



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN

MEGAT AZRIN BIN AHMAD



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2019



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN
BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN

MEGAT AZRIN BIN AHMAD



TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH DOKTOR FALSAFAH
(SISTEM MAKLUMAT DAN PENGURUSAN)

FAKULTI SENI KOMPUTERAN DAN INDUSTRI KREATIF
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2019





Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH**PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada 20 (hari bulan) September (bulan) 2019

i. Perakuan pelajar :

Saya, MEGAT AZRIN BIN AHMAD, P20122001991, FAKULTI SENI KOMPUTERAN & INDUSTRI KREATIF dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN 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, PROF MADYA DR NOR HASBIAH UBAIDULLAH dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh IJAZAH DOKTOR FALSAFAH SISTEM MAKLUMAT DAN PENGURUSAN.

25/10/2019

Tarikh

Handwritten signature

Tandatangan Penyelia



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES****BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN
BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN

No. Matrik / Matric No.: P20122001991

Saya / I : MEGAT AZRIN BIN AHMAD

(Nama pelajar / Student's Name)

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

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

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / *Please tick (✓) from the categories below:-*

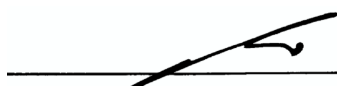
☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

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)


DR. NOR HASBIAH UBAIDULLAH
Associate Professor
Faculty of Arts, Computing
and Creative Industry,
Sultan Idris Education University.
(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

Tarikh: 25/10/19

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 related authority/organization mentioning the period of confidentiality and reasons for the said confidentiality or restriction.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah S.W.T, selawat dan salam ke atas junjungan mulia Nabi Muhammad SAW, sahabat-sahabat nabi, kekasih-kekasih Allah S.W.T dan seluruh umat Islam sekaliannya. Syukur kehadiran Allah S.W.T dengan taufik dan hidayahNya dapatlah tesis ini disiapkan.

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan jutaan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Nor Hasbiah Bt Ubaidullah dan Prof. Madya Dr. Muhammad Modi b. Lakulu di atas segala tunjuk ajar, bantuan, pandangan, nasihat dan dorongan dalam memantapkan tesis ini. Juga tidak dilupakan kepada ahli keluarga yang banyak memberi sokongan khususnya Norizan Yusoff serta anak-anak iaitu Megat Afnan Hariz, Megat Adham Huzairi, Puteri Nur Arissa Insyirah dan Puteri Nur Airis Irdina di atas segala pengorbanan yang dilakukan.

Akhir sekali harapan dan permohonan kepada Allah S.W.T agar menerima segala usaha yang sedikit ini sebagai salah satu dari amal soleh untuk mendapat redha dan maksud semata-mata kepadaNya pemilik mutlak sekalian alam ini. Amin ya Rabbal ‘Alamin.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan satu model pemantauan serahan berasaskan wajaran bagi proses pembangunan perisian, menilai kebolehgunaan alatan sokongan yang menyokong model dan menilai kebolehpraktikan model yang dibangunkan dalam persekitaran sebenar. Pembangunan model ini adalah berasaskan teknik Delphi dua (2) pusingan terhadap lapan (8) orang pakar bagi membentuk elemen dalam model yang dicadangkan. Bagi menyokong pelaksanaan model ini, satu alatan sokongan telah dibangunkan dengan menggunakan pendekatan prototaip evolusi. Penilaian kebolehgunaan alatan sokongan dijalankan berdasarkan kriteria mudah digunakan, mudah difahami, berupaya menyedia laporan yang diperlukan, mudah dilaksanakan dan kesesuaian status laporan kepada pengguna. Manakala penilaian kebolehpraktikan model ini dalam persekitaran sebenar dilakukan dengan menjalankan kajian kes terhadap tiga (3) projek perisian yang berbeza. Dapatan menunjukkan bahawa model pemantauan yang dihasilkan ini terdiri daripada lima (5) elemen utama iaitu serahan, aktiviti, wajaran, matrik tanggungjawab dan pangkalan data. Penilaian kebolehgunaan menunjukkan antara muka alatan sokongan yang dibangunkan memenuhi kriteria kebolehgunaan yang ditetapkan. Manakala penilaian kebolehpraktikkan menunjukkan model ini membantu pemantauan proses pembangunan perisian yang lebih berkesan dan sesuai dipraktikkan dalam persekitaran sebenar. Secara kesimpulannya kajian ini menghasilkan satu model baharu iaitu menggunakan serahan berasaskan wajaran dalam memantau proses pembangunan perisian. Kajian ini memberi manfaat kepada bidang pengurusan projek terutamanya dalam bidang pemantauan dengan membantu pengurus projek dan pemegang taruh dalam melaksanakan pemantauan di samping meningkatkan tahap ketelusan dan kebolehpercayaan projek.





A DELIVERABLE MONITORING MODEL BASED ON WEIGHTAGE FOR THE SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS

ABSTRACT

This study aims to develop a deliverable monitoring model based on weightage for software development process, to evaluate the usability of a support tool in supporting the model, and to evaluate the practicality of the developed model in a real environment. The development of the proposed model was based on the Delphi technique, the latter of which involved eight (8) expert and two (2) rounds of administration to help identifying the essential elements for the development of the proposed model. To help support the proposed model, a support tool was developed using the evolutionary prototyping approach. This tool was evaluated based on several criteria, namely ease of use, ease of comprehension, easy implementation, ability to prepare important reports, and the suitability of the status of user reports. Meanwhile, the practicality evaluation of the model in the real environment was carried out based on a case study involving three (3) different software development projects. The findings showed that the monitoring model developed consisting five (5) main elements, namely deliverable, activity, weighting, responsibility matrix, and database. Meanwhile, the usability evaluation showed that the interface of the support tool was able to fulfill the target criterion of usability and that it could be used in the actual environment. The practicality evaluation showed that this model helps to monitor the software development process more effectively and appropriately in the real world. Overall, the research findings indicate that the new model uses weightage-based deliverable monitoring that can help to improve the software development process. Thus, its use can benefit the stakeholders, notably project managers, in ensuring reliable and transparent deliverable monitoring of software development process.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xv
SENARAI RAJAH	xvii
SENARAI SINGKATAN	xix
SENARAI GLOSARI	xxi
SENARAI LAMPIRAN	xxiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Analisis Awal	3
1.3	Penyataan Masalah	6
1.4	Objektif Kajian	11
1.5	Persoalan Kajian	12
1.6	Kepentingan Kajian	12
1.7	Skop dan Batasan Kajian	14
1.8	Kerangka Konseptual Kajian	15
1.9	Definisi Istilah	17
1.10	Susunan Tesis	19
1.11	Kesimpulan	21

BAB 2 SOROTAN KAJIAN

2.1	Pengenalan	23
2.2	Proses Pembangunan Perisian	24
2.2.1	Serahan (<i>deliverables</i>) Dalam Proses Perisian	26
2.2.2	Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembangunan Perisian	29
2.2.3	Implikasi Proses Pembangunan Perisian Terhadap Kajian Yang Dijalankan	31
2.3	Pengurusan Projek Perisian	32
2.3.1	Metodologi Projek Pembangunan Perisian	33
2.3.1.1	<i>Project In Controlled Environment</i> (PRINCE2)	33
2.3.1.2	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (PMBOK)	35
2.3.2	Perbandingan Metodologi Projek Pembangunan Perisian	37
2.3.3	Perisian Pengurusan Projek	37
2.3.4	Implikasi Pengurusan Projek Perisian Terhadap Kajian Yang Dijalankan	39
2.4	Pemantauan Proses Pembangunan Perisian	40
2.4.1	Proses Pemantauan Pembangunan Perisian	41
2.4.2	Bidang Pemantauan Proses Pembangunan Perisian	42
2.4.3	Model-Model Pemantauan Pembangunan Perisian	44
2.4.3.1	QualitySpy	45
2.4.3.2	<i>Software Monitoring Framework</i> (SMF)	45
2.4.3.3	Model Pemantauan Projek Perisian Berskala Besar	47
2.4.3.4	Rangka Kerja <i>Balance Scorecard</i>	48
2.4.3.5	Rangka Kerja Formal Pemantauan	49
2.4.4	Implikasi Pemantauan Proses Perisian Terhadap Kajian Yang Dijalankan	52
2.5	Pengukuran Terhadap Proses Pemantauan	53
2.5.1	Wajaran Sebagai Faktor Pengukuran	53
2.5.1.1	Proses Hierarki Analisis (<i>Analytic Hierarchy Process, AHP</i>)	54

