

**PEMBANGUNAN ANALISIS IMPAK PINDAAN UNTUK
PENGUJIAN REGRESI**

oleh

MUHAMMAD FIRDAUS BIN ALIAS

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Sarjana Sains**

April 2011

Penghargaan

Alhamdulillah, syukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurnia-Nya, berkat junjungan kekasih-Nya, karomah dan hikmah kedua-dua ibu bapa saya, tesis ijazah sarjana penyelidikan ini dapat disempurnakan dengan jayanya.

Pertama sekali, ucapan jutaan terima kasih ditujukan kepada penyelia saya iaitu Prof Madya Dr Kamal Zuhairi Zamli yang telah membantu dari awal hingga akhir penyelidikan ini dengan memberi galakan, tunjuk ajar, pertolongan, motivasi, sokongan, pendapat, kritikan dan nasihat yang berguna sepanjang penyelidikan ini. Selain daripada mentor akademik, pendekatan terbuka dan kebebasan eksplorasi yang diberikan oleh beliau telah menjadikan perjalanan penyelidikan ini sebagai suatu pengalaman yang amat bermakna dan menyeronokkan.

Penghargaan yang tidak terhingga kepada bonda tercinta Kamariah binti Abdullah, ayahanda tercinta Alias bin Zakaria, isteri tercinta Farah Adila binti Ibrahim, bonda mertua tercinta Nafi Shah binti Ibrahim, ayahanda mertua tercinta Ibrahim bin Mohd Noor, adik tercinta Muhammad Faris bin Alias serta seluruh anggota keluarga yang sentiasa memberikan sokongan moral, doa dan semangat yang tidak berbelah-bahagi untuk menamatkan pengajian di peringkat sarjana penyelidikan ini.

Seterusnya, ucapan terima kasih khas buat rakan-rakan seperjuangan, Mohd Annuar bin Mohd Isa, Noor Syarida binti Jusof, ahli-ahli Kumpulan Penyelidikan Kejuruteraan Perisian USM (SERG-USM) serta sahabat-sahabat yang sentiasa memberi dorongan, sokongan dan galakkan untuk menyiapkan tesis penyelidikan ini. Penghargaan ini juga ditujukan khas kepada geran Agilent iaitu “Development of Systematic Test Data Reduction Techniques for Hardware and Software” dan “Development of Variable Strength Interaction Strategy for Combinatorial Test Data Generation” yang telah memberi sumbangan kewangan kepada saya sepanjang penyelidikan ini dilakukan dan peluang kepada saya untuk berkongsi ilmu sebagai tutor kepada pelajar-pelajar siswa dan siswi.

Akhir sekali, sekalung budi kepada semua warga staf USM Kampus Kejuruteraan yang langsung tidak jemu menabur bakti kepada para pelajar agar menjadi insan yang berguna kepada masyarakat. Terima kasih sekali lagi kepada semua pihak yang telah terlibat dalam proses penyelidikan ini dijalankan dan juga penulisan tesis ini.

MUHAMMAD FIRDAUS BIN ALIAS

Isi Kandungan

Penghargaan.....	ii
Isi Kandungan	iv
Senarai Jadual	vii
Senarai Rajah	viii
Terjemahan Istilah	ix
Abstrak.....	xii
Abstract.....	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan dan Latar Belakang.....	1
1.2 Latar Belakang Masalah	7
1.3 Matlamat dan Objektif Penyelidikan	9
1.4 Skop dan Metodologi Penyelidikan.....	10
1.5 Tinjauan Tesis.....	13
BAB 2	15
KAJIAN ILMIAH.....	15
2.1 Pendahuluan.....	15
2.2 Pengenalan dan Perspektif Pengujian Perisian	16
2.2.1 Definisi Asas Pengujian Di dalam Perisian.....	17
2.2.2 Sejarah Era Pengujian Perisian.....	20
2.2.3 Kajian Menyeluruh Pengujian	22
2.3 Evolusi Perisian Dalam Kejuruteraan Perisian	23
2.3.1 Kewujudan Pindaan Perisian	24
2.3.2 Penyelenggaraan dan Pengubahsuai Perisian.....	26
2.4 Pengujian Regresi	29
2.4.1 Aktiviti Analisis Statik dan Dinamik Dalam Pengujian.....	30
2.4.2 Pendekatan Pengujian Regresi	32
2.4.2.1 Pendekatan: Menguji Kembali Kesemua Kes Ujian.....	33
2.4.2.2 Pendekatan: Memilih Kes Ujian	35
2.4.3 Algoritma Pengujian Regresi	38

2.5 Analisis Impak Pindaan	41
2.5.1 Definisi Asas dan Konsep Analisis Impak Pindaan	42
2.5.2 Pengautomatan Impak Pindaan	44
2.6 Kajian-Kajian Berhubung Analisis Impak Pindaan.....	46
2.7 Penginstrumentasian Kenyataan Dalam Analisis Impak Pindaan	48
2.7.1 Instrumentasi Waktu Jalanan.....	49
2.7.2 Instrumentasi Pertengahan.....	50
2.7.3 Instrumentasi Terhadap Kod Sumber	51
2.8 Ringkasan Bab	53
BAB 3	54
REKABENTUK SISTEM ANALISIS IMPAK PINDAAN	54
3.1 Pengenalan	54
3.2 Sistem Analisis Impak Pindaan	54
3.3 Pembangunan Analisis Impak Pindaan.....	55
3.3.1 Kefungsian Analisis Impak Pindaan Melalui Kes Guna	55
3.3.2 Struktur Pembentukan Proses Impak Pindaan.....	57
3.3.3 Pembangunan Modul Pemprofilan	63
3.3.3.1 Rekabentuk Pengesanan Maklumat.....	70
3.3.4 Pembangunan Modul Kod Pindaan	73
3.3.4.1 Rekabentuk Modul Kod Pindaan	74
3.3.4.2 Pembentukan Fungsi Fail Sokongan.....	76
3.3.4.3 Penguraian Data Untuk Maklumat Kenyataan	77
3.3.4.4 Masukan Kenyataan Dalam Kod Sumber.....	80
3.3.5 Pembangunan Modul Lakukan.....	84
3.3.6 Pembangunan Modul Penganalisis.....	85
3.3.6.1 Konsep Rekabentuk Modul Penganalisis	86
3.3.6.2 Penguraian dan Pemecahan Data Terhimpun	89
3.3.6.3 Proses Perbandingan Storan Data Milikan Kod Sumber	91
3.3.6.4 Pencetakan Data Keperluan	92
3.4 Perlaksanaan dan Pembangunan Antara Muka Pengguna	93
3.5 Ringkasan Bab	94
BAB 4	95

