

**PEMBANGUNAN CHATBOT SECARA
PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL DAN
KECERDASAN BUATAN UNTUK
KEBERKESANAN PENGAJARAN DAN
PEMBELAJARAN PENGATURCARAAN**

ABDUL HARITH BIN HASAN

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2023

**PEMBANGUNAN CHATBOT SECARA
PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL DAN
KECERDASAN BUATAN UNTUK
KEBERKESANAN PENGAJARAN DAN
PEMBELAJARAN PENGATURCARAAN**

oleh

ABDUL HARITH BIN HASAN

**Tesis ini diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Sarjana Sains/Doktor Falsafah**

Mei 2023

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengambil kesempatan di sini untuk memanjatkan rasa kesyukuran ke hadrat Allah Yang Maha Kuasa kerana dengan limpah dan izin-Nya, telah memberi petunjuk, ilham serta kekuatan kepada saya bagi menyempurnakan tesis ini dengan jayanya. Ucapan terima kasih khas saya tujukan kepada penyelia yang juga mentor saya, Prof. Madya Dr. Mohd Faiz Hilmi serta penyelia bersama Prof. Madya Dr. Faridah Ibrahim yang sentiasa memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya bagi menyempurnakan tesis ini. Galakan yang beliau berikan, memberi suntikan semangat kepada saya menumpu perhatian sepenuhnya kepada kerja tesis ini agar dapat dikendalikan dengan sempurna.

JADUAL KANDUNGAN

PENGHARGAAN	ii
JADUAL KANDUNGAN	iii
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	xi
SENARAI LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Pengajaran dan Pembelajaran Subjek Pengaturcaraan.....	1
1.3 Pernyataan Masalah.....	5
1.4 Tujuan dan Objektif Kajian	8
1.5 Persoalan & Hipotesis Kajian	15
1.6 Signifikan Kajian.....	15
1.7 Kerangka Kajian.....	17
1.8 Batasan Kajian.....	19
1.9 Definisi Istilah	19
1.10 Kerangka Persembahan Tesis.....	21
1.11 Rumusan.....	24
BAB 2 SOROTAN KAJIAN	25
2.1 Pendahuluan	25
2.2 Jurang Pembelajaran Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan	25
2.3 Model Penerimaan Teknologi UTAUT.....	26
2.3.1 Harapan Prestasi dan Pencapaian	28

2.4	Kesukaran Belajar Pengaturcaraan.....	29
2.4.1	Kesukaran Belajar Pengaturcaraan dan Pencapaian.....	30
2.4.2	Kesukaran Belajar Pengaturcaraan dan Persepsi.....	30
2.5	Chatbot.....	31
2.5.1	<i>Chatbot</i> dan Pencapaian.....	33
2.5.2	<i>Chatbot</i> dan Persepsi Pelajar.....	34
2.6	Successive Approximation Modelling (SAM).....	34
2.7	Teori-teori Pembelajaran.....	36
2.7.1	Teori Behaviorisme.....	37
2.7.2	Teori Konstruktivisme.....	37
2.7.3	Teori Pengajaran Multimedia.....	38
2.7.4	Teori <i>Connectivism</i>	39
2.8	Teknik Perancah (Scaffolding).....	41
2.8.1	Teknik Perancah dan Prestasi.....	42
2.9	Kerangka Konsep.....	43
2.10	Rumusan.....	45
BAB 3 PEMBANGUNAN <i>CHATBOT</i>		46
3.1	Pendahuluan.....	46
3.2	Model SAM.....	46
3.2.1	Fasa Analisis SAM.....	47
3.2.2	Fasa Reka Bentuk SAM.....	49
3.2.3	Fasa Pembangunan SAM.....	58
3.2.4	Fasa Pengulangan SAM.....	63
3.3	Rumusan.....	69
4 METODOLOGI KAJIAN		70
4.1	Pendahuluan.....	70
4.2	Reka Bentuk Kajian.....	70

4.3	Pembolehkan Kajian	72
4.3.1	Pembolehkan Tidak Bersandar	72
4.3.2	Pembolehkan Bersandar	73
4.4	Populasi dan Sampel Kajian.....	73
4.5	Instrumen Kajian	73
4.6	Kajian Rintis.....	74
4.6.1	Kesahan Kandungan: Item Ujian Pra dan Ujian Pasca.....	75
4.6.2	Kebolehpercayaan Instrumen Persepsi Model UTAUT.....	76
4.7	Prosedur Rawatan Pembelajaran	79
4.8	Analisis Data	80
4.9	Rumusan.....	81
5	ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN	82
5.1	Pendahuluan	82
5.2	Demografi Partisipan.....	82
5.3	Kebolehpercayaan Instrumen Persepsi Model UTAUT (Ujian Lapangan) ...	82
5.4	Analisis Statistik Deskriptif Ujian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan	83
5.5	Analisis Statistik Inferens Ujian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan	86
5.4.1	Pengujian Hipotesis 1	87
5.4.2	Pengujian Hipotesis 2	90
5.4.3	Pengujian Hipotesis 3	93
5.4.4	Pengujian Hipotesis 4	97
5.5	Rumusan.....	101
6	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	102
6.1	Pendahuluan	102
6.2	Hasil Dapatan Kajian	102

6.2.1	Perbandingan Skor Min Pencapaian Bagi Ketiga-tiga Mod Pembelajaran	102
6.2.2	Hubungan persepsi pelajar terhadap <i>chatbot</i> dengan skor min pencapaian pelajar	105
6.3	Implikasi Kajian	108
6.4	Cadangan Kajian Masa Hadapan	109
6.5	Rumusan.....	110
SENARAI RUJUKAN		111

LAMPIRAN

SENARAI PEMBENTANGAN DAN PENERBITAN

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 1.1	Pengetahuan Pengaturcaraan Komputer (Mcgill & Volet, 1997)2
Jadual 1.2	Pendekatan Instruksional Untuk Memupuk Kemahiran Pengaturcaraan (Scherer et al., 2020)3
Jadual 1.3	Taksonomi Bloom dalam aspek penyelesaian masalah (Mayer, 2002)9
Jadual 1.4	Masalah Pembelajaran Pelajar mengikut Taksonomi SOLO dan Bloom..... 10
Jadual 1.5	Persoalan dan Hipotesis Nol Kajian..... 16
Jadual 3.1	Maklum balas pelajar terhadap prototaip <i>chatbot</i> struktur kawalan jujukan.....64
Jadual 4.1	Jadual Cronbach's Alpha 77
Jadual 4.2	Item Model UTAUT Kajian Rintis 77
Jadual 4.3	Nilai α Cronbach Jika Item dibuang 78
Jadual 4.4	Prosedur Pelaksanaan Rawatan Pembelajaran..... 79
Jadual 5.1	Item Model UTAUT Kajian Lapangan83
Jadual 5.2	Analisis Deskriptif Ujian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan84
Jadual 5.3	Statistik Deskriptif Ujian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan Berdasarkan Mod-mod Pembelajaran84
Jadual 5.4	Ujian Levene Kesamaan Varians88
Jadual 5.5	Ujian Levene Kesamaan Varians Ujian Pasca90
Jadual 5.6	Analisis Deskriptif dan Korelasi Spearman Pembolehubah-pembolehubah bagi Kaedah CST.....96

Jadual 5.7	Analisis Deskriptif dan Korelasi Spearman Pembolehubah-pembolehubah bagi Kaedah CMT	100
Jadual 6.1	Strategi penyelesaian masalah pengaturcaraan dan hubungan antara aspek proses pemindahan kognitif (Taksonomi Bloom) serta tahap kerumitan (Taksonomi SOLO).....	104
Jadual 6.2	Hubungan antara pembolehubah persepsi pelajar terhadap <i>chatbot</i> CST & CMT.....	107

SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 1.1	Kerangka Kajian..... 18
Rajah 1.2	Kerangka persembahan tesis dan kaitannya dengan fasa pelaksanaan kajian23
Rajah 2.1	Model UTAUT (Venkatesh et al., 2003)27
Rajah 2.2	Komponen Chatbot (Meyer von Wolff et al., 2019).....31
Rajah 2.3	Model SAM oleh Allen & Sites, (2012) (Galyen et al., 2020).35
Rajah 2.4	Prinsip Mayer dalam Penggunaan Multimedia untuk e-pembelajaran (Mayer, 2017)40
Rajah 2.5	Kerangka Konsep44
Rajah 3.1	Model SAM untuk CMT & CST (diubahsuai dari model Allen & Sites (2012))47
Rajah 3.2	Pepohon Keputusan aliran perbualan struktur kawalan jujukan50
Rajah 3.3	Pepohon Keputusan aliran perbualan struktur kawalan pemilihan51
Rajah 3.4	Pepohon Keputusan aliran perbualan struktur kawalan pengulangan52
Rajah 3.5	Contoh Interaksi Pelajar dengan Pensyarah.....53
Rajah 3.6	Struktur Konsep <i>Chatbot</i> (Perez-Soler et al., 2021)54
Rajah 3.7	Perbandingan Teknologi <i>Chatbot</i> (Perez-Soler et al., 2021)55
Rajah 3.8	Reka bentuk prototaip setiap agen <i>Conversational Chatbot</i> CMT57
Rajah 3.9	Reka bentuk prototaip setiap agen <i>Conversational Chatbot</i> CST57
Rajah 3.10	Intent bagi agen struktur kawalan jujukan CMT.....59
Rajah 3.11	Intent bagi agen struktur kawalan jujukan CST.....60
Rajah 3.12	Persoalan-persoalan yang serupa daripada intent Find the shape2D CMT60

Rajah 3.13	Pengekstrakan parameter hasil pengecaman entiti untuk setiap persoalan intent Find the shape2D CMT	61
Rajah 3.14	Salah satu Entiti yang ditetapkan oleh pembangun <i>chatbot</i> (contoh rupa dua dimensi) CMT dan CST	61
Rajah 3.15	Konteks, intent dan respon susulan Find the shape2D CST dalam mod Latihan	62
Figure 3.16	Templat respon akhir bagi intent Find the shape2D dengan parameter yang diekstrak	63
Rajah 3.17	Fitur validation yang membantu menganalisis Intent yang dibina	65
Rajah 3.18	Fitur Training bagi penugasan semula frasa yang tidak dikenalpasti.	65
Rajah 3.19	Intent Small Talk.....	67
Rajah 3.20	Intent tutorHelp untuk bantuan secara langsung dengan pensyarah	68
Rajah 3.21	Pelantar MyLink untuk akses kepada <i>Chatbot</i> dan Lembaran Kerja Khas.	68
Rajah 4.1	Carta Alir Kajian	71
Rajah 4.2	Reka bentuk kuasi eksperimen jenis ujian pra-pasca kumpulan kawalan tidak setara	72
Rajah 5.1	Graf Ujian Pra	85
Rajah 5.2	Graf Ujian Pasca	86
Rajah 5.3	Ujian Kelinearan Ujian Pra dengan Ujian Pasca.....	87
Rajah 5.4	Plot Profil	89

SENARAI SINGKATAN

AI	Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan)
API	Application Programming Interface
CMT	Mod pembelajaran multi-turn Chatbot
CST	Mod pembelajaran <i>Single-turn Chatbot</i> dengan reka bentuk penerangan yang istimewa
C-TAM-TPB	Combination of TAM and TPB
IDT	Innovation Diffusion Theory
IPO	Input, Proses dan Output
IPS	Institut Pengajian Siswazah
MM	Motivational Model
MPCU	Model of PC Utilization
NLG	Natural Language Generation
NLP	Natural Language Processing
NLU	Natural Language Understanding
OBE	Outcome-Based Education
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PNGK	Purata Nilai Gred Kumulatif
PST	Program Satu Tahun Program Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia
SAM	Successive Approximation Modelling
SCT	Social Cognitive Theory
SOLO	Structure of the Observed Learning Outcome
TAM/TAM2	Technology Acceptance Model
TPB	Theory of Planned Behaviour
TRA	Mod pembelajaran Tradisional
USM	Universiti Sains Malaysia
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology
ZPD	Zon Perkembangan Proksimal

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN A	SOALAN PENYELESAIAN MASALAH DALAM SUBJEK PENGATURCARAAN
LAMPIRAN B	COURSEWORK 1 HARDCOPY VERSION
LAMPIRAN C	COURSEWORK 1 SOFTCOPY VERSION
LAMPIRAN D	COURSEWORK 2
LAMPIRAN E	COURSEWORK 3
LAMPIRAN F	SOAL-SELIDIK UTAUT
LAMPIRAN G	CONTOH PERBUALAN MENGGUNAKAN CHATBOT

**PEMBANGUNAN CHATBOT SECARA PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL
DAN KECERDASAN BUATAN UNTUK KEBERKESANAN PENGAJARAN
DAN PEMBELAJARAN PENGATURCARAAN**

ABSTRAK

Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan merupakan salah satu topik dalam subjek Sains Komputer di Kolej Matrikulasi seluruh Malaysia. Kebanyakan pelajar menghadapi masalah untuk menganalisis suatu masalah dalam pengaturcaraan. Proses menganalisis masalah amat penting supaya pelajar dapat mengenalpasti elemen input, output, proses dan syarat yang ada dalam sesuatu masalah supaya mereka boleh membentuk suatu program yang dapat menyelesaikan masalah terbabit. Oleh itu, kajian kuasi eksperimen telah dijalankan bagi menentukan mod pembelajaran yang berkesan bagi pembelajaran Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan dalam kalangan pelajar. Seramai 90 orang pelajar yang mengambil subjek Sains Komputer di Kolej Matrikulasi Pulau Pinang dipilih sebagai responden kajian. Pemboleh ubah bersandar ialah skor min pencapaian dan persepsi pelajar terhadap penggunaan Chatbot, pemboleh ubah tidak bersandar adalah mod pembelajaran *Single-turn chatbot* dengan penerangan istimewa serta lembaran kerja khas (CST), *Multi-turn chatbot* dengan perancah berterusan serta lembaran kerja khas (CMT) dan mod tradisional beserta dengan lembaran kerja khas (TRA)]. *Chatbot* bagi CST dan CMT telah dibangunkan menggunakan model *Successive Approximation Modelling* (SAM) dan direka bentuk berdasarkan elemen perekaan seperti lembaran kerja khas, penerangan istimewa dan perancah berterusan dengan sokongan dari teori pembelajaran behaviorisme, teori konstruktivisme, teori *connectivism* dan teori pengajaran

multimedia bagi memastikan penjajaran konstruktif yang berkesan semasa pembelajaran. Hasil dapatan utama kajian menunjukkan mod CMT meningkatkan pencapaian pembelajaran Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan berbanding mod CST dan TRA. Dapatan ini disokong oleh dapatan persepsi pelajar dengan menggunakan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) dan menunjukkan persepsi yang positif terhadap penggunaan *chatbot* CST dan CMT walaupun tiada hubungan yang signifikan dengan pencapaian pelajar. Kajian ini merumuskan bahawa mod CMT mempunyai peranan dalam meningkatkan pencapaian pembelajaran pelajar melalui teknik perancah berterusan yang bertindak sebagai perancah *prompt* bagi membantu pelajar melengkapinya proses pemindahan kognitif mengikut taksonomi Bloom dan mencapai tahap kerumitan yang perlu dalam penyelesaian pengaturcaraan bagi taksonomi *Structure of the Observed Learning Outcome* (SOLO).

**DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING AND
ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOT FOR PROGRAMMING
TEACHING AND LEARNING EFFECTIVENESS**

ABSTRACT

The programming problem solving approach is one of the topics in the Computer Science subject at Matriculation Colleges throughout Malaysia. Most students have trouble analyzing a problem in programming. The process of analyzing a problem is very important so that students can identify the elements of input, output, process and conditions in a problem so that they can form a program that can solve the problem. Therefore, a quasi-experimental study was conducted to determine the effective learning mode for learning programming problem solving approaches among students. A total of 90 students who took the subject of Computer Science at Penang Matriculation College were selected as respondents of the study. The dependent variable is the mean score of students' achievement and perception of the use of Chatbot, the independent variable is the learning mode [Single-turn chatbot with special explanations and special worksheets (CST), Multi-turn chatbot with continuous scaffolding and special worksheets (CMT) and the traditional mode along with a special worksheet (TRA)]. Chatbots for CST and CMT have been developed using the Successive Approximation Modeling (SAM) model and designed based on design elements such as special worksheets, special explanations, and continuous scaffolding with support from behaviorism learning theory, constructivism theory, connectivism theory and multimedia teaching theory to ensure an alignment of effective constructive during learning. The main findings of the study shows that the CMT mode improves the learning achievement of the programming problem solving

approach compared to the CST and TRA modes. This finding is supported by the findings of student perception using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model and shows a positive perception towards the use of CST and CMT chatbots even though there is no significant relationship with student achievement. This study concludes that the CMT mode has a role in improving student learning achievement through continuous scaffolding techniques that act as prompt scaffolding to help students complete the cognitive transfer process according to Bloom's taxonomy and achieve the level of complexity necessary in the programming solution in Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) taxonomy.

BAB 1

Pengenalan

1.1 Pendahuluan

Kebanyakan pelajar menghadapi masalah untuk menganalisis suatu masalah dalam pengaturcaraan kerana menurut Prather et al, (2019) sebagai seorang yang baru mempelajari pengaturcaraan, mereka sering kali tidak memiliki kesedaran metakognitif, iaitu kemampuan untuk mempertimbangkan dan merefleksikan proses penyelesaian masalah mereka serta menghadapi masalah menyampaikannya kepada rakan sebaya atau pengajar. Proses menganalisis masalah amat penting supaya pelajar dapat mengenalpasti elemen input, output, proses dan syarat yang ada dalam sesuatu masalah supaya mereka boleh membentuk suatu program yang dapat menyelesaikan masalah terbabit. Kesukaran pelajar ini mendorong pengkaji untuk melakukan reka bentuk suatu kaedah yang efektif, bersistematik dan efisien bagi membantu pelajar menganalisis masalah dalam menyelesaikan masalah pengaturcaraan. Pernyataan masalah diperjelaskan di dalam bab ini beserta dengan tujuan dan objektif kajian, persoalan kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian dan batasan kajian. Di akhir bab ini, definisi operasi bagi istilah-istilah yang digunakan di dalam kajian ini turut disertakan.

1.2 Pengajaran dan Pembelajaran Subjek Pengaturcaraan

Belajar pengaturcaraan melibatkan pembentukan pengetahuan sintaksis, konseptual dan strategik (Bayman & Mayer, 1988). Pengetahuan sintaksis merujuk kepada pengetahuan mengenai ciri dan peraturan penggunaan bahasa pengaturcaraan (Shneiderman & Mayer, 1979; Yurdugül & Aşkar, 2013). Pengetahuan konseptual adalah mengenai pemahaman mengenai konstruk dan prinsip pengaturcaraan komputer dan melibatkan perkembangan model mental sistem tersebut serta memahami setiap

Jadual 1-1 Pengetahuan Pengaturcaraan Komputer (Mcgill & Volet, 1997)

	Pengetahuan Deklaratif	Pengetahuan Prosedural
Pengetahuan Sintaksis	Pengetahuan mengenai fakta sintaksis yang berkaitan dengan bahasa pengaturcaraan tertentu	Keupayaan untuk menerapkan peraturan sintaks semasa pengaturcaraan
Pengetahuan Konseptual	Kefahaman dan kemampuan untuk menjelaskan semantik tindakan yang berlaku semasa program dijalankan	Keupayaan untuk merancang penyelesaian untuk masalah pengaturcaraan
Pengetahuan Strategik/Bersyarat	Keupayaan merancang, menulis kod, dan menguji program untuk menyelesaikan masalah baru.	

tindakan yang dilaksanakan oleh sesuatu program computer (Yurdugül & Aşkar, 2013). Menurut Yuen (2006), pengetahuan strategik adalah keupayaan untuk menggunakan pengetahuan sintaksis dan konseptual dengan cara yang paling sesuai dan berkesan untuk menyelesaikan sesuatu yang baru dalam masalah pengaturcaraan.

Mcgill & Volet, (1997) telah mencadangkan suatu kerangka konseptual untuk menganalisis pengetahuan pengaturcaraan pelajar seperti pada Jadual 1.1. Kerangka konseptual ini merupakan integrasi pengetahuan pengaturcaraan daripada literatur pendidikan pengkomputeran iaitu pengetahuan sintaksis, konseptual dan strategik dengan pengetahuan literatur psikologi kognitif iaitu pengetahuan deklaratif, prosedural dan bersyarat. Menggabungkan kedua-dua konsep ini ke dalam kerangka konseptual tunggal amat berguna untuk memberikan pemahaman penuh mengenai pengetahuan pengaturcaraan komputer.

Pelbagai kajian telah dilaksanakan untuk memupuk kemahiran pengaturcaraan berdasarkan pengetahuan pengaturcaraan komputer yang perlu ada bagi seseorang pelajar untuk berjaya menyelesaikan masalah pengaturcaraan. Ini adalah kerana kesedaran dan kemahiran metakognitif iaitu berfikir bagaimana berfikir (flavel, 1979)

merupakan bahagian yang penting dalam setiap tugas akademik, yang membawa kepada persoalan kritikal bagi pendidik tentang bagaimana caranya untuk memupuk perkembangan metakognitif pada pelajar (McCormick et al., 2012).