2.5.1.2	Kaedah Jumlah Wajaran (<i>Weighted Sum Method</i> , WSM)	55
2.5.1.3	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS)	55
2.5.2	Perbandingan Teknik <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	56
2.5.3	Implikasi Pengukuran Terhadap Kajian Yang Dijalankan	57
2.6	Teori Perubahan (<i>Theory of Change</i>)	58
2.6.1	Implikasi Teori Perubahan Terhadap Kajian Yang Dijalankan	60
2.7	Kebolegunaan	60
2.7.1	Model-Model Kebolegunaan	61
2.7.1.1	Model Kebolegunaan Nielson	61
2.7.1.2	Model Kebolegunaan Shackel	62
2.7.1.3	Model Kebolegunaan Eason	63
2.7.2	Implikasi Kebolegunaan Terhadap Kajian Yang Dijalankan	65
2.8	Interaksi Manusia Komputer (IMK)	66
2.8.1	Implikasi Interaksi Manusia Komputer Terhadap Kajian Yang Dijalankan	67
2.9	Teknik Delphi	67
2.9.1	Implikasi Teknik Delphi Terhadap Kajian Yang Dijalankan	69
2.10	Model Prototaip Evolusi	69
2.10.1	Implikasi Model Prototaip Evolusi Terhadap Kajian Yang Dijalankan	71
2.11	Kesimpulan	72

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	73
3.2	Reka Bentuk Kajian	74
3.2.1	Fasa 1 : Analisis Awal	77
3.2.1.1	Kajian Empirikal	77

3.2.1.2	Pengesahan Elemen Dan Pengukuran Pemantauan Dengan Kumpulan Pakar Bidang (<i>Subject Matter Expert</i>)	81
3.2.2	Fasa 2 : Pembangunan Model Pemantauan	85
3.2.3	Fasa 3 : Pembangunan Alatan Sokongan Model	86
3.2.3.1	Fasa Perancangan	87
3.2.3.2	Fasa Analisis	88
3.2.3.3	Fasa Reka Bentuk	88
3.2.3.4	Fasa Pembangunan	89
3.2.4	Fasa 4 : Penilaian Model Menggunakan Alatan Sokongan	90
3.2.4.1	Kajian Kes	91
3.2.4.2	Persampelan Penilaian	92
3.2.4.3	Instrumen Penilaian	93
3.2.4.4	Kesahan Instrumen Penilaian	95
3.2.5	Fasa 5 : Dapatan Kajian Dan Perbincangan	96
3.3	Kesimpulan	97

BAB 4 PEMBANGUNAN MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN

4.1	Pengenalan	98
4.2	Pemantauan Proses Perisian	99
4.2.1	Kajian Delphi Terhadap Indikator Serahan	100
4.3	Pembangunan Model	107
4.3.1	Perbandingan Model Dan Rangka Kerja Pemantauan Sedia Ada	108
4.3.2	Penghasilan Dan Pengesahan Elemen Dalam Model Pemantauan	110
4.3.2.1	Mengenalpasti Elemen dan Indikator Serahan	110
4.3.2.2	Pembinaan Dan Pengesahan Elemen Dan Indikator Serahan	111
4.3.3	Elemen Dalam Model Pemantauan	112
4.3.4	Model Yang Dicadangkan	113
4.3.4.1	Elemen 1 : Senarai Serahan	115

4.3.4.2	Elemen 2 : Senarai Aktiviti	118
4.3.4.3	Elemen 3 : Wajaran	119
4.3.4.4	Elemen 4 : Matrik Tanggungjawab	122
4.3.4.5	Elemen 5 : Pangkalan Data	123
4.3.5	Pengesahan Model Pemantauan	125
4.4	Proses Pelaksanaan Model	126
4.5	Kesimpulan	130

BAB 5 PEMBANGUNAN ALATAN SOKONGAN UNTUK PENILAIAN MODEL PEMANTAUAN SERAHAN BERASASKAN WAJARAN BAGI PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN

5.1	Pengenalan	131
5.2	Keperluan Bagi Pelaksanaan Model Pemantauan	132
5.2.1	Memulakan Pojek	133
5.2.2	Pengumpulan Data	133
5.2.3	Pemantauan Dan Penilaian	134
5.3	Analisis Keperluan Bagi Pembangunan Alatan Sokongan Model Pemantauan	134
5.3.1	Keperluan Pengguna (<i>User Requirement</i>)	135
5.4	Reka Bentuk Bagi Alatan Sokongan Model Pemantauan	136
5.4.1	Pemodelan Data	136
5.4.2	Reka Bentuk Pangkalan Data	138
5.4.3	Reka Bentuk Senibina Alatan Sokongan	139
5.4.4	Pembangunan Alatan Sokongan Model	140
5.4.5	Keperluan Perkakasan Dan Perisian	143
5.5	Pelaksanaan Model	144
5.5.1	Fasa Penyediaan	144
5.5.1.1	Taklimat Model	145
5.5.1.2	Pengisian Templat Model	145
5.5.2	Fasa Pengoperasian	146
5.5.2.1	Penggunaan Alatan Sokongan Bagi Pemantauan	146
5.5.2.2	Pengemaskinian Data Kemajuan Projek	147
5.6	Pengaplikasian Model	148

5.7	Penilaian Model	155
5.7.1	Penyemakan dokumen	155
5.7.2	Temu bual	157
5.7.3	Alatan Sokongan	158
5.8	Kesimpulan	158

BAB 6 DAPATAN KAJIAN

6.1	Pengenalan	160
6.2	Dapatan Kajian	161
6.2.1	Latar Belakang Organisasi Kajian Kes	161
6.2.1.1	Latarbelakang Kajian Kes A	162
6.2.1.2	Latarbelakang Kajian Kes B	162
6.2.1.3	Latarbelakang Kajian Kes C	163
6.2.2	Latar Belakang Dalam Pelaksanaan Projek Terdahulu Sebelum Penggunaan Model Serahan	164
6.2.3	Dapatan Penilaian Elemen Dalam Model	167
6.2.3.1	Serahan	167
6.2.3.2	Aktiviti	171
6.2.3.3	Wajaran Serahan dan Aktiviti	173
6.2.3.4	Matrik Tanggungjawab	178
6.2.4	Dapatan Alatan Sokongan Model Pemantauan	181
6.2.4.1	Modul Setup	182
6.2.4.2	Modul Pengguna (<i>User</i>)	184
6.2.4.3	Modul Projek	185
6.2.3.4	Modul Laporan	189
6.2.5	Dapatan Penilaian Kebolegunaan Alatan Sokongan	190
6.2.6	Dapatan Penilaian Kebolehpraktikan Model	196
6.7	Kesimpulan	203