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN.....	95
4.1 Pengenalan.....	95
4.2 Kajian Kes.....	95
4.2.1 Garis Panduan Kajian kes.....	96
4.2.2 Kefungsian T-WG	97
4.3 Penilaian dan Keputusan Bagi T-WG.....	98
4.3.1 Perbandingan Modul Tunggal dan Modul Berganda Tuntas Versi 2.0.....	98
4.3.2 Perbandingan Modul Tunggal dan Modul Berganda Haluan-T	101
4.3.3 Kesan Dan Perbandingan Keseluruhan Kes Ujian	103
4.4 Ringkasan Bab	109
 BAB 5	 110
 KESIMPULAN.....	 110
5.1 Pengenalan.....	110
5.2 Kesimpulan Tesis.....	110
5.3 Sumbangan Penyelidikan.....	114
5.4 Cadangan Penyelidikan Pada Masa Hadapan.....	114
5.5 Penutup	115
 RUJUKAN.....	 117
Lampiran A : Keputusan Penuh 3 Parameter 3 Pembolehubah.....	123
Lampiran B : Keputusan Penuh 4 Parameter 4 Pembolehubah	130
Lampiran C : Senarai Penerbitan	134

Senarai Jadual

Jadual 2-1	Era Pengujian Perisian	20
Jadual 2-2	Antara contoh bagi punca berlakunya pindaan perisian (Bohner S.A., 2002).....	25
Jadual 3-1	Penerangan kes guna bagi Modul Pemprofilan	59
Jadual 3-2	Penerangan ringkas kes guna bagi Modul Kod Pindaan.....	60
Jadual 3-3	Penerangan ringkas kes guna bagi Modul Lakukan	61
Jadual 3-4	Penerangan ringkas kes guna bagi Modul Penganalisis	62
Jadual 4-1	Perbandingan kes ujian 3 parameter 3 pembolehubah antara modul tunggal dan bermodul bagi fungsi Tuntas	99
Jadual 4-2	Perbandingan kes ujian 4 parameter 4 pembolehubah antara modul tunggal dan bermodul bagi fungsi Haluan-T	102
Jadual 4-3	Jejakan bagi versi 1	104
Jadual 4-4	Jejakan bagi versi 2.....	106
Jadual 4-5	Rumusan penuh penglibatan Pilihan Perduaan.....	108

Senarai Rajah

Rajah 1-1	Kitaran hayat pengujian (Jorgensen, 1995)	18
Rajah 2-2	Aktiviti di dalam statik dan dinamik (Zamli et al., 2009).....	31
Rajah 2-3	Ujian semula kesemua pendekatan	33
Rajah 2-4	Memilih pendekatan ujian semula	35
Rajah 2-5	Contoh mengenai analisis impak pindaan.....	37
Rajah 2-6	Gambarajah Keviat (Graham, 1999).....	45
Rajah 3-1	Kes guna alat penganalisis impak pindaan	56
Rajah 3-2	Strategi rekabentuk analisis impak pindaan.....	58
Rajah 3-3	Gambarajah aktiviti pemprofilan (i)	66
Rajah 3-4	Gambarajah aktiviti pemprofilan (ii)	67
Rajah 3-5	Contoh keluaran storan data penjanaaan pemprofilan.....	71
Rajah 3-6	Contoh keluaran storan data bagi Modul Kod Pindaan	72
Rajah 3-7	Contoh keluaran storan data penganalisis impak.....	73
Rajah 3-8	Gambarajah aktiviti Modul Kod Pindaan	74
Rajah 3-9	Aliran Modul Kod Pindaan.....	75
Rajah 3-10	Aliran fasa pemecahan kenyataan.....	79
Rajah 3-11	Pindaan kod sumber pada fungsi utama.....	82
Rajah 3-12	Pindaan kod sumber pada setiap fungsi	83
Rajah 3-13	Aliran rekabentuk Modul Lakukan	84
Rajah 3-14	Aliran rekabentuk Modul Penganalisis.....	87
Rajah 3-15	Gambarajah aktiviti Modul Penganalisis.....	88
Rajah 3-16	Susunan maklumat storan data penganalisis.....	90
Rajah 3-17	Susunan maklumat storan data surih.....	90
Rajah 3-18	Perbandingan dua storan	91

Terjemahan Istilah

Bahasa Melayu	Bahasa Inggeris
Aksara	Character
Aliran	Flow
Analisis Impak Pindaan	Change Impact Analysis
Aplikasi	Application
Atribut	Attribute
Automasi	Automation
Bait	Byte
Bermodul	Modular
Bersandaran	Dependency
Carta Aliran	Flow Chart
Direktori	Directory
Instrumentasi	Instrumentation
Generasi Haluan-T	T-Way Generation
Jaminan mutu perisian	Software quality assurance
Jejakan	Traceability
Kajian kes	Case study
Kebolehpercayaan	Reliability
Kebolehuburan	Measurability
Kecekapan	Efficiency
Kekompleksan	Complexity
Kenyataan	Statement
Kenyataan pengisytiharan	Declarative statement
Kenyataan tindakan	Action statement

Kenyataan tutup	Close statement
Kes ujian	Test case
Kod	Code
Kod liputan	Code coverage
Kompleks	Complex
Lakukan	Execute
Larian	Running
Mesin maya	Virtual Machine
Modul	Module
Notasi UML	UML Notation
Pautan	Linking
Pepijat	Bugs
Pertalian	Association
Pembangunan	Development
Penentusahkan	Validation
Penganalisis	Analyst
Pengaturcara	Programmer
Pengawasan prestasi	Performance monitoring
Pengesahan	Verification
Pengkompil	Compiler
Pengujian Perisian	Software Testing
Pengurai	Parser
Penyahpepijatan	Debugging
Perduaan	Binary
Pertalian	Association

Pertengahan	Intermediate
Pindaan	Amendmend
Regresi	Regression
Sesawang	Web
Storan	Storage
Struktur	Structure
Surih	Trace
Tatatanda	Notation
Tuntas	Exhaustive
Waktu janaan	Runtime

PEMBANGUNAN ANALISIS IMPAK PINDAAN UNTUK PENGUJIAN REGRESI

Abstrak

Dalam kitar hayatnya, perisian sering berubah mengikut perkembangan waktu. Memperbaiki pepijat, menambah keperluan baru serta menyesuaikan ciri-ciri yang ada untuk persekitaran operasi yang berbeza adalah diantara alasan untuk evolusi perisian. Masalah utama yang berkaitan dengan evolusi perisian adalah bahawa perubahan kecil boleh merebak ke seluruh sistem menyebabkan kesan yang tidak diingini. Untuk mengatasi masalah ini, kajian ini menyiasat pembangunan sistem analisis impak pindaan berautomasi yang bertujuan untuk memudahkan ujian regresi. Berdasarkan instrumentasi kod sumber, sistem yang dibina ini mampu untuk melaporkan modul dan fungsi yang terimpak semasa proses evolusi. Dengan demikian, dengan bantuan sistem yang dibangunkan, hanya modul dan fungsi berkenaan sahaja perlu diuji semula. Kajian kes menunjukkan keberkesanan dan kelengkapan sistem yang dibina untuk kegunaan analisis impak pindaan.