Jadual 1-2 Pendekatan Instruksional Untuk Memupuk Kemahiran Pengaturcaraan (Scherer et al., 2020)

Pendekatan Instruksional	Contoh Intervensi	Contoh Rujukan
Maklum balas (<i>feedback</i>)	Maklum balas berterusan berkenaan prestasi pengaturcaraan pelajar, maklum balas dalam persekitaran pengajaran berstruktur	Chao (1999); Johnson and Kane (1992)
Metakognitif	Refleksi pendekatan penyelesaian masalah, memupuk strategi metakognitif	Lehrer, Lee, and Jeong (1999); Volet and Lund (1994)
Kolaborasi	Mengajar pengaturcaraan secara kolaboratif berbanding secara individu	Jehng and Chan (1998); Lai & Xin (2011)
Penyelesaian Masalah	Pembelajaran penemuan berbanding pembelajaran yang diarahkan oleh guru, mengajar kaedah dan strategi penyelesaian masalah tertentu	Suomala and Alajaaski (2002); Uysal (2014)
Pembelajaran Permainan	Berasaskan Arahan berasaskan permainan bagi pengaturcaraan berorientasikan objek, pembangunan permainan melalui Scratch	Cetin (2016); Rodríguez Corral, Civit Balcells, Morgado Estévez, Jiménez Moreno, and Ferreiro Ramos (2014)
Pembelajaran Teradun (<i>Blended Learning</i>)	Pembelajaran teradun berbanding dengan pengajaran bersemuka bagi pengaturcaraan komputer	Grover, Pea, and Cooper (2015); Odelewe and Agomuo (2016)
Lain-lain	Pembelajaran sehalu berbanding timbal balik	Liu et al. (2013); Shadiev et al. (2014)

Kemahiran metakognitif digunakan oleh pelajar untuk menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran (Siswati & Corebima, 2017). Beberapa contoh intervensi dilaksanakan oleh pendidik bagi memupuk perkembangan metakognitif dikalangan pelajar seperti Jadual 1.2. Kajian-kajian ini merangkumi intervensi untuk bahasa pengaturcaraan seperti Logo, Scratch, QBasic, C# dan Mindstorm (Scherer et al., 2020).

Pendekatan instruksional yang menekankan perkembangan dan penggunaan strategi perancangan untuk membangunkan algoritma sesuatu masalah beserta dengan aktiviti pemodelan, bimbingan dan pembelajaran kolaboratif memberikan kesan positif terhadap perkembangan pengetahuan pengaturcaraan di peringkat pengenalan dengan peningkatan yang paling tinggi terhadap perkembangan pengetahuan konseptual-prosedural dan pengetahuan strategik/bersyarat disamping pengetahuan sintaksis-prosedural yang bertambah baik (Mcgill & Volet, 1997).

Interaksi sosial dalam aktiviti kolaboratif mewujudkan proses pembelajaran yang bermakna (Beaumie, 2001) dan asas kepada teori perancah (*scaffolding*) menyatakan kita lebih banyak belajar jika terdapat orang yang lebih berpengetahuan bersama-sama kita (Mariane, 2002). Aplikasi jaringan sosial seperti *WhatsApp* dan *Telegram* banyak digunakan sebagai alat interaksi pelajar dan guru pada masa kini. Kewujudan teknologi yang mengaplikasikan kecerdasan buatan (*AI*) dalam aplikasi jaringan sosial seperti *Chatbot* yang bertindak sebagai agen perbualan telah memberikan impak yang positif terhadap motivasi pelajar (Yin et al., 2020) dan juga prestasi dalam subjek penukaran sistem nombor (Yin et al., 2020), bahasa Cina (Chen et al., 2020). *Chatbot* turut digunakan dalam proses pembelajaran subjek pengaturcaraan (A. Shaw, 2012) dan juga digunakan untuk pelajar berinteraksi berkenaan isu akademik, menyediakan latihan berkenaan algoritma beserta jawapan dan nasihat peribadi (Ismail & Ade-Ibijola, 2019), namun potensi dan kesan keterlibatan

pelajar dalam proses pembelajaran tidak diukur (Benotti et al., 2014; Almahri et al., 2019) dan keperluan kaedah baru dan sesuai masih perlu dikenalpasti di peringkat pengenalan pengaturcaraan (Medeiros et al., 2019). *Chatbot* menyediakan personalisasi dan akses segera setiap masa (Cunningham-Nelson et al., 2019) menjadikannya suatu alat yang membolehkan pelajar berbual dan ini merupakan suatu cara yang efektif bagi membina dan memperkembangkan pengetahuan (Heller, B., et. al., 2005). Oleh itu, penggunaan *Chatbot* sebagai alat perancah interaktif amat perlu bagi meningkatkan keterlibatan pelajar secara individu untuk menguasai kemahiran pengaturcaraan.

1.3 Pernyataan Masalah

Sains Komputer merupakan mata pelajaran teras bagi pelajar modul II dan modul III bagi pelajar Program Satu Tahun (PST) dalam Program Matrikulasi Kementerian Pelajaran Malaysia. Mata pelajaran teras amat penting kerana ia dikira dalam menentukan purata nilai gred kumulatif (PNGK) setiap pelajar untuk melayakkan mereka mengikuti kursus yang diminati di universiti awam di Malaysia. Dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Sains Komputer, kaedah yang digunakan oleh pensyarah adalah penting untuk membolehkan pelajar berjaya dan menyukai mata pelajaran tersebut.

Program Matrikulasi juga telah mengorak langkah ke arah Pendidikan Berasaskan Hasil (Outcome-Based Education – OBE) bermula sesi 2018/2019. OBE lebih menjurus kepada perancangan dan hasil yang bakal diperolehi oleh setiap pelajar dalam setiap program yang diikuti. Hasil pembelajaran lebih menitikberatkan terhadap persoalan apakah jangkaan yang perlu para pelajar capai dari segi pengetahuan, kefahaman atau kebolehan untuk membuat sesuatu ataupun kualiti yang perlu dibangunkan oleh mereka sendiri semasa pengajian di Matrikulasi.

Pengaturcaraan merupakan suatu kemahiran yang susah untuk dikuasai (Siti Nurulain & Maslina, 2018), tambahan pula kekurangan sumber berlaku seperti kurangnya arahan secara individu dan susah untuk melakukan reka bentuk arahan yang memberikan manfaat pada setiap individu dan menyebabkan peningkatan keciciran dalam kursus pengaturcaraan (Lahtinen et al., 2005). Menurut Masura Rahmat et al., (2012), pengaturcaraan bukanlah hanya merupakan kemahiran berhirarki malahan ia juga merangkumi kepelbagaian kemahiran yang bermula dengan bahagian yang paling sukar iaitu menganalisis masalah (Input, Output, Proses) kepada algoritma (Kod Pseudo dan Carta Alir) dan seterusnya menghasilkan kod program yang betul dari segi sintaks. Analisis yang betul akan menghasilkan algoritma yang betul dan seterusnya memberi implikasi kepada kod program yang mesti memenuhi keperluan spesifikasi masalah. Kajian oleh Edwards et al., (2019) menunjukkan bahawa masa yang banyak perlu diperuntukkan kepada aktiviti pembelajaran aras tinggi iaitu dalam leraian (*decomposition*) masalah dan penyelesaiannya. Leraian merupakan suatu proses analisis kepada penyelesaian masalah yang amat penting sehingga ia diasingkan dengan pembelajaran sintaksis pengaturcaraan.

Melalui kaedah pembelajaran secara tradisional iaitu melalui kelas tutorial, pelajar diberikan tugas dan perbincangan berlaku diantara pelajar dengan pensyarah, didapati hasil tugas pelajar masih menunjukkan kelemahan dari segi analisis dalam bentuk Input, Proses dan Output (IPO) terhadap penyelesaian masalah yang pelbagai. Ini mungkin disebabkan oleh mereka menghafal formula atau prosedur sesuatu masalah dan bukannya memahami masalah tersebut dan konsep penyelesaiannya (Gomes & Mendes, 2007).