BAB 7 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

7.1	Pengenalan	206
7.2	Membangunkan Satu Model Pemantauan Serahan Berasaskan Wajaran Bagi Proses Pembangunan Perisian	207
7.3	Membangun Dan Menilai Kebolehgunaan Alatan Sokongan Pemantauan Serahan Berasaskan Wajaran Bagi Proses Pembangunan Perisian	211
7.4	Menilai Kebolehpraktikan Model Pemantauan Proses Pembangunan Perisian Yang Dibangunkan	214
7.5	Sumbangan Penyelidikan	216
7.5.1	Model Pemantauan Serahan Berasaskan Wajaran Dalam Bidang Proses Pembangunan Perisian	217
7.5.2	Kaedah Baharu Pemantauan Dalam Bidang Pemantauan	219
7.3.3	Alatan Sokongan Pemantauan Bagi Proses Pembangunan Perisian	220
7.6	Cadangan Kajian Lanjutan	220
7.6.1	Penilaian Risiko Dalam Model Yang Dicapadangkan	221
7.6.2	Menghasilkan Tanda Aras (<i>Benchmark</i>) Dalam Menentukan Wajaran	221
7.6.3	Menambah Hieraki Kepada Aras Yang Lebih Rendah	222
7.7	Rumusan	223

RUJUKAN	224
LAMPIRAN	



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Faktor-Faktor Kegagalan Projek Perisian Dari Perspektif Pengurusan Projek	9
2.1 Ringkasan Definisi Proses Perisian	25
2.2 Serahan Dalam Kitaran Hayat Pembangunan Sistem	27
2.3 Ringkasan Serahan (Wajib dan Pilihan) Mengikut Fasa	28
2.4 Proses dan Komponen PRINCE2	34
2.5 Senarai Proses dan Bidang Pengetahuan PMBOK	35
2.6 Perbandingan di antara PRICE2 dan PMBOK	37
2.7 Ringkasan Kajian Lepas Terhadap Pemantauan Proses Pembangunan Perisian	43
2.8 Skop dan perspektif Model <i>Balance Scorecard</i>	49
2.9 Perbandingan Teknik <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	56
2.10 Perbandingan Ciri-Ciri Dalam Model Eason, Model Shakel dan Model Nielson	64
3.1 Objektif Kajian Dan Kaedah Mencapai Objektif Kajian	76
3.2 Skala Likert Bagi Konsensus Pakar	84
3.3 Skor Median Bagi Persetujuan Pakar	84
4.1 Demografi Ahli Panel Kajian	101
4.2 Skala Likert Bagi Penilaian Indikator Serahan	102
4.3 Maklumbalas Setiap Ahli Panel Terhadap Serahan Masalah Dalam Projek Perisian	103
4.4 Bidang Kajian Rangka Kerja Dan Model Terdahulu	109
4.5 Contoh Senarai Serahan Dalam Fasa Perancangan	115
4.6 Implementasi Wajaran Dalam Serahan	117
4.7 Perincian Bagi Serahan	117
4.8 Contoh Aktiviti Dan Serahan	118
4.9 Pemetaan Serahan Dan Aktiviti	122
4.10 Skala Pemarkahan Bagi Menentukan Status Serahan	125
4.11 Keterangan Aktiviti Dalam Fasa Pemantauan	127



5.1	Senarai Jadual Utama Dalam Pangkalan Data Alatan Sokongan Model	138
5.2	Keperluan Perkakasan Dan Perisian	144
6.1	Ringkasan Dapatan Pelaksanaan Projek Terdahulu	164
6.2	Ringkasan Dapatan Elemen Serahan	168
6.3	Ringkasan Dapatan Elemen Aktiviti	171
6.4	Ringkasan Dapatan Elemen Wajaran Serahan Dan Aktiviti	174
6.5	Ringkasan Dapatan Elemen Matrik Tanggungjawab	178
6.6	Kriteria Kebolegunaan Penilaian Alatan Sokongan	191
6.7	Ringkasan Dapatan Tahap Kebolegunaan Model	192
6.8	Ringkasan Dapatan Tahap Kebolehpraktikan Model	197



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka Konseptual Kajian	17
2.1 Model Proses PRINCE2	34
2.2 Matrik Proses Dan Bidang Pengetahuan Dalam PMBOK	36
2.3 Antara Muka Perisian Pengurusan Projek	38
2.4 Model QualitySpy	45
2.5 Software Monitoring Framework (SMF)	46
2.6 Model Pemantauan Projek Perisian Berskala Besar	48
2.7 Senibina Java-MOP	52
2.8 Konsep Agihan Markah Bagi Subjek	58
2.9 Model Kebolegunaan Nielson	62
2.10 Model Kebolegunaan Schakel	63
2.11 Model Kebolegunaan Eason	64
2.12 Model Prototaip Evolusi	71
3.1 Rangka Kerja Kajian	75
3.2 Metodologi Kajian Empirikal	78
3.3 Langkah-Langkah Dalam Pengesahan Elemen Dan Pengukuran Pemantauan	82
3.4 Aktiviti Pembangunan Model Pemantauan	86
3.5 Aktiviti Penilaian Model	92
4.1 Fasa Asas Dalam Pengurusan Projek	100
4.2 Cadangan Model Pemantauan Berasaskan Faktor Serahan	114
4.3 Rajah Venn	121
4.4 Pemetaan Secara Hiraki (<i>hierarchical mapping</i>)	121
4.5 Carta Alir Aktiviti Proses Pemantauan	129
5.1 Rajah Aliran Proses Bagi Pemantauan Proses Pembangunan Perisian	132
5.2 Rajah Guna (<i>Use Case</i>) Bagi Aktiviti Pemantauan Proses Pembangunan Perisian	137
5.3 Contoh Skrin Pangkalan Data	139



5.4	Reka Bentuk Senibina Alatan Sokongan	140
5.5	Rangka Kerja Codeigniter Menggunakan Pendekatan MVC	141
5.6	Senibina Aplikasi Menggunakan CodeIgniter	142
5.7	Contoh Antara Muka Skrin Kod Selenggara	148
5.8	Contoh Paparan Bagi Maklumat Projek	149
5.9	Contoh Senarai Serahan Dan Wajaran Dalam Projek	150
5.10	Contoh Serahan Dan Wajaran Dalam Projek Dalam Bentuk Manual	150
5.11	Contoh Paparan Input Wajaran Bagi Setiap Aktiviti	151
5.12	Gabungan Wajaran Di Antara Serahan Dan Aktiviti	152
5.13	Kemaskini Status Serahan	153
5.14	Contoh Status Bagi Serahan	154
5.15	Contoh Status Kemajuan Projek Secara Keseluruhan	155
6.1	Carta Perbatuan Pengurusan Projek	166
6.2	Contoh Pelaporan Kemajuan Aktiviti Projek	167
6.3	Antara Muka Skrin Bagi Mendaftar Maklumat Serahan	183
6.4	Antara Muka Skrin Senarai Serahan	183
6.5	Antara Muka Skrin Senarai Peranan Ahli Pasukan Projek	184
6.6	Antara Muka Skrin Pendaftaran Pengguna Baharu	185
6.7	Antara Muka Skrin Senarai Projek Yang Telah Didaftarkan	186
6.8	Antara Muka Skrin Serahan Yang Telah Didaftarkan	187
6.9	Antara Muka Skrin Aktiviti Yang Telah Didaftarkan	188
6.10	Antara Muka Skrin Pemantauan Kemajuan Projek	188
6.11	Antara Muka Skrin Status Kemajuan Serahan Dalam Projek	189
6.12	Antara Muka Skrin Laporan Dalam Projek	190
7.1	Model Pemantauan Serahan Berasaskan Wajaran	217