DEVELOPMENT OF CHANGE IMPACT ANALYSIS FOR REGRESSION TESTING

Abstract

During its lifecycle, software often evolves with time. Fixing bugs, adding new requirements as well as customizing existing features to different operating environments are amongst the reasons for software evolution. A major problem relating to software evolution is the fact that a small change can ripple through the entire system to cause major unintended impacts. To address this issue, this research investigates the development of an automated change impact analysis system that aims to facilitate regression testing. Based on source code instrumentation, the developed system is capable to report the affected modules and functions during evolution process. As such, with the help of the developed system, only impacted modules and functions can be re-tested. Case study evaluation demonstrates the effectiveness and completeness of developed system for change impact analysis use.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan dan Latar Belakang

Sains merupakan salah satu elemen yang penting dalam kehidupan manusia. Istilah sains boleh diertikan sebagai pengetahuan dari aspek empirik, teori dan praktikal di dalam kehidupan sebenar. Sejak zaman dahulu, sains membawa banyak perubahan dalam sejarah manusia dan kebanyakan pembangunan tamadun berteraskan kepada ilmu sains.

Apabila sains berkembang dalam kehidupan manusia, pelbagai bidang pengkhususan telah diciptakan oleh manusia. Antara bidang pengkhususan yang boleh diaplikasikan di dalam bidang sains adalah seperti bidang kedokteran, ilmu alam, kejuruteraan, komputer dan lain-lain. Melalui perkembangan sains yang semakin membangun dengan pesat, pada tahun 1951, komputer mula dipasarkan secara komersial. Penggunaan komputer yang semakin meluas telah membuka lembaran baru bagi teknologi maklumat untuk menghasilkan sistem perkomputeran yang berprestasi tinggi sejajar dengan perkembangan terkini.

Merujuk kepada situasi tersebut, bidang sains komputer terus melonjak di dalam arus pembangunan moden. Oleh itu, sistem komputer memerlukan kepakaran di dalam bidang perisian bagi merekabentuk, menggerakkan dan menyelenggara perisian. Melalui perkembangan ini, sains komputer telah melahirkan kejuruteraan perisian bagi membantu perkembangan sains komputer di dalam teknologi terkini.

Oleh hal yang demikian, istilah kejuruteraan perisian mula diperkenalkan pada lewat tahun 1950an atau permulaan tahun 1960an setelah komputer telah mula dipasarkan secara komersial. Perkembangan kejuruteraan perisian bermula apabila Jawatankuasa Sains NATO telah memberi bantuan kepada kejuruteraan perisian untuk memasuki dua persidangan pada tahun 1968 di Garmisch Germany dan 1969 di Scientific Affairs Division, Brussels. Keputusan untuk memasuki persidangan ini telah membantu pertumbuhan awal dan meningkatkan lagi penggunaan kejuruteraan perisian diperingkat pembangunan. Persidangan tersebut telah membincangkan mengenai aspek perhubungan antara perisian dengan perkakasan komputer, rekabentuk perisian, penghasilan atau pelaksanaan perisian, penyebaran perisian dan servis perisian (Naur & Randell, 1969). Ramai mempercayai bahawa persidangan tersebut secara langsung telah menjadi titik permulaan rasmi kejuruteraan perisian sebagai bidang profesional.

Setelah kejuruteraan perisian menjadi salah satu bidang profesional maka penggunaan sistem berkomputer dan pembangunan pengaturcaraan semakin berkembang. Kini, keperluan terhadap perisian merangkumi kepada pelbagai aspek termasuk dari segi pembelajaran, perniagaan, pentadbiran, perbankan dan beberapa aspek lagi. Secara tidak langsung keperluan terhadap perisian semakin meningkat. Aspek pembelajaran pada masa kini lebih tertumpu kepada penggunaan perisian untuk melakukan latihan atau persiapan peperiksaan manakala aspek perniagaan pula membabitkan kepada penggunaan perisian untuk penyampaian data, mengemaskini data dan lain-lain. Perbankan juga menggunakan perisian secara menyeluruh bagi menyelenggara pelanggan baru dan lama, sistem masukan dan keluaran duit dan juga mesin pengeluaran duit. Di lihat daripada sudut industri perisian pula, sedia maklum bahawa

pembangunan *Microsoft Windows* sudah merangkumi kepada tujuh versi. Perkembangan tersebut menunjukkan perisian berubah mengikut keadaan dan keperluan masa kini. Daripada aspek yang telah dinyatakan, perisian semakin berkembang dan banyak digunakan oleh masyarakat, syarikat mahupun industri sebagai salah satu keperluan pada masa kini.

Daripada pertumbuhan aspek-aspek tersebut, perisian mula berkembang dan meningkat sejajar dengan perkembangan teknologi maklumat pada era masa kini. Oleh itu, perisian sentiasa di ubah suai dari semasa ke semasa sehingga mencapai kepuasan kepada pengguna. Perubahan dan peningkatan yang perlu dilaksanakan ke atas perisian adalah disebabkan beberapa faktor. Antara faktor yang ada adalah seperti keperluan kehendak pengguna yang sentiasa berubah, perubahan persekitaran dan juga pembetulan kesalahan di dalam perisian. Faktor yang dinyatakan itu menyebabkan perisian tidak stabil untuk sepanjang masa. Perubahan atau meningkatkan jaminan mutu perisian perlu dilakukan oleh jurutera perisian bagi memastikan perisian berada dalam keadaan stabil dan mengikut kehendak pengguna.

Merujuk kepada faktor itu, perisian terus berkembang sehingga perisian tersebut semakin sukar dan rumit untuk difahami strukturnya (Bohner, 2002). Untuk membina perisian baru memerlukan modal yang besar dan lebih besar kos yang diperlukan berbanding menyelenggarakan atau menambahbaikkan perisian. Perkara ini lebih perit untuk diterima jika berlaku pertukaran jurutera perisian atau mereka yang terbabit telah meletak jawatan. Situasi ini menyebabkan jurutera perisian yang baru harus mengetahui perhubungan antara fungsi-fungsi bagi perisian yang ditinggalkan oleh pekerja terdahulu.

Sehubungan dengan itu, analisa mengenai fungsi-fungsi perisian terdahulu yang dapat melakukan larian dengan lancar diperlukan untuk memastikan fungsi yang ditambah tidak memberi impak kepada fungsi terdahulu. Melalui perkembangan ini, pengujian perisian terdahulu dan terbaru diperlukan. Jalan terbaik yang boleh dilakukan daripada situasi ini adalah menggunakan pengujian regresi. Pengujian regresi melibatkan kos yang tinggi untuk memastikan aplikasi yang ditingkatkan tidak memusnahkan fungsi terdahulu dan kos yang terlibat boleh mencecah kepada sekitar 30% hingga melebihi 50% daripada kos keseluruhan yang dibelanjakan (Mealy & Strooper, 2006).

Pada dasarnya pembangunan dan merekabentuk perisian mempunyai beberapa peringkat yang perlu dilalui dan dinilai oleh jurutera perisian atau sesebuah kumpulan pembangun perisian. Pengujian perisian merupakan proses bagi melaksanakan sesebuah aturcara atau sistem dengan bertujuan untuk mencari kesalahan atau kesilapan. Sistem diuji untuk memastikan bahawa semua keperluan pengguna dipenuhi, lengkap dan tepat. Terdapat pelbagai jenis pengujian yang boleh dijalankan mengikut kesesuaian. Modul-modul individu akan diuji secara individu, kemudiannya diuji sebagai sub-sistem, dan sub-subsistem akan diuji sebagai satu sistem (Mohd, Ahmad, Zainol, & Nordin, 2004).