Dapatan kajian diagnostik terhadap 30 orang pelajar di sebuah Kolej Matrikulasi yang mengambil subjek pengaturcaraan menunjukkan terdapat kelemahan yang ketara

dalam penguasaan kemahiran menganalisis masalah pengaturcaraan. Ujian diagnostik yang mengandungi lima soalan seperti di lampiran A telah diuji kepada pelajar. Jawapan pelajar telah disemak dengan menggunakan Taksonomi SOLO oleh Biggs & Collis, (2014) dan Taksonomi Bloom yang disemak semula oleh Anderson, et al., (2001). Taksonomi SOLO mempunyai lima tahap kerumitan struktur, yang boleh digunakan untuk menentukan bagaimana objektif suatu pembelajaran dapat dipelajari dengan baik oleh pelajar. Pelajar akan menunjukkan tahap pengetahuan pada sesuatu subjek pada salah satu daripada lima tahap kerumitan tersebut (Decker et al., 2019). Lima tahap kerumitan tersebut ialah;

- a) “Pra Struktur”: sedikit atau tidak memahami topik.
- b) “Tidak Berstruktur”: pemahaman tentang satu aspek topik sahaja.
- c) “Pelbagai Struktur”: pemahaman tentang beberapa aspek tugas tetapi setiap aspek diwakili secara bebas.
- d) “Hubungan”: memahami beberapa aspek tugas dan bagaimana ia berkaitan.
- e) “Abstrak Diperluas”: pemahaman aspek dapat digeneralisasikan di luar konteks soalan.

Taksonomi Bloom yang digunakan membolehkan kita menentukan aspek pemindahan penyelesaian masalah yang sedang dinilai (Mayer, 2002) seperti pada jadual 1.3. Dapatan daripada ujian diagnostik tersebut adalah seperti jadual 1.4. Kajian mendapati semakin susah soalan tersebut akan menyebabkan tahap kerumitan yang dihadapi oleh pelajar semakin ketara sehingga tiada pelajar yang dapat melihat perkaitan yang jelas melalui prosedur dan juga mengenalpasti fakta yang terdapat pada masalah terbabit. Pelajar tidak dapat menerangkan konsep penyelesaian masalah apabila prosedur dan fakta tidak jelas.

Di dalam usaha untuk menarik minat pelajar untuk belajar dan juga menolong pelajar meleraikan sesuatu masalah dalam format Input-Proses-Output (IPO) yang betul, pengkaji cuba membina *chatbot* yang dinamakan IPO *chatbot* yang

mengintegrasikan AI agar perbualan terhasil secara individu dan mengikut pembelajaran sendiri pelajar berdasarkan domain pengetahuan subjek pengaturcaraan.

1.4 Tujuan dan Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan keberkesanan mod pembelajaran *Single-turn Chatbot* dengan reka bentuk penerangan yang istimewa (CST), *multi-turn Chatbot* (CMT) dan mod tradisional (TRA) dalam pembelajaran topik Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan peringkat Matrikulasi dari perspektif pencapaian dan persepsi pembelajaran pelajar menggunakan *chatbot*. Secara khususnya, objektif kajian ini adalah untuk;

- a) Membangunkan *Single-turn Conversational Chatbot* dengan reka bentuk penerangan yang istimewa dan *Multi-turn Conversational Chatbot* bagi topik Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan
- b) Membandingkan skor min pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan bagi keseluruhan pelajar dan juga mengikut kumpulan pelajar yang menggunakan *Single-turn Conversational Chatbot* dengan reka bentuk penerangan yang istimewa, *Multi-turn Conversational Chatbot* dan mod tradisional.
- c) Menilai perkaitan antara pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan pelajar dengan persepsi mereka yang menggunakan *Single-turn Conversational Chatbot* dengan reka bentuk penerangan yang istimewa dan *Multi-turn Conversational Chatbot*

Jadual 1-3 Taksonomi Bloom dalam aspek penyelesaian masalah (Mayer, 2002)

Jenis Pengetahuan	Jenis Proses Kognitif					
	1. Mengingat	2. Memahami	3. Aplikasi	4. Menganalisis	5. Menilai	6. Mencipta
A. Faktual	Mengenalpasti fakta					
B. Konseptual	Mentafsir dan menyimpulkan konsep					
C. Prosedural	Mengenalpasti prosedur		Menjalankan dan melaksanakan prosedur			
D. Metakognitif						Merancang strategi

Jadual 1-4 Masalah Pembelajaran Pelajar mengikut Taksonomi SOLO dan Bloom

Soalan	Taksonomi SOLO	Taksonomi Bloom	Kelemahan Pelajar
1) <i>Create an IPO chart for a calculator that allow user to perform multiplication and division of two numbers. Prompt user to input and display the output.</i>	<p>8 orang dapat menunjukkan “Hubungan” diantara IPO yang menunjukkan mereka memahami masalah tersebut dan perkaitan diantara IPO.</p> <p>11 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pelbagai Struktur” yang menunjukkan mereka dapat memahami aspek masalah namun tidak dapat membuat perkaitan diantara setiap aspek IPO.</p> <p>4 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Tidak berstruktur”, pemahaman tentang satu aspek IPO sahaja, dan</p> <p>7 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pra Struktur” iaitu sedikit atau tidak memahami soalan.</p>	<p>7 orang pelajar mempunyai pengetahuan yang perlu untuk menyelesaikan masalah tersebut.</p> <p>17 orang pelajar tidak dapat mentafsir dan membuat kesimpulan konseptual untuk menyelesaikan soalan tersebut.</p> <p>6 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti fakta yang terdapat pada soalan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang memahami konsep struktur kawalan • Tidak mengikut format • Pelajar memberikan jawapan berdasarkan realiti menggunakan calculator bukan berdasarkan format IPO • Kurang jelas tentang bagaimana komputer menguruskan input • Pelajar tidak memahami prosedur input, proses, output dan cara memori bekerja • Tidak dapat bayangkan apa yang berlaku semasa output • Tidak dapat mengenalpasti proses dan output • Tidak dapat menjelaskan input dan output walaupun proses dikenalpasti • Tidak menerangkan dalam bentuk pembolehubah

Jadual 1.4 Masalah Pembelajaran Pelajar mengikut Taksonomi SOLO dan Bloom (sambungan)

Soalan	Taksonomi SOLO	Taksonomi Bloom	Kelemahan Pelajar
2) <i>Laila wants to calculate an average of a series positive numbers. The process will stop if the number entered has a negative value.</i>	<p>Tiada pelajar yang dapat menunjukkan “Hubungan” penyelesaian masalah melalui IPO.</p> <p>4 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pelbagai Struktur” yang menunjukkan mereka dapat memahami aspek masalah namun tidak dapat membuat perkaitan diantara setiap aspek IPO.</p> <p>7 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Tidak Berstruktur”, pemahaman tentang satu aspek IPO sahaja, dan</p> <p>19 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pra Struktur” iaitu sedikit atau tidak memahami soalan.</p>	<p>16 orang pelajar tidak dapat mentafsir dan membuat kesimpulan konseptual untuk menyelesaikan soalan tersebut.</p> <p>6 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti prosedur menyelesaikan soalan.</p> <p>8 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti fakta yang terdapat pada soalan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pelajar tertinggal langkah untuk mengira bilangan number positif • Pelajar tidak dapat mengenalpasti keseluruhan proses yang berlaku dan tidak dapat mengenalpasti output yang terhasil • Pelajar tidak dapat mengenalpasti proses lain sebelum boleh mengira purata dan menghuraikan proses secara berulang • Tidak dapat mengenalpasti struktur kawalan yg tepat • Tidak memahami struktur kawalan <i>looping</i> • Tidak tahu bagaimana prosedur untuk mengawal proses tersebut • Pelajar tidak dapat menghuraikan proses dengan jelas mengikut konsep IPO • Tidak dapat membezakan struktur kawalan <i>looping</i> dengan <i>selection</i> • Pelajar tidak faham konsep penggunaan <i>sentinel</i> bagi struktur kawalan <i>looping</i>