SENARAI SINGKATAN

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CCTA	<i>Central Computer and Telecommunications Agency</i>
CMM	<i>Capability Maturity Model (Model Kematangan Kemampuan)</i>
COBOL	<i>Common Business-Oriented Language</i>
COCOMO	<i>Constructive Cost Model</i>
CPM	<i>Critical Path Method</i>
DDS	<i>Detailed Design Specifications</i>
ESI	<i>European Software Institute</i>
EVM	<i>Earned Value Management</i>
FORTTRAN	<i>Formula Translating System</i>
FRD	<i>Functional Requirements Document</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
ICT	<i>Teknologi Maklumat dan Komunikasi</i>
IMK	<i>Interaksi Manusia Komputer</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
KPMG	<i>Peat Marwick International and Klynveld Main Goerdeler</i>
MAMPU	<i>Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia</i>
MCDM	<i>Multiple Criteria Decision Making</i>
MOP	<i>Monitoring-Oriented Programming</i>
MSC	<i>Multimedia Super Corridor (Koridor Raya Multimedia)</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
OUM	<i>Oracle Unified Methodology</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PHP	<i>PHP Hypertext Processor</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>





PPISA	Pengurusan Projek ICT Sektor Awam
PRINCE2	<i>Project In Controlled Environment</i>
RAM	<i>Responsibility Assignment Matrix</i>
RTM	<i>Requirements Traceability Matrix</i>
SDD	<i>System Design Documents</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SEL	<i>Software Engineering Laboratory</i>
SIT	<i>Infrastructure Testing Plan</i>
SME	<i>Subject Matter Expert</i>
SMF	<i>Software Monitoring Framework</i>
SOP	<i>Standard Operating Procedures</i>
SOW	<i>Scope of Work</i>
SSCD	<i>System Security Consensus Document</i>
TMP	<i>Test Master Plan</i>
TOPSIS	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
UML	<i>Unified Modelling Language</i>
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
WAMP	<i>Windows-Apache-MySQL-PHP</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>
WMFP	<i>Weighted Micro Function Points</i>
WSM	<i>Weighted Sum Method</i>





SENARAI GLOSARI

Bahasa Inggeris

Bahasa Melayu

Balance Scorecard

Kad Skor Imbangan

Capability Maturity Model (CMM)

Model Kematangan Kemampuan

Content Validity

Kesahan Kandungan

Critical Path Method (CPM)

Kaedah Laluan Kritikal

Decision-Making Technique

Teknik Membuat Keputusan

Delphi Technic

Teknik Delphi

Deviation

Sisihan

Evolution Prototyping Model

Model Prototaip Evolusi

Hierarchical Mapping

Pemetaan Secara Hiraki

Industrial Practitioner

Pengamal Industri

Interpreter

Perterjemah

Logical Framework

Rangka Kerja Logik

Monitoring-Oriented Programming

Pemantauan Berorientasikan Pengaturcaraan

Pilot Study

Kajian Rintis

Project Milestones

Perbatuan Projek

System Development Life Cycle (SDLC)

Kitar Hayat Pembangunan Sistem

Software Project Monitoring

Pemantauan Projek Perisian

Subject Matter Expert (SME)

Kumpulan Pakar Bidang

Trigger

Pencetus





User Requirement

Keperluan Pengguna

Web Browser

Pelayar Web

Weighted Sum Method

Kaedah Jumlah Wajaran

Work Breakdown Structure (WBS)

Struktur Pecahan Kerja





SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Soal Selidik Kajian Empirikal Amalan Proses Pembangunan Perisian Dan Keperluan Terhadap Sistem Pemantauan Pengurusan Projek Perisian
- B Kesahan Instrumen Kajian Empirikal
- C Borang Soal Selidik Delphi - Pembangunan Model Pemantauan Proses Pembangunan Perisian Berasaskan Faktor Serahan
- D Kesahan Instrumen Penilaian Model
- E Surat Pelantikan Pakar Penilai Untuk Semakan Instrumen
- F Struktur Pangkalan Data Alatan Sokongan
- G Kod Sumber Alatan Sokongan
- H Slaid Taklimat Pelaksanaan Model Pemantauan
- I Templat Pengisian Serahan
- J Manual Penggunaan Alatan Sokongan
- K Skedul Temubual Penilaian Model Pemantauan Serahan Berasaskan Wajaran Bagi Proses Pembangunan Perisian
- L Indikator Serahan Yang Dicadangkan Selepas Pusingan Pertama Menggunakan Teknik Delphi
- M Senarai Penerbitan





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pengenalan

Proses pembangunan perisian pada hari ini begitu kompleks dan mencabar dari aspek memenuhi kualiti yang ditetapkan. Pembangunan sesebuah perisian merupakan tugas yang kompleks yang meliputi pelbagai aktiviti sehinggalah produk akhir boleh diserahkan kepada pengguna. (Fauziah et al., 2005; Tsoi, 2000). Antara persoalan yang masih menjadi isu dalam proses pembangunan perisian dan membawa kepada penggunaan amalan kejuruteraan ialah masa yang lama diambil untuk membangunkan perisian, kos yang tinggi serta kesukaran mengukur perkembangan suatu perisian yang sedang dibangunkan. Walaupun terdapat pelbagai metodologi dan teknik telah diperkenalkan dalam pembangunan perisian masih terdapat berlaku kegagalan dalam tempoh penyempurnaan dan melebihi bajet yang ditetapkan. (Tsoi, 2000). Kelemahan dalam menguruskan projek bukan sahaja membebankan semua pemegang taruh dari





aspek kewangan tetapi juga dari aspek psikologi dan emosi (Shubham Laddha et al., 2017). Menurut kajian Gartner Inc. (2018), perbelanjaan bagi perisian aplikasi di seluruh dunia pada tahun 2018 berjumlah USD3.7 trillion, meningkat 4.5 peratus berbanding tahun 2017. Manakala bagi tahun 2018, Gartner menganggarkan perbelanjaan terhadap produk teknologi dan perkhidmatan di Malaysia meningkat 4.6% kepada RM65.2 bilion. Kegagalan dalam projek perisian merupakan antara punca utama kepada peningkatan kos sesuatu produk perisian dan perkhidmatan yang diberikan (Mandal et al., 2015).

Aspek pemantauan projek perisian (*software project monitoring*) kini merupakan antara faktor yang penting dalam proses pembangunan perisian. Menurut Nasir dan Shahabuddin (2011), pemantauan dan kawalan yang efektif merupakan salah satu faktor kejayaan kritikal dalam pengurusan projek pembangunan perisian. Garcia et al., (2004) menyatakan proses pembangunan perisian yang berjaya diuruskan dengan baik merupakan salah satu daripada matlamat utama organisasi untuk meningkatkan kualiti produk-produk perisian dengan mengambilkira hubungan yang wujud antara proses dan kualiti produk. Manakala Galorath (2008) pula menyatakan adalah penting bagi pengurus untuk mengenalpasti dan menilai setiap proses, peralatan, skil yang boleh memberi kesan kepada produktiviti perisian dan perlu bersedia untuk mengambil tindakan bagi mengatasi masalah tersebut. Menurut Ashrafi (2003), syarikat pengeluar perisian perlu mewujudkan satu amalan terbaik untuk meningkatkan kualiti dan meningkatkan proses pengurusan untuk terus bersaing.





Menurut Tsoi dan Cheung (1999), dapatan dari pelbagai kajian menunjukkan pengurusan projek perisian adalah rumit kerana terdapat pelbagai faktor yang sukar dikawal dalam kitaran pembangunan. Antara amalan terbaik dalam sesuatu pengurusan projek pembangunan perisian ialah pemantauan projek perisian (*software project monitoring*). Ini kerana proses pemantauan terhadap perancangan yang ditetapkan semasa proses pembangunan perisian bukan sahaja memberi kesan langsung terhadap jadual dan kos projek tetapi juga meningkatkan kualiti perisian yang dihasilkan. Walaupun pelbagai pendekatan pemantauan telah diperkenalkan, namun kegagalan dalam serahan (*deliverables*) masih lagi berlaku. Keadaan ini menggambarkan bahawa peranan pemantauan dan kawalan dalam pengurusan projek pembangunan perisian adalah penting bagi memastikan serahan perisian dilengkapkan dan projek dapat disiapkan dalam tempoh yang dirancang.