Peringkat pengujian sebenarnya merupakan peringkat yang memerlukan kos yang tinggi malah lebih mahal daripada kos merekabentuk perisian. Walau bagaimanapun, proses pengujian perlu dilakukan untuk memastikan perisian yang dibina tidak memberi masalah semasa perisian melakukan larian kelak. Oleh itu, perisian yang dipasarkan akan mendapat kualiti yang memuaskan dan tidak mengundang kepada

kerugian yang perlu ditanggung oleh syarikat jika berlaku kerosakan dan kegagalan terhadap perisian yang dibina.

Kegagalan perisian sebenarnya berlaku melalui manusia itu sendiri. Jika dilihat dari sudut kemanusiaan, manusia tidak terlepas daripada membuat kesilapan atau lebih sinonim dengan kecuaiian yang dilakukan oleh manusia itu sendiri. Semasa melakukan pembangunan perisian, manusia juga tidak terlepas daripada membuat kesilapan dan apabila mereka telah membuat kesilapan semasa menulis pengkodan atau boleh juga dipanggil sebagai kecuaiian “pepijat” maka kesilapan yang dilakukan itu boleh menyebabkan pepijat tersebut membiak. Pepijat perisian akan selalu wujud di dalam mana-mana modul perisian dengan saiz yang sederhana. Perkara ini berlaku bukan disebabkan jurutera pengaturcaraan melakukan kecuaiian atau tidak bertanggungjawab tetapi ini kerana perisian yang rumit biasanya sukar untuk diatasi daripada berlakunya perkara pepijat perisian dan kebolehan manusia hanya terhad untuk menyelesaikan perkara yang rumit. Dengan kata lain, kesilapan pada keperluan atau kehendak sistem mungkin menjadi lebih besar semasa proses melakukan rekabentuk pengaturcaraan. Kesilapan yang dibuat telah menyebabkan sesebuah sistem atau aturcara itu salah. Perkara ini lebih persis diperkatakan bahawa kesilapan melambangkan kesalahan dalam rekabentuk pengaturcaraan dan begitu juga sebaliknya (Jorgensen, 1995).

Kecacatan merupakan perkataan yang sinonim untuk kesalahan, maka perkara tersebut merupakan pepijat di dalam aturcara. Walau bagaimanapun, kesalahan boleh menjadi ilusi atau sukar untuk dijejaki apabila seseorang perekabentuk perisian membuat kesalahan pada perkara yang tertinggal dan perkara tersebut harus ada di dalam sistem tersebut. Oleh itu, keputusan yang diberikan dengan keperluan yang

tertinggal ini menyebabkan keputusan tersebut adalah salah. Kesalahan kepada perkara yang ditinggalkan terjadi apabila jurutera pengaturcaraan tidak memasukan maklumat yang betul. Apabila kesalahan terjadi maka kegagalan dalam melaksanakan perisian akan berlaku. Oleh itu, kesilapan, kesalahan dan kegagalan merupakan tiga perkataan yang berkaitan antara satu sama lain. Oleh yang demikian, pengujian perlu dilaksanakan bagi memastikan kesilapan dan kesalahan dapat diperbetulkan supaya perisian yang dibina tidak gagal untuk mempamerkan keputusan yang tepat (Jorgensen, 1995).

Kualiti dan kestabilan dalam perisian merupakan elemen terpenting sebelum sesebuah perisian dipasarkan kepada pengguna. Kejuruteraan pengujian perisian merupakan individu atau kumpulan yang menentukan kualiti dan ketiadaan permasalahan di dalam perisian (Dustin, 2003). Pengujian perisian mempunyai banyak cara dan kaedah yang boleh diaplikasikan.

Mengikut kepada perkembangan perisian di seluruh dunia pada masa kini, penambahan dan pengubahsuaian perisian amat diperlukan bagi merealisasikan kehendak dan keperluan pengguna. Maka sistem pengujian regresi diperlukan bagi menjaga kualiti dan kestabilan perisian yang telah diubahsuai supaya aplikasi terdahulu tidak mendatangkan masalah kepada penambahbaikan perisian tersebut. Di samping itu, penstrukturan dan pemfaktoran semula perisian yang rumit juga merupakan salah satu penjagaan kualiti yang diperlukan. Pengujian regresi mempunyai kaedah dan cara untuk dilakukan. Antara cara yang boleh diaplikasikan terhadap pengujian regresi adalah menggunakan kaedah analisis impak pindaan.

Perisian analisis impak pindaan bermaksud sebagai penentuan kesan keupayaan untuk memberi keputusan mengenai bentuk penilaian sistem subjek daripada perubahan perisian yang dicadangkan (Bohner, 2002). Analisis impak pindaan terdiri daripada pengambilan teknik-teknik untuk menentukan kesan terhadap pengubahsuaian kod sumber dan boleh meningkatkan produktiviti pengaturcara (Ren, Ryder, Stoerze, & Tip, 2005).

Demi merealisasikan keperluan terhadap pengujian regresi disamping mengurangkan kos penambahbaikan perisian dan penjimatan masa bagi melakukan pengujian perisian, satu kajian tentang analisis impak pindaan secara automatik telah dilaksanakan dalam penyelidikan ini. Hasilnya, penyelidikan ini berjaya membangunkan satu sistem analisis impak pindaan secara automatik bagi pengaturcaraan bahasa C dan C++.

1.2 Latar Belakang Masalah

Sehingga kini revolusi penggunaan perisian semakin meluas digunakan pada zaman globalisasi. Merujuk kepada rujukan yang telah dibuat, terdapat pelbagai keadaan yang telah membuktikan bahawa peningkatan keperluan dan penggunaan perisian di pelbagai sektor dan industri. Keadaan ini melibatkan pembahagian beberapa aplikasi sesebuah perisian yang terus membesar, berkembang dan mengalami perubahan pada kadar yang luar biasa (Bohner, 2002). Keadaan ini menyebabkan perisian semakin sukar untuk difahami yang terjadi daripada perkembangan yang luar biasa tersebut, struktur binaan yang pada awalnya mudah bertukar menjadi semakin rumit untuk difahami. Lebih merumitkan keadaan apabila berlakunya pengubahsuaian dan penambahan fungsi terhadap perisian tersebut dan jurutera pengujian harus

memastikan kemasukan fungsi terbaru di dalam perisian tidak mengganggu kelancaran fungsi terdahulu. Kesemua kejadian yang dinyatakan itu merupakan masalah utama kepada permasalahan penyelenggaraan dan pengubahsuaian perisian. Menerusi permasalahan itu, terdapat beberapa pecahan keadaan yang boleh dicituskan kepada permasalahan utama bagi membolehkan sesuatu permasalahan besar dikecilkan kepada beberapa keadaan. Antara permasalahan yang berlaku adalah:

1. Penentuan perhubungan antara modul dan fungsi :-

Setiap perisian akan mempunyai beberapa perhubungan dan perkaitan yang melibatkan kepada beberapa modul. Setiap fungsi kadangkala mengaitkan kepada beberapa modul dan setiap modul akan mempunyai perhubungan di antara modul-modul lain. Oleh itu, permasalahan ini akan berlaku apabila terjadi penambahbaikan dan penyelenggaraan perisian. Ini kerana, bagi menentukan perhubungan fungsi adalah begitu rumit untuk dilakukan jika penambahbaikan yang telah dibuat menyebabkan keseluruhan atau hanya melibatkan beberapa modul terdahulu sahaja yang digunakan untuk menggerakkan fungsi terbaru ini dan juga jurutera perisian tidak mempunyai asas tentang pembangunan perisian itu (Zamli, Younis, Shahrul, & Hisyam, 2009).