Jadual 1.4 Masalah Pembelajaran Pelajar mengikut Taksonomi SOLO dan Bloom (sambungan)

Soalan	Taksonomi SOLO	Taksonomi Bloom	Kelemahan Pelajar
			<ul style="list-style-type: none"> • Pelajar tidak memahami kehendak soalan • Tertinggal proses <i>calculate average</i>
3) <i>Determine the number given by the user is divisible by 7</i>	<p>Seorang pelajar dapat menunjukkan “Hubungan” penyelesaian masalah melalui IPO.</p> <p>8 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Tidak Berstruktur”, pemahaman tentang satu aspek IPO sahaja, dan</p> <p>21 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pra Struktur” iaitu sedikit atau tidak memahami soalan.</p>	<p>24 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti prosedur menyelesaikan soalan.</p> <p>6 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti fakta yang terdapat pada soalan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pelajar tidak dapat menentukan penyelesaian yang tepat untuk masalah ini melalui penggunaan modulo(%) dengan penggunaan struktur kawalan. • Pelajar tidak dapat membezakan modulo (%) dengan proses bahagi • Pelajar tidak memahami konsep penggunaan pembolehubah. • Pelajar tidak memahami soalan dan mengenalpasti struktur kawalan yang sesuai.
4) <i>The program will read the names and ages of people terminated by 9999 and print the name of the oldest person. Assume that there are no persons of the same age.</i>	<p>3 orang dapat menunjukkan “Hubungan” diantara IPO yang menunjukkan mereka memahami masalah tersebut dan perkaitan diantara IPO.</p> <p>1 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pelbagai Struktur” yang</p>	<p>Seorang pelajar mempunyai pengetahuan yang perlu untuk menyelesaikan masalah tersebut.</p> <p>Seorang pelajar tidak dapat mentafsir dan membuat kesimpulan konseptual untuk menyelesaikan soalan tersebut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pelajar tidak dapat mengenali input dan memahami struktur kawalan • Pelajar tidak dapat menjelaskan prosedur dgn menggunakan struktur kawalan, hanya merujuk kepada soalan

Jadual 1.4 Masalah Pembelajaran Pelajar mengikut Taksonomi SOLO dan BLOOM (sambungan)

Soalan	Taksonomi SOLO	Taksonomi Bloom	Kelemahan Pelajar
	menunjukkan mereka dapat memahami aspek masalah namun tidak dapat membuat perkaitan diantara setiap aspek IPO. 19 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Tidak Berstruktur”, pemahaman tentang satu aspek IPO sahaja, dan 7 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pra Struktur” iaitu sedikit atau tidak memahami soalan.	15 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti prosedur menyelesaikan soalan. 13 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti fakta yang terdapat pada soalan.	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat mengenalpasti struktur kawalan yang sesuai dengan kehendak soalan. • Tidak dapat menjelaskan proses dgn tepat. • Tidak memahami kehendak soalan. • Tidak mengingati format penerangan <i>looping</i>. • Tidak yakin dengan jawapan.
5) <i>The sales manager at Mekar company wants to display a price based on a product ID she enters. Assume there are 'n' items. The valid product IDs and their corresponding prices are shown below. For each item, if the product ID is not valid, the program should display the "Invalid product ID" message.</i>	3 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pelbagai Struktur” yang menunjukkan mereka dapat memahami aspek masalah namun tidak dapat membuat perkaitan diantara setiap aspek IPO. 6 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Tidak Berstruktur”, pemahaman tentang satu aspek IPO sahaja.	4 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti prosedur menyelesaikan soalan. 27 orang pelajar tidak dapat mengenalpasti fakta yang terdapat pada soalan.	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat mengenalpasti kehendak soalan dan struktur kawalan yang tepat. • Tidak dapat menunjukkan perkaitan untuk menyelesaikan masalah.

Jadual 1.4 Masalah Pembelajaran Pelajar mengikut Taksonomi SOLO dan Bloom (sambungan)

Soalan	Taksonomi SOLO	Taksonomi Bloom	Kelemahan Pelajar
	21 orang pelajar berada pada tahap kerumitan “Pra Struktur” iaitu sedikit atau tidak memahami soalan.		

1.5 Persoalan & Hipotesis Kajian

Berdasarkan kepada tujuan dan objektif kajian serta sorotan kajian, maka kajian ini dipecahkan kepada dua persoalan kajian dan empat hipotesis nol untuk diuji pada aras signifikan 0.05 seperti pada Jadual 1.5.

1.6 Signifikan Kajian

Penyelesaian masalah dalam subjek pengaturcaraan merupakan topik paling penting yang memastikan pembelajaran topik yang seterusnya berada di landasan yang betul. Pendekatan pembelajaran topik ini perlu dikaji semula agar pencapaian dapat ditingkatkan dan persepsi pelajar adalah positif secara umumnya bagi keseluruhan pelajar yang mempunyai tahap kebolehan yang berbeza. Dengan itu, kajian ini akan menyumbang dalam beberapa aspek berikut;

- a) Dapatan kajian akan membantu menentukan mod pembelajaran yang berkesan bagi pelajar secara umum dan juga bagi pelajar yang berlainan tahap kebolehan.
- b) Perancah interaktif *Chatbot* yang bersifat peribadi akan membantu pelajar mengkonstruksi skema IPO yang betul dalam Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan.
- c) IPO *Chatbot* dapat memberikan panduan kepada pensyarah untuk mencuba pendekatan pengajaran yang baru dan dapat memudahkan proses PdP di dalam dan di luar waktu kelas.

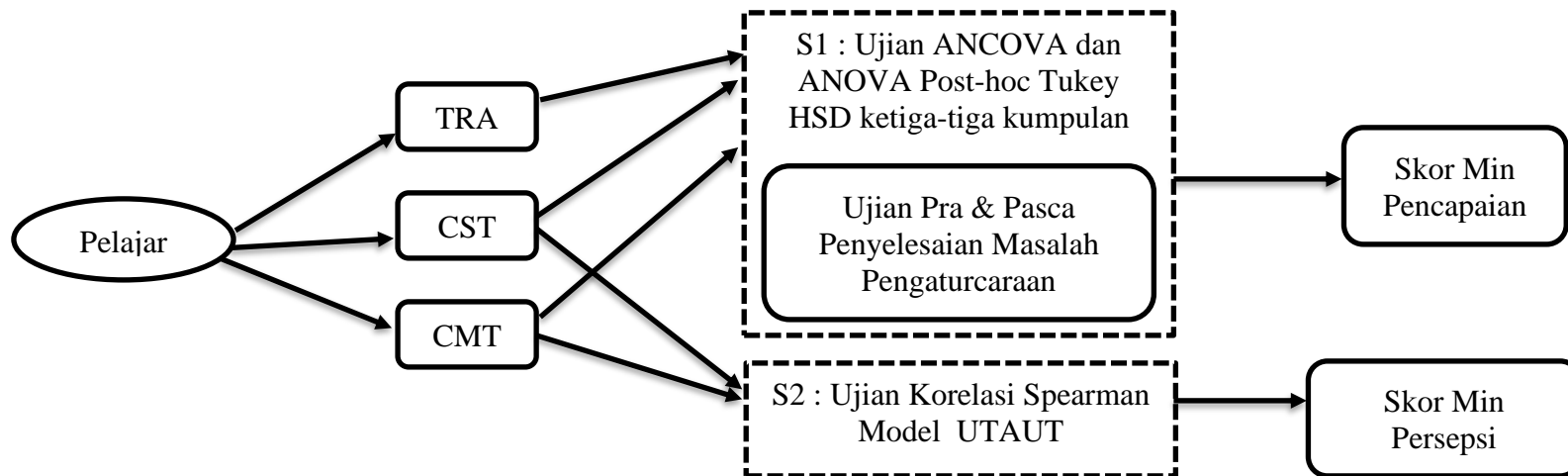
Jadual 1-5 Persoalan dan Hipotesis Nol Kajian