1.2 Analisis Awal

Satu kajian empirikal telah dijalankan untuk mengkaji amalan semasa dalam pemantauan pengurusan projek pembangunan perisian oleh organisasi pembangunan perisian di Malaysia. Objektif utama kajian empirikal ini ialah :

- i. Mengenalpasti amalan terkini dalam pengurusan projek pembangunan perisian oleh organisasi pembangunan perisian di Malaysia, dan;
- ii. Mengenalpasti masalah yang dihadapi daripada aspek kawalan dan pemantauan dalam pengurusan projek pembangunan perisian.





Responden kajian ini terdiri daripada organisasi swasta dan kerajaan yang terlibat dalam pembangunan perisian. Sebanyak 122 set soalan telah dihantar kepada organisasi swasta dan kerajaan yang terlibat dalam pembangunan perisian. Walau bagaimanapun hanya 48 buah organisasi telah memberi maklumbalas dan hasil kajian telah dianalisis menggunakan kaedah statistik asas seperti kekerapan dan taburan.

Dapatan kajian menunjukkan beberapa perkara penting yang perlu diberi perhatian seperti berikut :

- a) Penggunaan metodologi pengurusan projek masih rendah dalam kalangan organisasi pembangun perisian yang mana 58.4% organisasi tidak menggunakan metodologi pengurusan projek dalam pembangunan perisian.
- b) Tiada kepakaran dan terlalu banyak serahan merupakan halangan utama organisasi tidak menggunakan metodologi.
- c) Aspek jaminan kualiti masih kurang diberi keutamaan yang mana hanya 0.82% organisasi mempunyai lebih 50% kakitangan yang terlatih dalam bidang jaminan kualiti perisian.
- d) Kaedah pengukuran pencapaian projek tidak seragam dalam kalangan organisasi yang mana 29% organisasi tidak mempunyai pengukur yang tertentu dalam mengukur pencapaian projek, 46.0% organisasi membuat anggaran secara tidak formal dan 10.5% organisasi menggunakan formula sendiri dalam mengukur pencapaian projek.
- e) Tahap kesedaran terhadap penggunaan model piawai antarabangsa seperti IEEE, CMM dan ISO masih rendah dalam kalangan organisasi pembangun





perisian di Malaysia yang mana menunjukkan 39.6% organisasi tidak menggunakan sebarang piawai dalam menilai kematangan proses pembangunan perisian di organisasi.

- f) Hasil analisis menunjukkan 89.6% perisian memerlukan penambahbaikan selepas disiapkan, penyerahan tidak mengikut tempoh yang ditetapkan (72.9%) dan pengguna tidak berpuashati dengan kualiti perisian yang dihasilkan (52.1%) merupakan antara masalah utama dalam projek pembangunan perisian.
- g) Sisihan dalam pembangunan perisian disebabkan faktor tidak memahami keperluan pengguna (70.8%), kelemahan dalam perancangan (56.2%) diikuti dan kurangnya tenaga pakar (41.6%).
- h) Sebahagian besar organisasi (66.7%) pembangun perisian tidak menggunakan alatan sokongan bagi memantau proses pembangunan perisian.

Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa pelaksanaan amalan pemantauan adalah penting dalam proses pembangunan perisian. Kajian empirikal yang dijalankan telah berjaya meninjau amalan pemantauan proses pembangunan perisian oleh organisasi yang terlibat dalam pembangunan perisian di Malaysia. Dapatan kajian menunjukkan bahawa masih berlakunya masalah dalam pembangunan perisian yang berkait rapat dengan amalan pemantauan. Pengukuran terhadap pemantauan juga masih rendah yang mana sebahagian besar organisasi tidak menggunakan pengukur untuk memantau status kemajuan projek.





Kajian juga menunjukkan bahawa pemantauan adalah penting dan perlu ada mekanisma pemantauan yang lebih berkesan bagi membantu pengurus projek dalam proses pembangunan perisian. Pemantauan kepada faktor kos, sumber manusia dan jadual perancangan sahaja adalah tidak mencukupi. Ini menunjukkan bahawa proses pembangunan perisian masih lemah dalam aspek pemantauan projek sehingga menyumbang kepada kegagalan projek perisian.

1.3 Penyataan Masalah

Kebanyakan projek pembangunan perisian menghadapi kegagalan dari pelbagai aspek. Kegagalan untuk menghasilkan perisian yang berkualiti, lewat disiapkan, melebihi bajet dan tidak menepati keperluan pengguna dianggap sebagai krisis perisian (Nasir dan Shahabuddin, 2011; Glass, 2002). Menurut Aziz Deraman et al., (2010), kegagalan projek perisian yang besar dalam konteks tidak memenuhi keperluan pengguna, terdedah kepada kesilapan telah menjadikan kualiti perisian yang menjadi salah satu isu utama dari perspektif semua pihak yang berkepentingan. Ini turut disokong oleh Mazlan (2005) yang menyatakan kebanyakan sistem maklumat yang dihasilkan tidak menunjukkan prestasi peningkatan yang baik dalam membekalkan spesifikasi mengikut keperluan pengguna kerana kurang menekankan aspek-aspek jaminan kualiti perisian.

Banyak kajian telah dilaksanakan dalam bidang projek pembangunan perisian. Antaranya kajian yang dijalankan oleh Standish Group (2013), mendedahkan bahawa walaupun kadar kejayaan projek perisian dilaporkan akan meningkat daripada 37% pada tahun 2010 kepada 39% pada tahun 2012, masih terdapat 18% projek yang gagal





dan 43% berdepan dengan cabaran atau menghadapi bermasalah. Hasil kajian ini mendapati perancangan atau pemantauan yang diaplikasikan dalam projek perisian adalah tidak mencukupi (*inadequate*). Perancangan yang teratur merupakan salah satu isu utama dalam kejayaan projek perisian. Perancangan yang baik tidak akan berguna tanpa ada pemantauan yang berkesan. Menurut Garcia et al., (2011), terdapat keperluan untuk suatu kaedah pemantauan dalam pengurusan terutamanya dalam projek perisian. Ini kerana kaedah sedia ada sangat mudah ditentukan hingga menyebabkan ianya tidak praktikal. Kaedah pemantauan sedia ada juga lebih memberi tumpuan kepada tempoh, penilaian aktiviti, kos dan keperluan sumber manusia. Keadaan di atas menunjukkan bahawa proses pembangunan perisian masih lemah dalam aspek pemantauan projek sehingga menyebabkan kegagalan projek perisian.



Dalam konteks pembangunan perisian, proses dan serahan (*deliverables*) yang terlibat memainkan peranan yang penting dalam usaha menentukan perisian yang baik. Elgamel et al., (2012) menjelaskan bahawa salah satu masalah utama yang dihadapi dalam pembangunan perisian ialah kurangnya faktor penilaian langsung untuk aktiviti-aktiviti yang dijalankan dan faktor penilaian ini bukan sahaja dapat membantu meningkatkan taraf projek tetapi juga boleh meminimumkan masa, tenaga dan belanjawan projek. Galorath (2008) menjelaskan bahawa perancangan pembangunan perisian merupakan satu komitmen untuk menyiapkan produk dalam jadual dan bajet yang ditentukan.

Menurut Linden (2003), proses pembangunan perisian mempunyai persamaan dengan proses mereka bentuk bangunan industri dalam projek kejuruteraan.





