajar dapat memahami dengan lebih mudah dan dapat menarik minat pelajar tentang pengaturcaraan blok Arduino ini. Maka, dengan adanya pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino ini mampu memudahkan proses pengendalian Arduino dan mampu meningkatkan kefahaman pelajar tentang penggunaan pengaturcaraan blok Arduino.



1.4 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan dan mengenalpasti tahap kebolegunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino dalam kalangan guru pelatih Fizik di UPSI sebagai salah satu Alat Bantu Mengajar (ABM) bagi mengendalikan simulasi pengaturcaraan blok arduino menggunakan Tinkercad. Objektif utama dalam kajian ini adalah:

- I. Membangunkan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino menggunakan aplikasi Tinkercad.
- II. Mengenalpasti tahap kebolegunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino menggunakan aplikasi Tinkercad dalam kalangan guru pelatih Fizik di UPSI



1.5 Persoalan Kajian

Daripada objektif kajian yang telah dinyatakan, persoalan kajian dapat dikemukakan seperti berikut:

- Adakah Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino mempunyai kesahan yang memuaskan?
- Apakah tahap kebolegunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino dalam kalangan guru pelatih Fizik di UPSI?



1.6 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konsep ini dibina untuk memastikan proses pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino dapat dilakukan secara sistematik bagi memastikan objektif kajian dapat dicapai. Kerangka konsep ini juga amat penting sebagai rujukan untuk memberikan kemudahan kepada pengkaji dalam membangunkan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino. Rajah 1.2 di bawah merupakan kerangka konseptual yang telah direka dan dibina oleh pengkaji bagi membangunkan modul ini. Model ADDIE dan Teori Konstruktivisme merupakan konsep utama yang digunakan dalam membangunkan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino. Seterusnya, modul ini juga akan melalui kesahan pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah Jabatan Fizik dan seorang guru Reka Bentuk dan Teknologi (RBT). Setelah mendapat kesahan, kajian sebenar akan dijalankan untuk mengenalpasti tahap kebolehgunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino.



Rajah 1.2. Kerangka Konseptual Kajian



1.7 Kepentingan Kajian

Dalam era ledakan teknologi pada masa kini, penggunaan teknologi mampu menjadikan sesi PdP lebih menarik dan interaktif. Kajian ini dilaksanakan agar dapat memberikan kepentingan kepada dua pihak iaitu terhadap guru dan terhadap pelajar.

1.7.1 Terhadap Guru

Pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino mampu memberikan pelbagai kelebihan kepada guru dan juga guru pelatih Fizik. Antaranya ialah dapat membantu guru dalam merancang dan melaksanakan aktiviti semasa sesi PdP, menjimatkan masa guru dalam menyediakan ABM bagi pengaturcaraan blok Arduino ini dan banyak lagi. Pada kebiasaannya, apabila guru ingin menjalankan sesi PdP berkaitan pengaturcaraan Arduino, guru perlu menempah alatan dan komponen elektronik pada pembantu makmal beberapa hari sebelum dan perlu memastikan setiap alatan dan komponen tersebut berfungsi dengan baik agar sesi PdP dapat berjalan dengan lancar. Namun begitu, dengan adanya pembangunan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino guru hanya perlu memastikan pelajar mempunyai komputer riba dan capaian internet yang baik sahaja kerana pengajaran akan dilakukan secara simulasi atas talian dengan menggunakan Tinkercad. Tinkercad merupakan satu aplikasi yang dilengkapi dengan pelbagai komponen asas elektronik dan Arduino yang membolehkan pelajar membina pelbagai litar secara simulasi dengan mudah. Tambahan lagi, modul ini turut dilengkapi dengan pelbagai aktiviti yang menarik berkaitan dengan kehidupan





seharian yang membolehkan guru menerangkan kegunaan Arduino dalam kehidupan seharian pelajar dengan lebih jelas. Pengajaran pengaturcaraan blok Arduino secara simulasi menggunakan Tinkercad ini juga mampu memudahkan guru dalam memantau dan menyemak hasil kerja pelajar yang mana guru mampu mencipta kelas di dalam Tinkercad tersebut dan setiap hasil kerja pelajar akan dapat dilihat oleh guru. Bukan itu sahaja, modul ini juga, mampu memberikan manfaat kepada guru pelatih Fizik untuk menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam penghasilan ABM untuk digunakan di dalam kelas.

1.7.2 Terhadap Pelajar



Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino ini dapat memberikan pendedahan secara ringkas dan mudah dalam mempelajari pengaturcaraan blok Arduino secara simulasi dengan menggunakan Tinkercad. Pelajar juga akan dapat meningkatkan kemahiran tentang pengaturcaraan Arduino melalui aktiviti dan latihan yang terdapat di dalam modul ini. Dengan pembangunan modul ini juga mampu meningkatkan keterlibatan pelajar dan mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan berkesan. Penggunaan Tinkercad ini dapat memastikan tiada pelajar yang keciciran kerana guru boleh menyemak hasil kerja yang dilaksanakan oleh pelajar. Disamping itu juga, kajian ini dapat memberikan peluang kepada pelajar untuk mempraktikkan penggunaan Arduino di mana-mana sahaja memandangkan simulasi Arduino dan modul ini boleh diakses pada bila-bila masa dan di mana-mana jua.



1.8 Batasan Kajian

Terdapat keterbatasan dalam kajian ini yang mana skop kajian ini hanya berfokus kepada penggunaan pengaturcaraan blok Arduino sahaja. Selain daripada itu, penggunaan laptop atau komputer dan internet merupakan keperluan utama bagi pengaturcaraan blok Arduino menggunakan Tinkercad. Kajian ini berfokus dalam menilai tahap kebolegunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino yang dilaksanakan ke atas responden yang terhad iaitu hanya kepada pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Fizik dengan Kepujian (ISMP Fizik) di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Modul ini akan dibangunkan secara atas talian yang mana semua responden yang terlibat memerlukan capaian internet untuk mengakses modul ini dan untuk menggunakan Tinkercad. Masa yang diperlukan bagi menggunakan modul ini adalah selama 3 jam waktu PdP.

1.9 Definisi Operasional

1.9.1 Kesahan

Kesahan muka dan kesahan kandungan akan dilaksanakan bagi mendapatkan kesahan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino dan kesahan borang soal selidik kebolegunaan. Borang kesahan ini disemak oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah Jabatan Fizik dan seorang guru Reka Bentuk dan Teknologi (RBT).

1.9.2 Kebolehgunaan

Kebolehgunaan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino ini diukur dengan menggunakan soal selidik kebolehgunaan yang telah diadaptasi yang mana menggunakan skala likert empat mata. Borang soal selidik kebolehgunaan ini juga diedarkan kepada responden yang terlibat iaitu seramai 52 orang guru pelatih Fizik semester 5 di UPSI.

1.10 Rumusan Bab

Kesukaran guru terutamanya bakal guru fizik dalam mencari ABM dan sumber rujukan baharu bagi pengaturcaraan blok Arduino ini telah menjadi titik tolak terhadap penghasilan Modul Simulasi Pengaturcaraan Blok Arduino dengan menggunakan Tinkercad yang dilengkapi dengan pelbagai elemen menarik dan boleh diakses oleh guru mahupun pelajar pada bila-bila masa.