Bil	Persoalan Kajian	Hipotesis Nol Kajian
1	Adakah skor min pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan bagi pelajar yang menggunakan <i>Chatbot</i> lebih tinggi berbanding pelajar yang menggunakan mod tradisional	<p>H₀₁: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor pencapaian ujian pasca yang melibatkan kumpulan CMT, CST dan TRA apabila ujian pra dikawal.</p> <p>H₀₂: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada skor min pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan bagi pelajar yang menggunakan <i>Single-turn Conversational Chatbot</i> dengan reka bentuk penerangan yang istimewa berbanding pelajar yang menggunakan <i>multi-turn Conversational Chatbot</i> dan mod tradisional, iaitu $\mu_{P-CST} = \mu_{P-CMT} = \mu_{P-TRA}$</p>
2	Apakah terdapat perkaitan antara pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan pelajar dengan persepsi mereka yang menggunakan <i>Single-turn Conversational Chatbot</i> dengan reka bentuk penerangan yang istimewa dan <i>multi-turn Conversational Chatbot</i>	<p>H₀₃: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara skor min pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan pelajar yang menggunakan <i>Single-turn Conversational Chatbot</i> dengan reka bentuk penerangan yang istimewa dengan persepsi mereka terhadap <i>Chatbot</i>, iaitu $\mu_{P-CST} = \mu_{PER-C}$</p> <p>H₀₄: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara skor min pencapaian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan pelajar yang menggunakan <i>multi-turn Conversational Chatbot</i> dengan persepsi mereka terhadap <i>Chatbot</i>, iaitu $\mu_{P-CMT} = \mu_{PER-C}$</p>

1.7 Kerangka Kajian

Rajah 1.1 menunjukkan kerangka kajian yang merangkumi tiga aspek iaitu input, proses dan output. Input terdiri daripada pelajar. Proses pula melibatkan mod pembelajaran Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan. Dalam kajian ini, mod pembelajaran yang digunakan adalah CST, CMT dan TRA.

Output merupakan skor min pencapaian dan min persepsi pelajar. Bagi persoalan kajian pertama, ujian Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan diedarkan kepada pelajar untuk mengkaji mod pembelajaran yang efektif bagi keseluruhan pelajar dan juga mengikut kumpulan pelajar menerusi analisis ANCOVA dan ANOVA Post-hoc Tukey HSD. Manakala persoalan kajian kedua pula merujuk kepada persepsi pelajar berpandukan model UTAUT bagi mengkaji perkaitan pencapaian dengan persepsi pelajar menerusi analisis korelasi.



Rajah 1.1 Kerangka Kajian

1.8 Batasan Kajian

Kajian ini mengkaji keberkesanan mod pembelajaran *Chatbot* ke atas pencapaian dan persepsi pelajar dalam topik Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan. Populasi dan sampel kajian adalah daripada pelajar Kolej Matrikulasi Program Satu Tahun (PST) yang mengambil subjek Sains Komputer sebagai subjek teras yang diajar dalam Bahasa Inggeris. Oleh itu, dapatan kajian ini tidak boleh digeneralisasikan kepada kumpulan sampel lain selain daripada pelajar Kolej Matrikulasi PST yang mengambil subjek Sains Komputer.

Di samping itu, kajian ini terbatas kepada pembelajaran topik Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan yang terkandung dalam huraian sukatan pelajaran Sains Komputer PST Kolej Matrikulasi yang mengikut susunan topik yang ditetapkan. Maka, dapatan kajian ini hanya boleh digeneralisasikan dengan pembelajaran topik Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan yang merangkumi objektif pembelajaran yang sama. Dapatan kajian yang berbeza mungkin diperolehi sekiranya topik yang tidak seiras dan tidak mengikut aturan sukatan pelajaran digunakan semasa proses rawatan dijalankan.

1.9 Definisi Istilah

Definisi Istilah dalam kajian ini dinyatakan secara operasional, iaitu;

Chatbot

Suatu jenis aplikasi yang bersifat agen perbualan yang diintegrasikan pada aplikasi sosial seperti *WhatsApp* dan *Telegram*. *Chatbot* didalam kajian ini digunakan dalam aplikasi *Telegram*. Ia merupakan *chatbot* jenis perbualan yang menerima input secara teks atau audio dan akan membalas perbualan tersebut secara teks.

Mod Pembelajaran

Dalam kajian ini, mod pembelajaran merujuk kepada tiga kaedah pembelajaran, iaitu mod pembelajaran *Single-turn Chatbot* dengan reka bentuk penerangan yang istimewa (CST), *multi-turn Chatbot* (CMT) dan mod tradisional (TRA). Setiap mod diberikan lembaran kerja yang perlu disiapkan sebelum topik tersebut dibincangkan semasa kelas tutoran bagi mod pembelajaran yang menggunakan *Chatbot*, manakala bagi mod tradisional lembaran kerja tersebut akan dibincangkan semasa kelas tutoran. Mod tradisional tidak akan menggunakan *Chatbot* seperti mod pembelajaran yang lain.

Mod Pembelajaran Tradisional (TRA)

Melalui mod pembelajaran ini, pelajar akan membincangkan lembaran kerja yang diberikan untuk sesuatu topik dengan pensyarah masing-masing melalui komunikasi dua hala. Pensyarah akan mewujudkan suasana perbincangan yang akhirnya jawapan yang tepat akan diberikan oleh pensyarah terbabit.

Mod Pembelajaran *Single-turn Chatbot* Dengan Reka bentuk Penerangan yang Istimewa (CST)

Melalui mod pembelajaran ini, pelajar akan menggunakan *Single-turn Chatbot* yang menjana respons berdasarkan ujaran (*utterance*) pengguna yang terkini tanpa melibatkan ujaran yang terdahulu (Kim et al., 2019) . Respons yang terhasil bersifat teks dan pautan kepada penerangan yang diolah dalam bentuk multimedia dan tersusun.

Mod Pembelajaran *Multi-turn Chatbot* (CMT)

Melalui mod pembelajaran ini, *Multi-turn Chatbot* menjana respons berdasarkan beberapa ujaran sebelumnya, yang disebut konteks dialog dan juga pertanyaan pengguna (Kim et al., 2019). Respons yang terhasil bersifat teks yang merujuk kepada konteks dialog dan juga pautan kepada penerangan yang sedia ada dalam Internet berdasarkan pertanyaan pengguna.

Skor Min Pencapaian

Pencapaian pelajar dalam ujian menggambarkan tahap kefahaman isi kandungan yang telah dikonstruksi dengan mengambil markah ujian pasca bagi pembelajaran yang menggunakan mod CST, CMT dan TRA. Skor min pencapaian diperoleh daripada purata pencapaian bagi setiap kumpulan. Dalam kajian ini, skor min pencapaian yang tinggi menggambarkan pembelajaran yang efektif.