2. Penentuan modul yang terimpak yang diketahui dan tidak diketahui :-

Semasa pengubahsuaian dilakukan, keadaan asal perisian akan terusik menyebabkan beberapa atribut telah berubah. Oleh yang demikian, bagi perisian yang besar terdapat beberapa modul dan fungsi yang melaksanakan proses-proses perisian maka untuk mengetahui modul yang terimpak adalah

sukar untuk diketahui melainkan satu tindakan diambil dengan mengadakan surihan pada setiap fungsi. Apabila fungsi dapat disurih, secara dasarnya modul yang mengandungi fungsi itu akan terlibat dengan proses tersebut (Zamli et al., 2009).

3. Penentuan ujian ke atas kesemua kes ujian atau yang melibatkan kes ujian yang terimpak sahaja :-

Pengujian regresi diketahui umum merupakan pengujian yang melibatkan kos yang mahal. Penglibatan ujian ke atas kesemua kes ujian mengambil masa yang lama dan meningkatkan lagi kos pengubahsuaian. Ditambah lagi, jurutera pengujian perlu menguji kesemua kes ujian bagi memastikan proses yang dilaksanakan tidak memberi ruang kepada pepijat memasuki perisian tersebut (Zamli et al., 2009).

Daripada ketiga-tiga masalah yang dikemukakan itu, langkah diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan menggunakan analisis impak pindaan. Kaedah analisis impak pindaan merupakan sebahagian daripada kaedah yang digunakan untuk pengujian regresi.

1.3 Matlamat dan Objektif Penyelidikan

Di dalam tesis ini, akan dibentangkan kajian analisis impak pindaan yang dilaksanakan secara automatik terhadap pengaturcaraan bahasa C dan C++ untuk diaplikasikan ke dalam pengujian regresi. Matlamat utama bagi penyelidikan ini adalah untuk mengautomasi dan mengaplikasikan analisis impak pindaan bagi

membantu pengujian regresi. Antara objektif keseluruhan tesis penyelidikan ini adalah:

- i. Membangun dan merekabentuk sistem analisis impak pindaan
- ii. Menyiasat dan melaksanakan analisis impak pindaan secara automatik terhadap pengujian perisian yang dijalankan.
- iii. Menentukan dan menganalisis tentang perisian sebelum diubahsuai dan selepas diubahsuai bagi melihat perbezaan dan penggunaan modul semasa larian untuk memastikan modul tidak mengalami masalah selepas pengubahsuai dilakukan

1.4 Skop dan Metodologi Penyelidikan

Tujuan utama penyelidikan ini adalah menyiasat dan merekabentuk perisian analisis impak pindaan untuk membantu pengujian regresi. Bagi mencapai matlamat tersebut, terdapat beberapa perkara yang perlu diambil serius berdasarkan kepada pembangunan yang bakal dijalankan. Oleh itu, penyelidikan ini dipecahkan kepada empat fasa iaitu fasa penyelidikan kajian ilmiah, fasa pembangunan analisis impak pindaan, fasa penilaian dan fasa analisis.

1. Fasa kajian ilmiah

Kajian dijalankan merangkumi kepada pengetahuan mengenai pengujian perisian, faktor berlakunya evolusi, konsep analisis impak pindaan, algoritma yang digunakan, model yang telah dibangunkan dan teknik yang wujud bagi analisis impak pindaan. Fasa ini adalah untuk menentukan keperluan yang diperlukan dan

kaedah yang ingin digunakan. Terdapat dua perkara asas yang boleh dipecahkan semasa melakukan kajian ilmiah, iaitu:

- a. Konsep mengenai analisis impak pindaan yang membantu pengujian perisian melalui pengujian regresi
- b. Mengenalpasti algoritma dan rekabentuk yang telah diguna pakai oleh penyelidikan dan pembangunan pengujian perisian dengan menggunakan analisis impak pindaan

2. Fasa pembangunan

Menggunakan maklumat yang dijumpai daripada fasa penyelidikan kajian ilmiah untuk membangunkan sistem analisis impak pindaan. Keperluan yang diperlukan dan penentuan spesifikasi amat penting bagi membangunkan sesebuah perisian. Kaedah yang digunakan akan diselarikan dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan pembangunan dijalankan dengan menggunakan pembangunan bermodul dan bercirikan kepada penggunaan antaramuka mudah alih.

3. Fasa penilaian

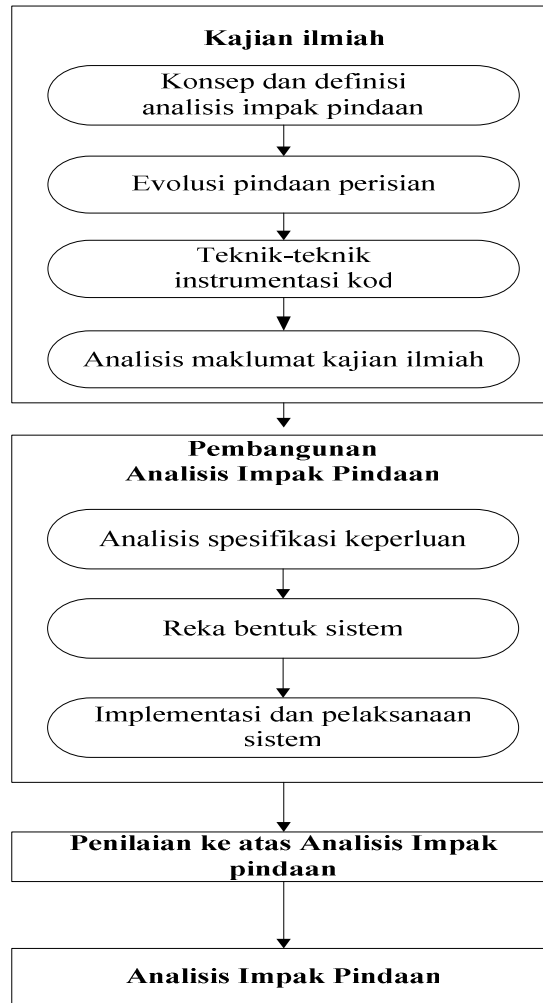
Merupakan fasa bagi mengetahui kecekapan yang boleh ditunjukkan sistem yang telah dibina. Melalui fasa ini, kajian kes diperlukan untuk menilai perubahan yang dilakukan oleh sistem ini dan memastikan impak dapat dilakukan dengan sempurna. Kerja manual juga dijalankan dan perbandingan keputusan dibandingkan bagi memastikan data yang diperolehi adalah menyamai dengan keputusan yang dilakukan oleh sistem ini. Setelah permasalahan yang wujud semasa pembangunan diselesaikan dan keputusan yang kajian kes diperolehi, fasa

analisis akan menentukan tentang impak yang diberikan daripada analisis beberapa versi.