Walaupun berbeza dari segi skala, penilaian kedua-dua projek kejuruteraan dan projek pembangunan perisian menggunakan terma yang sama seperti peratus projek siap, skop kerja dan bilangan jam yang terlibat. Kenyataan ini turut disokong oleh Zhao et al., (2009) yang menjelaskan bahawa pengurusan projek pembangunan perisian hampir sama dengan projek sivil yang merangkumi perancangan, pelaksanaan sehingga produk perisian diserahkan kepada pengguna. Walau bagaimanapun, menurut *Project Management Institute* (PMI), projek pembangunan perisian mempunyai kriteria yang berbeza kerana ciri-ciri projek pembangunan perisian tidak boleh dilihat secara fizikal. Kemajuan projek pembangunan perisian juga tidak dapat dilihat dengan serta merta berbanding projek seperti pembinaan bangunan, jalan dan sebagainya. Ini kerana aturcara sesuatu modul perisian mungkin memerlukan keperluan yang berbeza bergantung kepada keperluan pengguna, penggunaan pengkodan aturcara, teknik dan logik yang digunakan.



Hasil daripada penemuan Kajian Audit oleh Jabatan Audit Negara, mendapati salah satu sebab utama kegagalan pelaksanaan sesuatu projek ICT adalah kelemahan dalam pengurusan projek (Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia, 2012). Hasil kajian ini menepati hasil kajian *Global IT Project Management Survey* pada tahun 2005 oleh *Peat Marwick International and Klynveld Main Goerdeler* (KPMG) yang mendapati kelemahan perancangan atau pengurusan projek merupakan antara tiga faktor utama kegagalan projek IT. Jadual 1.1 di bawah menunjukkan faktor-faktor yang menyumbang kepada kegagalan projek perisian dari perspektif pengurusan projek.





Jadual 1.1

Faktor-Faktor Kegagalan Projek Perisian Dari Perspektif Pengurusan Projek

Faktor	Sumber
• Tidak berupaya mencapai serahan yang ditetapkan	KPMG (2013)
• Kelemahan dalam pengurusan projek	MAMPU (2012)
• Kelemahan dalam mendapatkan keperluan, analisis dan pengurusan	Mandal et al., (2015)
• Kelemahan dalam pengurusan projek dan pengurusan risiko	Adam Alami (2016)
• Sumber projek tidak diuruskan dengan berkesan	Goedeke, Mueller & Pankratz (2017)
• Aplikasi perancangan atau pemantauan dalam projek perisian tidak mencukupi	Standish Group (2009)
• Tahap kegagalan projek dipengaruhi oleh faktor projek, organisasi, pengurus projek, ahli pasukan projek dan faktor luaran.	Montequín et al., (2018)

Dalam konteks pembangunan perisian, pengurus projek merupakan individu yang bertanggungjawab dalam penyeliaan, pemantauan, pengawalan sesuatu projek bagi memastikan ia memenuhi objektif yang ditetapkan (*Project Management Institute*). Ini turut disokong Bien et al., (2006), yang menyatakan bahawa pengurus projek perisian bukan sahaja bertanggungjawab terhadap perancangan jadual projek, menguruskan sumber dan memberi tugas kepada pasukan projek tetapi bertanggungjawab memantau dan mengawal semasa projek sedang dijalankan. Antara faktor penting dalam proses jaminan kualiti ialah pemantauan dan kawalan dalam proses pembangunan perisian berdasarkan kitaran hayat pembangunan perisian. Faktor ini penting untuk pengurus projek membuat pemantauan dan sekiranya





terdapat aktiviti yang tidak mengikut jadual perancangan, tindakan pembetulan dapat diambil oleh pihak pengurusan. Menurut Barreto dan Rocha (2010), di samping membuat pemantauan, adalah penting untuk pengurus projek menangani sisihan (*deviation*) sasaran yang boleh memberi kesan terhadap matlamat projek. Situasi ini memerlukan pengurus projek memahami punca-punca berlakunya sisihan dan mengambil tindakan pembetulan dan langkah-langkah pencegahan.

Dalam proses pembangunan perisian, kesalahan awal yang dikesan dalam proses reka bentuk boleh memberi kesan dan kos yang perlu ditanggung adalah mahal dan memakan masa untuk dibetulkan sekiranya ianya dikesan selepas projek telah siap. Menurut Boehm dan Basili (2001), kos untuk memperbaiki masalah perisian selepas serahan adalah 100 kali lebih mahal berbanding membetulkan kesalahan semasa fasa keperluan dan reka bentuk. Tanpa pemantauan aktiviti projek yang sistematik juga akan menyebabkan serahan projek tidak dapat dipantau dengan baik seperti penyediaan spesifikasi keperluan perisian, dokumen reka bentuk sistem dan pelan pengujian. Ini ditambah pula dengan tiada aspek kawalan kualiti yang diterapkan semasa proses pembangunan perisian berdasarkan piawai berkaitan dengan penilaian proses pembangunan perisian seperti *International Organization for Standardization* (ISO) dan Model Kematangan Kemampuan.

Bersesuaian dengan dapatan kajian yang dijalankan oleh Standish Group yang mendapati kurangnya metodologi dalam pemantauan projek pembangunan perisian, kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti amalan pihak pengurusan dalam aspek pemantauan dan kawalan projek pembangunan perisian. Seterusnya melalui hasil sorotan kajian meliputi teori, model yang berkaitan dan kajian empirikal akan





dijadikan rujukan bagi mengenalpasti keperluan pembangunan satu model pemantauan projek pembangunan perisian berasaskan serahan perisian. Kajian ini juga merupakan satu usaha untuk mewujudkan model pemantauan pengurusan projek perisian secara sistematik berasaskan serahan (*deliverables*) dalam konteks dokumentasi projek perisian bagi setiap fasa dalam kitaran hayat pembangunan perisian.

1.4 Objektif Kajian

Secara umumnya, kajian ini adalah bertujuan menghasilkan satu model bagi pemantauan projek pembangunan perisian berasaskan faktor serahan perisian (*software deliverables*) dalam kitar hayat pembangunan sistem. Secara khususnya, objektif kajian ini ialah untuk :

- O₁ Membangunkan satu model pemantauan serahan berasaskan wajaran bagi proses pembangunan perisian.
- O₂ Membangun alatan sokongan pemantauan serahan berasaskan wajaran bagi proses pembangunan perisian.
- O₃ Menilai kebolehgunaan alatan sokongan pemantauan serahan berasaskan wajaran bagi aspek mudah diguna, mudah difahami, keupayaan menghasilkan laporan yang sesuai, mudah dilaksana dan kesesuaian laporan kepada pengurus dan pemilik projek.
- O₄ Menilai kebolehpraktikan model pemantauan proses pembangunan perisian yang dibangunkan.





1.5 Persoalan Kajian

Berdasarkan masalah-masalah yang dinyatakan, beberapa persoalan kajian telah dikenalpasti iaitu :

- S₁ Bagaimana elemen model pemantauan serahan berasaskan wajaran dapat membantu pengurusan projek pembangunan perisian ?
- S₂ Bagaimana alatan sokongan pemantauan serahan berasaskan wajaran yang dibangunkan dapat membantu organisasi memantau projek pembangunan perisian ?
- S₃ Adakah alatan sokongan pemantauan serahan berasaskan wajaran yang dibangunkan memenuhi aspek kebolehgunaan iaitu mudah diguna, mudah difahami, keupayaan menghasilkan laporan yang sesuai, mudah dilaksana dan kesesuaian laporan kepada pengurus dan pemilik projek ?
- S₄ Adakah model pemantauan serahan berasaskan wajaran yang dibangunkan dapat dipraktikkan oleh organisasi pembangunan perisian ?