Skor Min Persepsi

Persepsi pelajar terhadap penggunaan *Chatbot* diukur berdasarkan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) oleh Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003, yang mengandungi instrumen yang digunakan secara meluas untuk menilai kemungkinan kejayaan untuk pengenalan kepada teknologi baru (Roject et al., 2019) yang mengandungi konstruk jangkaan prestasi, jangkaan usaha, sikap, pengaruh sosial, keadaan memudahkan, efikasi sendiri, dan kebimbangan. Kesemua konstruk ini adalah penentu langsung niat penggunaan dan tingkah laku. Min keseluruhan konstruk ini merupakan min persepsi pelajar terhadap penggunaan *Chatbot* dalam proses pembelajaran Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan.

1.10 Kerangka Persembahan Tesis

Tesis ini mengandungi enam bab seperti yang ditunjukkan pada kerangka persembahan tesis di Rajah 1.2. Bab 1 terdiri daripada pengenalan dan gambaran kajian yang akan dijalankan. Latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, hipotesis kajian, signifikan kajian, definisi istilah dan batasan kajian diketengahkan dalam bab ini.

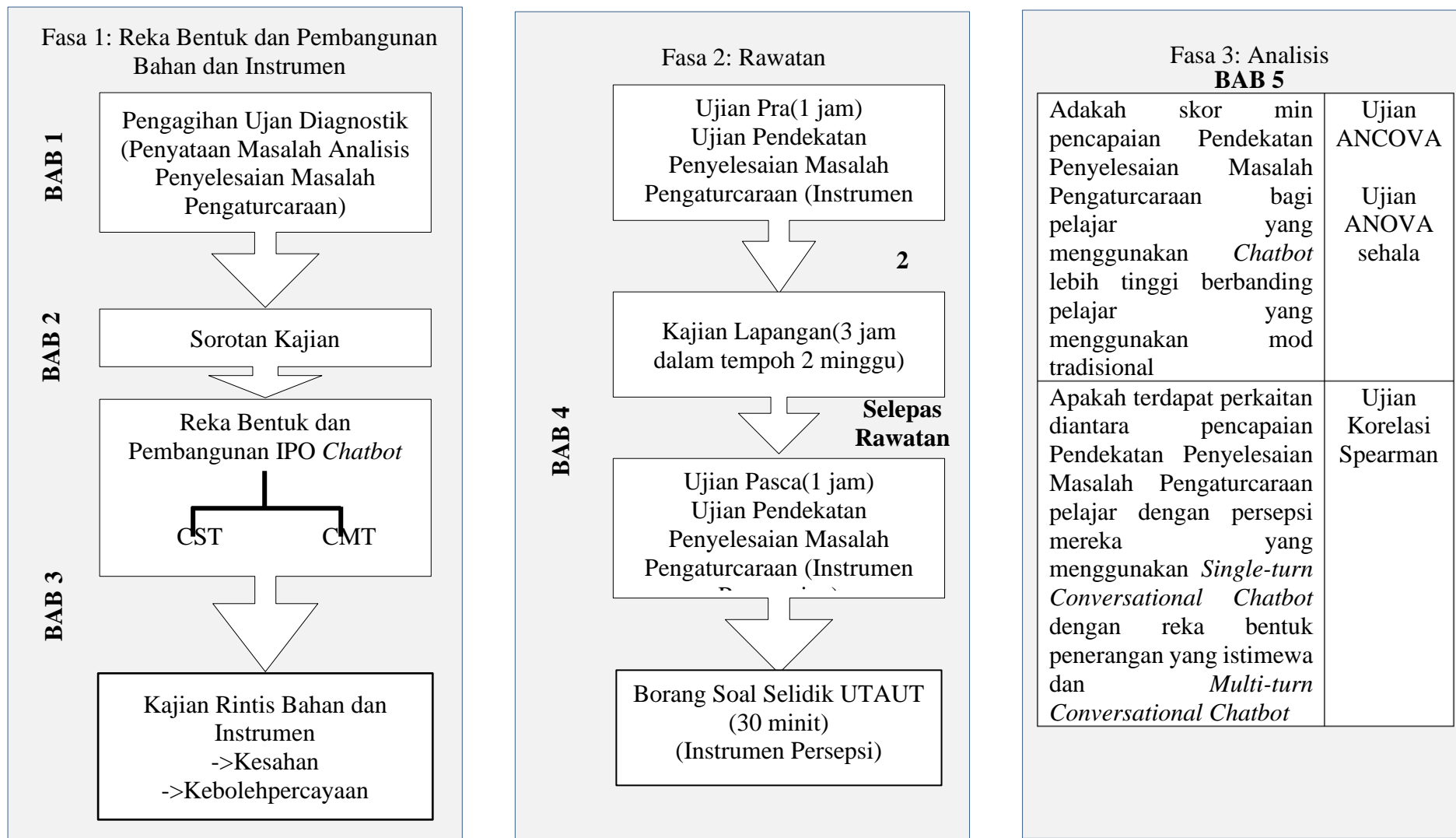
Sorotan kajian di Bab 2 membincangkan secara komprehensif tentang kajian-kajian lepas. Bab ini turut membincangkan tentang teknik dan teori pembelajaran yang

terlibat sepanjang kajian ini. Bab 3 membincangkan proses reka bentuk dan pembangunan CST dan CMT. Bab ini mengaplikasikan pendekatan *Successive Approximation Model* (SAM).

Bab 4 secara umumnya menjelaskan metodologi yang dilaksanakan dalam kajian ini. Perbincangan berfokus kepada teknik persampelan, pemboleh ubah-pemboleh ubah kajian serta responden. Selain itu, ia juga membincangkan tentang pembangunan instrumen kajian dan menjelaskan proses rawatan. Kajian rintis dan teknik menganalisis data turut dibincangkan pada bahagian akhir Bab 4.

Bab 5 memaparkan dapatan kajian yang diperolehi melalui instrumen-instrumen soal selidik dalam kajian lapangan yang terdiri daripada ujian pra (sebelum rawatan) dan ujian pasca (selepas rawatan). Data kuantitatif yang diperolehi di analisis secara parametrik menggunakan perisian SPSS. Setiap hipotesis yang tersenarai diuji untuk mengetahui adakah terdapat perbezaan yang signifikan.

Bab 6 menyetengahkan perbincangan terhadap dapatan kajian berdasarkan kepada analisis yang dilaksanakan di Bab 5. Keputusan daripada jadual dapatan kajian dihuraikan secara mendalam daripada aspek punca dan faktor yang mempengaruhinya. Di samping itu, bab ini turut menyimpulkan keseluruhan kajian serta menyatakan beberapa cadangan untuk kajian masa akan datang.



Rajah 1.2 Kerangka persembahan tesis dan kaitannya dengan fasa pelaksanaan kajian

1.11 Rumusan

Bab ini membicarakan tentang latar belakang kajian di mana permasalahan pembelajaran Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan serta inisiatif bagi menangani permasalahan tersebut dengan penggunaan IPO *Chatbot*. Penggunaan IPO *Chatbot* yang bersifat *Single-turn* dengan penerangan istimewa dan berasaskan konteks dialog iaitu *Multi-turn* berpotensi meningkatkan pencapaian dan kecekapan pembelajaran dalam topik Pendekatan Penyelesaian Masalah Pengaturcaraan. Seterusnya, kajian ini dirangka dengan objektif mereka bentuk, membangunkan serta mengkaji keberkesanan IPO *Chatbot* bagi memenuhi keperluan pelajar secara umum serta menarik minat mereka. Hasil akhir kajian ini akan menentukan mod pembelajaran yang efektif dan faktor yang meningkatkan persepsi pelajar terhadap penggunaan IPO *Chatbot*.