4. Fasa analisis

Fasa ini dijalankan untuk menganalisis perubahan yang berlaku semasa penambahbaikan dilakukan pada kajian kes. Di sini, fungsi yang tidak berkaitan dan yang berkaitan dapat diketahui. Jurutera pengujian perisian akan menilai fungsi yang terlibat semasa evolusi perisian berlaku dan kemungkinan tidak memerlukan pengujian dilakukan terhadap keseluruhan fungsi.

Melalui fasa-fasa yang diuraikan tersebut, penyelidikan analisis impak pindaan dibangunkan untuk membantu pengujian regresi. Penyelidikan ini dilakukan mengikut urutan fasa yang dinyatakan di atas, bermula dari fasa penyelidikan kajian ilmiah, fasa pembangunan, fasa penilaian dan terakhir adalah fasa analisis. Rajah 1.1 menunjukkan aliran bagi fasa yang dilaksanakan.



Rajah 1-1 Carta Aliran Metodologi Penyelidikan

1.5 Tinjauan Tesis

Di dalam tesis ini, Bab 2 akan menghurai dan menerangkan beberapa konsep analisis impak pindaan, pengujian regresi dan perkaitan modul di dalam kod sumber. Selain itu, dibincangkan tentang ciri-ciri kejuruteraan pengujian perisian, penglibatan pengujian perisian dalam pembangunan dan pelaksanaan perisian. Pengenalan kepada gabungan kaedah analisis impak pindaan dengan pengujian perisian. Penerangan penyelidikan ini juga merangkumi kepada kaedah yang telah dibuat

terhadap impak pindaan bagi membantu kejuruteraan perisian menangani masalah berhubung dengan pengujian perisian yang dianggap memerlukan kos yang tinggi dan mengambil masa yang lama. Dinyatakan juga dalam bab ini adalah tentang kajian-kajian yang telah dilaksanakan berhubung dengan kaedah dan teknologi ini.

Antara kandungan yang ada di dalam Bab 3 ialah penerangan mengenai proses rekabentuk analisis impak pindaan dan metodologi yang digunakan untuk membangunkan proses ini. Terdapat empat modul utama yang akan memainkan peranan utama dalam menyiapkan penyelidikan ini iaitu modul penjana pemprofilan, Modul Kod Pindaan, Modul Lakukan dan Modul Penganalisis. Keempat-empat proses rekabentuk modul ini akan diterangkan secara terperinci. Pembinaan antara muka bagi modul ini juga diolah dan dihuraikan.

Di dalam Bab 4, beberapa keputusan analisis dipersembahkan merangkumi kepada keputusan bagi sebelum pengubahsuaian dilakukan dan selepas pengubahsuaian dilakukan. Perbandingan dan diskusi tentang keputusan yang telah di ambil menggunakan model yang telah direkabentuk akan diterangkan mengikut sub-topik-subtopik yang telah ditetapkan.

Bagi Bab 5, merupakan bab terakhir bagi penulisan tesis ini yang merangkumi kepada kesimpulan terhadap penyelidikan yang telah dibuat. Terdapat juga cadangan untuk penyelidikan ini pada masa hadapan.

BAB 2

KAJIAN ILMIAH

2.1 Pendahuluan

Melalui evolusi perisian di era globalisasi pada masa kini dan pembabitan pengujian dalam perisian membabitkan kos yang tinggi untuk membangunkan atau menambahbaikkan sesebuah perisian. Oleh itu, kesinambungan Bab 2 ini akan mengembangkan pengujian perisian kepada sejarah, konsep, teori dan algoritma yang telah diperkatakan oleh pakar-pakar dan jurutera-jurutera pengujian perisian.

Pengujian merupakan salah satu peringkat yang penting dalam pembangunan perisian. Terdapat lima sebab utama mengapa perlunya peringkat pengujian ini dilaksanakan. Pertama, pengujian dapat membantu mencari pepijat dan anomali. Kedua, pengujian dapat mengurangkan risiko kegagalan perisian. Ketiga, pengujian dapat membuktikan sama ada perisian yang dinilai itu adalah sempurna atau sebaliknya. Keempat, pengujian dapat membantu mengesan variasi daripada spesifikasi. Dan akhirnya, pengujian dapat membantu untuk mengukur tahap kualiti sesuatu perisian (Zamli et al., 2009).

Dengan pencapaian globalisasi kini, penggunaan perisian semakin menunjukkan perkembangan yang memberangsangkan. Penggunaan dan pembinaan perisian pesat dibangunkan sepertimana kemajuan yang dicapai oleh manusia sejagat. Kesan daripada revolusi tersebut telah memaksa jurutera perisian bekerja keras dalam peringkat penyelenggaraan dan pengubahsuaian perisian bagi memastikan kualitinya.

Maka tujuan utama dalam Bab 2 ini adalah untuk membincang dan menjelaskan mengenai kajian ilmiah yang dijalankan mengenai konsep dan kaedah yang dilakukan oleh pengujian bagi memastikan perisian yang diselenggara dan ditambahbaikkan berada pada kualiti yang terbaik selain tidak berlaku masalah semasa perisian ini beroperasi kelak. Oleh itu, bab ini menekankan kepada penyelidikan mengenai pengujian regresi dengan dibantu oleh kaedah analisis impak pindaan bagi membantu proses pengujian perisian. Selain itu, terdapat huraian dan penyelidikan yang dibuat mengenai kajian-kajian terdahulu yang telah dilaksanakan berhubung dengan analisis impak pindaan terhadap pengujian perisian.

2.2 Pengenalan dan Perspektif Pengujian Perisian

Pengujian merupakan ujian yang perlu dilakukan semasa pembangunan dibuat bagi memastikan keselamatan dan kestabilan pembinaan tersebut. Di dalam pembinaan perisian, perspektif pengujian mempunyai pelbagai erti yang telah ditafsirkan oleh para saintis di dunia. Antara yang menyatakan pengujian perisian merujuk kepada semua aktiviti yang bermatlamat untuk menilai sifat atau kecekapan sesuatu program atau sistem dan menentukan bahawa keputusan yang wajib diperolehi telah dijumpai (Hetzel & C., 1988). Selain itu, pengujian perisian merupakan suatu proses untuk melaksanakan program atau sistem dengan bertujuan untuk mencari kesalahan (Sandler, Myers, Badgett, & Thomas, 2004).

Di dalam pembangunan perisian yang giat dibangunkan pada era masa kini, terdapat pelbagai peringkat yang perlu dilalui oleh jurutera perisian bagi memastikan perisian yang dibina menepati kualiti dan kehendak yang diperlukan oleh pengguna. Perisian mencetuskan fenomena baru di dalam industri kerana kebanyakan industri yang

melibatkan kepada penggunaan sistem berkomputer memerlukan perisian bagi menjalankan sesuatu kerja untuk memastikan produk yang dikeluarkan menepati kehendak pengguna. Perisian yang dikeluarkan dan mempunyai banyak kesalahan akan menimbulkan kesan yang besar terhadap industri. Mengikut laporan *Department of Commerce's National Institute of Standards and Technology*, kesan daripada kesalahan perisian adalah sangat besar kerana pada hakikatnya, setiap perniagaan di Amerika Syarikat bergantung kepada perisian seperti pembangunan, produksi, penyebaran, bantuan produk selepas jualan dan servis perkhidmatan (Newman, 2002).