1.6 Kepentingan Kajian

Pemantauan projek pembangunan perisian pada hakikatnya boleh membantu menjawab pelbagai persoalan berhubung kualiti perisian. Jika proses pemantauan pembangunan perisian tidak dilakukan dengan baik, pelbagai isu yang melibatkan faktor kualiti seperti kebolehgunaan, kestabilan dan kebolehsenggaraan akan timbul. Kajian ini akan menghasilkan satu model pemantauan terhadap projek pembangunan





sistem bagi membolehkan pihak pengurusan khususnya pengurus projek pembangunan perisian memantau proses pembangunan sistem dengan lebih efektif dalam aspek serahan perisian. Model ini juga akan menggunakan pendekatan serahan perisian dan pengukuran yang akan ditentukan sendiri oleh organisasi bagi membolehkan pemantauan dilakukan. Oleh itu, model yang dibangunkan ini berfungsi membantu pihak pengurusan dalam usaha meningkatkan proses pemantauan pembangunan perisian yang lebih sistematik dan akhirnya menyumbang kepada pencapaian hasil projek yang lebih baik . Kesimpulannya, kajian ini penting kerana :

- Mengenalpasti amalan pembangun perisian terhadap proses pemantauan pembangunan perisian oleh organisasi di Malaysia yang diperolehi menerusi kajian empirikal.
- Menghasilkan satu model pemantauan projek pembangunan perisian berasaskan serahan (*deliverables*) perisian yang mengadaptasi wajaran sebagai faktor pengukuran ; dan
- Membantu pengurus projek menjejak dan memantau perjalanan projek pembangunan perisian bagi memastikan perisian yang dibangunkan menepati piawaian.

Hasil pembangunan model pemantauan proses pembangunan perisian ini juga diharap dapat memberi sumbangan ilmu dan dimanfaatkan oleh :

- penyelidik yang ingin mendalami bidang pemantauan projek pembangunan perisian yang memberi penekanan pendekatan berasaskan serahan perisian.
- pengurus projek untuk memperbaiki ilmu dan kaedah pemantauan dan mengawal aktiviti dalam projek pembangunan perisian. Ianya juga dapat





membantu pihak pengurusan atau pengurus projek perisian memberi penekanan tentang penggunaan piawai yang ditetapkan dalam proses pembangunan perisian ; dan

- pembangun perisian yang ingin merancang dan membangunkan projek dapat memperoleh pengajaran yang berguna dari dapatan-dapatan kajian.

1.7 Skop Dan Batasan Kajian

Kajian ini terbahagi kepada empat bahagian utama iaitu kajian empirikal amalan proses pemantauan pembangunan perisian, pembangunan model pemantauan projek pembangunan perisian, pembangunan kaedah sokongan bagi membolehkan model cadangan dilaksanakan dan penilaian kebolehpelaksanaan terhadap model yang dicadangkan. Kajian ini memberi penekanan kepada aspek pemantauan proses pembangunan perisian menerusi serahan (*deliverables*) pada setiap fasa dalam kitaran pembangunan perisian.

Model ini dibangunkan bagi membantu pengurus projek memantau dan mengawal proses pembangunan, menggunakan faktor serahan yang telah ditetapkan dalam fasa perancangan. Model yang dicadangkan ini tidak memberi penekanan terhadap pemantauan faktor sumber projek seperti kewangan, sumber manusia sebaliknya sebagai satu mekanisme kawalan tambahan terhadap pemantauan secara tradisional yang melihat dari sudut kewangan dan sumber manusia dalam projek.





Kajian ini melibatkan pembangunan model pemantauan projek pembangunan perisian berasaskan serahan (*deliverables*) dalam fasa kitaran hayat pembangunan sistem. Bagi mengukuhkan kajian, satu kajian empirikal bagi mengenalpasti amalan organisasi terhadap pemantauan proses pembangunan perisian akan dijalankan. Hasil kajian teori dan kajian empirikal akan dijadikan asas pembentukan model yang dicadangkan. Model yang dicadangkan juga merujuk kepada proses perisian, model-model kematangan perisian, metodologi pengurusan projek perisian dan proses pemantauan permbangunan perisian. Elemen-elemen pengukuran juga akan diterapkan sebagai indikator bagi pemantauan yang dilakukan.

Bagi menyokong model yang dicadangkan, satu kaedah sokongan pemantauan projek pembangunan perisian akan dibangunkan yang memberi penekanan kepada serahan (*deliverables*) projek. Bagi memastikan kebolehpelaksanaan sistem yang dibangunkan, ianya akan dinilai dengan menggunakan kaedah kajian kes di beberapa organisasi yang dipilih.

1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Pada asasnya, kerangka kajian merujuk struktur idea yang abstrak atau logik yang memandu perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan sesuatu kajian. Ia merupakan struktur yang mencantumkan bahagian-bahagian dalam sesuatu kajian untuk membentuk keseluruhan kajian. Secara umumnya, definisi kerangka konseptual, model, atau model konsep merujuk penjelasan secara visual, grafik, berajah, atau naratif tentang konsep-konsep utama yang menjadi fokus kajian (Garrison, 2000).





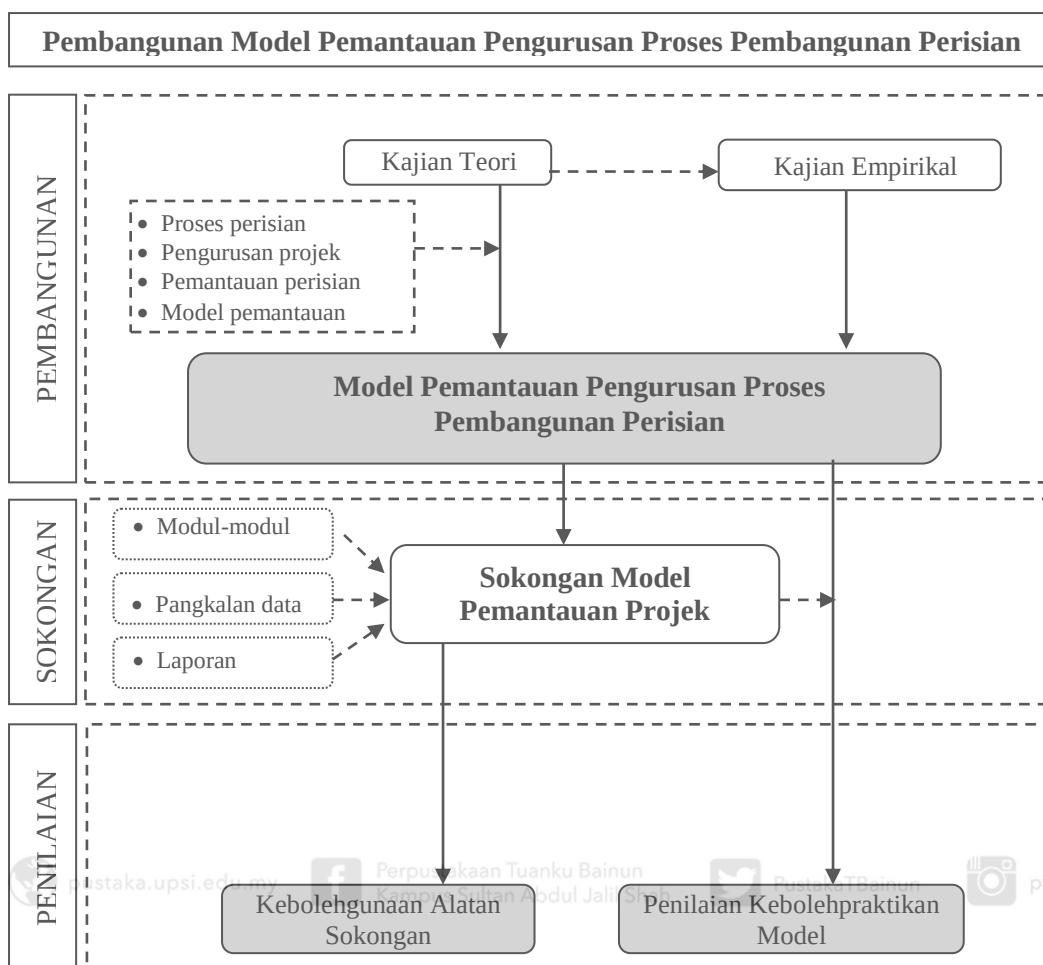
Ianya bertujuan untuk membantu pemahaman dan penghuraian konsep-konsep penting, membekalkan konteks yang khusus dan batasan bagi menjalankan kajian. Ianya juga menerangkan struktur yang dinamik dan membekalkan struktur kepada kajian yang hendak dijalankan.