Setiap pembangunan perisian berkait rapat dengan kos yang perlu dikeluarkan oleh syarikat mahupun industri pembangun perisian tersebut. Pengujian memainkan peranan yang besar dalam menjamin kualiti perisian. Kos bagi melaksanakan pengujian ini adalah tinggi sehingga mencecah separuh daripada kos pembangunan perisian sebenar. Disebabkan perkara tersebut, pengujian perisian sentiasa bertukar ganti antara belanjawan, masa dan kualiti dalam pembangunan perisian (Newman, 2002). Belanjawan adalah anggaran kos yang perlu disediakan oleh pembangun perisian bagi memastikan pembangunan mencapai kualiti yang dikehendaki dan masa yang digunakan untuk membangunkan perisian perlu diambil kira untuk mengurangkan kos pembinaan.

2.2.1 Definisi Asas Pengujian Di dalam Perisian

Pengujian yang dilakukan ke atas perisian merupakan sesuatu yang dibuat untuk mengadili tentang kualiti dan mencari kesalahan yang wujud di dalam perisian. Ini boleh disama ertikan bahawa pengujian tidak akan menyembunyikan masalah yang

diperlukan oleh pengguna, semasa rekabentuk dibuat dan juga ketika melakukan pengkodan. Selepas setiap peringkat itu melakukan kesilapan, maka dengan itu akan terjadinya kesalahan pada tiga bahagian tersebut iaitu membabitkan spesifikasi keperluan, rekabentuk dan pengkodan. Kesalahan ini akan terus merebak menjadi semakin besar dan memungkinkan pembiakan pepijat semasa pembangunan perisian dijalankan pada setiap peringkat berikutnya. Mengikut kepada perkembangan pengujian pada era kini, pengujian dilakukan pada setiap bahagian bagi menghalang pembiakan pepijat daripada terus berada dan berkembang di dalam perisian yang dibangunkan (Jorgensen, 1995).

Seorang penguji terkenal telah menyimpulkan mengenai kitaran hayat pengujian ini dan menyatakan bahawa tiga fasa terawal merupakan “mengusulkan kemasukan pepijat”, fasa pengujian adalah mencari pepepijat dan tiga fasa terakhir merupakan “berusaha mengeluarkan pepijat” (Jorgensen, 1995). Apabila sesuatu penambahbaikan dilakukan terhadap perisian yang mana perisian tersebut dahulunya adalah berjaya tetapi setelah dilakukan penambahbaikkkan, perisian tersebut tidak dapat berkelakuan seperti dahulu untuk sesuatu fungsi sehinggakan keluaran bagi perisian itu tidak menepati spesifikasi keperluan. Maka penambahbaikan yang dilakukan itu mendatangkan kerosakan terhadap sistem jalanan perisian dan memerlukan penganalisan dibuat terhadap perisian yang telah menjalankan proses penambahbaikkkan. Keadaan ini boleh dipertimbangkan melalui pengujian regresi yang boleh mengecil dan mengenalpasti kesalahan dalam perisian tersebut. Perkara ini akan diterangkan melalui proses pengujian regresi.

2.2.2 Sejarah Era Pengujian Perisian

Seperti mana di dalam huraian perspektif pengujian di dalam topik sebelum ini yang menyatakan bahawa pengujian adalah pelaksanaan untuk memastikan setiap aspek yang telah bangunkan tidak mempunyai masalah yang akan berlaku dan juga memastikan sesuatu pembangunan yang dibangunkan mempunyai kualitinya yang tersendiri. Di dalam memahami konsep dan huraian mengenai ujian, perkembangan sejarah pengujian adalah amat penting untuk diketahui bagi menjelaskan kenapa pentingnya pengujian perlu dilaksanakan.

Jika diselidik secara mendalam, sejarah pengujian perisian mempunyai eranya tersendiri bermula pada awal pengenalan pengujian terhadap perisian sehingga sekarang yang mana membantu menjaga kualiti perisian, mengenal pasti kesalahan dan membuang pepijat yang wujud di dalam perisian. Era pengujian dapat dilihat secara keseluruhan perkembangannya melalui Jadual 2-1 yang telah dirumuskan melalui penulisan artikel David Gelperin yang telah membahagikan era sejarah pengujian ke dalam beberapa fasa yang berlainan. Terdapat lima fasa era pengujian yang dinyatakan pada Jadual 2-1 (Gelperin & Hetzel, 1988).

Jadual 2-1 Era Pengujian Perisian

Dari	Hingga	Fasa
-	1956	Penyahpepijatan
1957	1978	Pembuktian
1979	1982	Pembinaan
1983	1987	Penilaian
1988	-	Pencegahan

Kelima-lima fasa tersebut mempunyai eranya yang tersendiri sehingga menjadikan pengujian perisian sentiasa berkembang pada setiap masa. Bermula daripada era penyahpejatan sehingga ke era pencegahan, perisian diuji mengikut spesifikasi yang telah dilaksanakan pada era tersebut.

i. Penyahpejatan

Aturcara yang telah ditulis dan kemudiannya akan diuji oleh pengaturcara sehingga mereka mengesahkan bahawa kesemua pepijat yang wujud telah dibuang. Ujian adalah berdasarkan kepada pengalaman pengaturcara dan secara umumnya difokuskan tentang mendapatkan larian pada sistem tersebut. Disini didapati tidak ada perbezaan jelas antara pengujian dan pembangunan (Gelperin & Hetzel, 1988; Laycock, 1993).

ii. Pembuktian

Penyahpejatan masih dijalankan bagi fasa ini untuk menjamin larian sistem tetapi lapisan tambahan pengujian ditambah untuk menunjukkan sistem yang sepatutnya. Penyahpejatan dan pengujian juga dikenal pasti sebagai aktiviti yang berasingan. Pengujian yang dijalankan bertujuan untuk menunjukkan bahawa sistem mengikut kepada keperluan perisian (Gelperin & Hetzel, 1988; Laycock, 1993).

iii. Pembinaan

Perbicaraan ini adalah merujuk kepada penerimaan tambahan pengujian dengan penerbitan buku Myer's yang bertajuk *The Art of Software testing* (Sandler et al., 2004). Buku ini telah menghuraikan pengujian sebagai proses pelaksanaan program dengan niat untuk mencari kesalahan. Pengujian dan

penyahpejatan telah memberi maksud yang berlainan sekali lagi. Pengujian memfokuskan kepada pembuktian sistem yang sepatutnya dan cuba mengenal pasti kesalahan yang ada pada sistem atau boleh ditafsirkan juga kepada perkaitan dengan pemberitahuan tentang gelagat kesalahan di dalam sistem. Istilah penyahpejatan adalah berkaitan dengan lokasi dan pembetulan atau penyelesaian terhadap kesemua kesalahan yang dikenal pasti (Gelperin & Hetzel, 1988; Laycock, 1993).

iv. Penilaian

Secara realitinya menunjukkan bahawa kesalahan pada permulaan kitaran adalah mudah untuk diselesaikan, maka pengujian menjadi satu aktiviti pada setiap penghujung peringkat kitaran pembangunan perisian (Gelperin & Hetzel, 1988; Laycock, 1993).

v. Pencegahan

Idea bagi fasa ini adalah merujuk kepada pencegahan kesalahan di dalam setiap peringkat kitaran melalui pengujian semasa pembangunan bagi setiap peringkat. Pengujian bertanggungjawab memfokuskan kepada pencarian di mana kesalahan terjadi (Gelperin & Hetzel, 1988; Laycock, 1993).

2.2.3 Kajian Menyeluruh Pengujian

Daripada kajian yang dibuat, dapat dinyatakan bahawa definisi tentang pengujian dan peninjauan sejarah yang berlaku secara berperingkat antara tahun yang dinyatakan atau merujuk kepada era pengujian perisian pada Jadual 2-1 mempunyai ciri-cirinya yang tersendiri. Berikut merupakan ciri-ciri pengujian di dalam pembangunan perisian:

- i. Pengujian melibatkan kos yang tinggi di dalam membangunkan sesebuah perisian dan pengujian perlu juga dilakukan bagi memastikan kualiti dan keberkesanan fungsi.
- ii. Memastikan pepijat tidak merebak di dalam sesebuah perisian yang dibina untuk mengelak kerugian yang bakal ditanggung oleh pembangun perisian.
- iii. Pengujian harus digabungkan ke dalam model kitaran hayat bagi memastikan setiap fasa akan menjanakan ujian dengan sendirinya dan dapat menghindari pepijat daripada terus memasuki fasa seterusnya.

Kini, perisian merupakan sistem utama di dalam kehidupan pada zaman teknologi terkini dan telah mengubah corak generasi terdahulu dengan menggabungkan sistem berkomputer ke dalam kehidupan harian. Justeru itu, perkembangan perisian ini menyebabkan pengujian menjadi begitu penting bagi memastikan perisian yang dikeluarkan adalah begitu berkualiti dan pepijat dapat di hindari.

2.3 Evolusi Perisian Dalam Kejuruteraan Perisian

Melalui penyelidikan sejarah perisian yang menghuraikan tentang pertumbuhan pengujian perisian di topik sebelum ini akan disambungkan dengan evolusi perisian yang menyebabkan perisian terus berkembang. Dengan pendekatan era teknologi maklumat menjelang perubahan revolusi dunia, fokus utama di dalam kejuruteraan perisian adalah melibatkan kepada isu yang berkaitan dengan meningkatkan keperluan perisian, penambahbaikan, penghijrahan dan memperkembangkan perisian yang sedia ada. Istilah yang kebiasaan digunakan bagi evolusi merujuk kepada menyatakan bahawa evolusi perisian adalah bersifat dinamik pada sistem aturcara sebagaimana mereka memelihara dan menambah lebih masa hayat sistem (Kemerer &

Slaughter, 1999). Permintaan daripada pelanggan merupakan faktor yang tidak boleh dinafikan tentang perubahan perisian dan juga kestabilan sesebuah perisian tidak akan bertahan lama dan memerlukan perubahan bagi menjaminkan perisian berada pada kehendak pelanggan dan pengguna.

Ditambah lagi dengan penulisan Li menyatakan bahawa kepentingan dan kepopularan evolusi perisian meningkat dan mendapat tempat di asia sebagai salah satu kawasan penyelidikan (Li, 2008). Hal yang demikian, perisian sentiasa berkembang sehinggakan pembinaan perisian pada peringkat awal semakin menjadi kompleks dan dilitupi oleh evolusi-evolusi baru. Apabila berlaku perubahan secara mendadak terhadap perisian maka perisian menjadi semakin rumit dan sukar untuk dinilai tentang struktur pembinaannya. Pindaan perisian memang perlu dilakukan sentiasa di atas permintaan pelanggan dan kemajuan teknologi terkini. Pengubahsuaian dan penyelenggaraan perisian yang perlu dilakukan ke atas perisian memerlukan kos yang tinggi bagi menjamin fungsi terdahulu berfungsi dengan baik tanpa melibatkan penyebaran pepijat ke dalam sistem yang boleh membinasakan sistem tersebut pada masa itu mahupun pada masa akan datang.

2.3.1 Kewujudan Pindaan Perisian

Evolusi di dalam perisian dijalankan setiap masa mengikut kepada keperluan dan perubahan teknologi semasa. Pindaan perisian penting kerana telah dibuktikan bahawa perisian menjadi tunjang kepada pelbagai sektor dan tanpa disedari, pembangunan perisian telah menempuhi pelbagai fasa pembangunan tanpa melibatkan pembentukan atau pembangunan program baru. Sehingga kini perisian yang dibina tidak mengambil masa yang lama untuk bertahan kerana beberapa faktor

yang mempengaruhi perubahan sesebuah perisian. Perisian sebenarnya mempunyai jangka hayat yang tidak lama dan memerlukan pindaan atau penambahbaikan dilakukan. Tujuan utama melakukan pindaan adalah untuk memastikan perisian sentiasa mengikut kehendak pengguna dan persekitarannya. Pindaan boleh dipecahkan kepada empat bahagian iaitu pindaan semasa keperluan, pindaan semasa rekabentuk, pindaan semasa pelaksanaan dan pindaan semasa ujian. Keempat-empat bahagian ini mempunyai puncanya yang tersendiri yang menyebabkan berlakunya pindaan perisian. Jadual 2-2 memberikan beberapa contoh mengenai pindaan perisian semasa aktiviti kitar hayat perisian.

Jadual 2-2 Antara contoh bagi punca berlakunya pindaan perisian (Bohner S.A., 2002)

Pindaan Semasa Keperluan	Pindaan Semasa Rekabentuk	Pindaan Semasa Pelaksanaan	Pindaan Semasa Ujian
Pindaan pada kemahuan pelanggan	Pindaan keperluan	Pindaan keperluan atau rekabentuk	Pindaan keperluan
Menambah keperluan fungsi	Perluasan rekabentuk	Kesalahan rekabentuk	Pindaan rekabentuk
Pindaan pada fungsi persekitaran	Mengenal pasti pindaan antara muka	Perubahan struktur dan aliran data	Pindaan pengkodan
Meningkatkan keupayaan keperluan	Pindaan rekabentuk logik	Penyesuaian kod algoritma	Pendefinasian semula kes uji
Pembetulan kesalahan pada keperluan	Isu pensaizan	Pindaan kawalan parameter	Kesalahan alatan perisian

Merujuk kepada Jadual 2-2 yang menyatakan mengenai punca berlakunya pindaan perisian. Dapat disimpulkan bahawa pindaan perisian berlaku bagi memastikan perisian terus meningkat sejajar dengan kecanggihan teknologi maklumat. Kepentingan menjaga keperluan pelanggan begitu dijaga dan keadaan ini memastikan perisian terus ditingkatkan kualiti dan fungsinya.