Berdasarkan objektif kajian yang dikenalpasti, kerangka konseptual kajian dibina bagi menerangkan secara konsep keseluruhan kajian yang akan dijalankan. Secara keseluruhannya kerangka konseptual ini dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu :

- i) Kajian teori, kajian empirikal bagi pembangunan model pemantauan projek pembangunan perisian.
- ii) Pembangunan kaedah sokongan bagi pelaksanaan model pemantauan
- iii) Penilaian model yang dicadangkan dari aspek kebolehpraktikan di organisasi yang dipilih secara kajian kes.

Rajah 1.1 merupakan kerangka konseptual kajian yang dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu pembangunan, sokongan dan penilaian. Setiap fasa di dalam mempunyai aktiviti-aktiviti yang telah dikenalpasti dalam menghasilkan prototaip sebelum penilaian dijalankan.





Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian

1.9 Definisi Istilah

Beberapa istilah khusus telah digunakan dalam kajian dan dijelaskan dari segi pengoperasiannya iaitu :

i) Projek ICT

Dalam sektor awam, projek ICT ditakrifkan sebagai projek pengkomputeran yang melibatkan salah satu atau gabungan jenis projek ICT iaitu Kajian ICT, Perancangan Strategik ICT, Pembangunan Sistem Aplikasi, Perolehan Infrastruktur ICT,



Peningkatan Sistem ICT, Perluasan Sistem Aplikasi ICT dan Pematuhan dan Pengukuhan ICT (MAMPU,2017).

ii) Pengurusan Projek Perisian

Pengurusan projek perisian merupakan sub disiplin kepada pengurusan projek yang melibatkan perancangan, pelaksanaan, pemantauan dan kawalan bagi membangunkan perisian. Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan takrifan oleh Henderson-Sellers et al., (2000) yang menyatakan pengurusan projek dalam pembangunan perisian sebagai pengurusan manusia dan sumber-sumber yang lain oleh pengurus projek dalam aktiviti merancang, analisis, reka bentuk, membangun, menguji dan selenggara sistem maklumat.



iii) Pemantauan dan kawalan projek perisian (*software project monitoring and control*)

Pemantauan dan kawalan projek perisian merupakan satu proses bagi mengesan sisihan (*deviation*) di peringkat awal yang boleh memberi kesan kepada pencapaian matlamat projek dan membolehkan pengurus projek mengambil tindakan yang sewajarnya (Khraiwesh, 2013; Barreto & Rocha, 2010). Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan pendekatan serahan dan aktiviti berasaskan wajaran dalam memantau perjalanan proses pembangunan perisian bagi memastikan projek di bawah pemerhatian yang berterusan.





iv) Serahan perisian (*software deliverables*)

Serahan perisian merujuk kepada produk sebenar yang diserahkan semasa projek atau pada fasa tertentu dalam projek yang dijalankan. Ianya juga merupakan sesuatu yang boleh diukur, mempunyai tempoh penyempurnaan dan spesifik. Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan takrif yang dikemukakan oleh Liu & Horowitz (1989) iaitu serahan dalam projek pembangunan perisian boleh terdiri dalam bentuk perkakasan, perkhidmatan, manual dan laporan.

v) Proses pembangunan perisian

Proses pembangunan perisian ditakrifkan sebagai set aktiviti yang dijalankan untuk mengurus, membangun dan menyelenggara untuk menghasilkan perisian yang dilaksanakan oleh sekumpulan individu mengikut struktur organisasi yang telah ditentukan (Acuna, Antonio, Ferre, Lopez, & Mate, 2000). Dalam kajian ini, penyelidik akan menggunakan takrifan yang sama iaitu set aktiviti yang berkaitan dalam membangunkan perisian sama ada dari peringkat awal atau pengubahsuaian bagi menghasilkan perisian.

1.10 Susunan Tesis

Tesis ini mengandungi tujuh (7) bab bermula dari Bab 1. Ringkasan setiap bab adalah seperti berikut :





Bab 1 memberi tumpuan kepada asas penyelidikan yang dijalankan yang terdiri daripada latar belakang, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, skop dan batasan kajian serta kerangka konseptual kajian yang dijalankan.

Bab 2 menerangkan sorotan kajian yang berkaitan dengan tajuk kajian yang meliputi masalah dan skop kajian. Dalam bab ini, penekanan diberikan kepada teori dan isu-isu yang berkaitan dengan pemantauan proses pembangunan perisian serta implikasi terhadap kajian yang akan dijalankan. Hasil sorotan kajian akan digunakan untuk pembangunan soal selidik bagi kajian empirikal dan menyokong pembangunan model pemantauan projek pembangunan perisian.



utama iaitu metodologi kajian empirikal, pembangunan model pemantauan, alatan sokongan pemantauan dan penilaian kebolehpraktikkan model yang dicadangkan.

Bab 4 menerangkan pembangunan model pemantauan projek pembangunan perisian yang dicadangkan. Ianya menerangkan setiap komponen penting dalam model. Bab ini juga akan menerangkan penggunaan pengukuran, metrik dan juga matlamat pengukuran.

Bab 5 membincangkan proses pembangunan prototaip alatan sokongan pemantauan yang meliputi proses mengenalpasti keperluan, reka bentuk, pengkodan dan pengujian. Bab ini juga akan menerangkan spesifikasi, senibina dan algorithma yang dicadangkan bagi pelaksanaan sistem.





Bab 6 menjelaskan pelaksanaan proses penilaian yang dijalankan berdasarkan secara kajian kes di tiga (3) organisasi. Dapatan bagi setiap kajian akan diterangkan dan diakhiri dengan pengesahan model yang dicadangkan.

Bab 7 merumuskan tesis ini secara keseluruhan yang meliputi perbincangan dapatan kajian, implikasi dapatan kajian yang dijalankan berkaitan model pemantauan serahan berasaskan wajaran projek pembangunan perisian. Bab ini juga akan membincangkan cadangan kajian lanjutan yang boleh dijalankan oleh para penyelidik akan datang.

1.10 Kesimpulan

Pemantauan dan kawalan projek perisian (*software project monitoring and control*) merupakan antara kriteria yang penting dalam pengurusan projek perisian. Tanpa pemantauan dan kawalan yang realistik terhadap projek perisian, kemajuan dan perkembangan projek perisian tidak dapat diurus dengan efektif. Ianya juga amat penting bagi membolehkan pengesanan sisihan (*deviation*) di peringkat awal bagi membolehkan pengurus projek mengambil tindakan yang sewajarnya.

Walaupun pelbagai pendekatan pemantauan telah diperkenalkan, kegagalan dalam serahan (*deliverables*) masih lagi berlaku dalam projek pembangunan perisian. Kelemahan ini secara tidak langsung telah menyumbang kepada kegagalan projek perisian. Pemantauan kepada faktor kos, sumber manusia dan jadual perancangan sahaja masih belum mencukupi. Oleh itu, mengambilkira isu dan jurang (*gap*) dalam kaedah pemantauan sedia ada, maka adalah penting untuk mewujudkan satu alternatif





kepada kaedah pemantauan bagi membolehkan pengurus projek membuat pemantauan yang lebih berkesan. Justeru itu, dalam kajian ini satu model pemantauan serahan proses pembangunan perisian berasaskan wajaran akan dibangunkan dan akan dinilai kebolehpraktikannya secara kajian kes.

