

PENGGUNAAN PERISIAN RATIONAL ROSE DALAM MEREKABENTUK  
SISTEM MAKLUMAT PERKILANGAN  
(SISTEM INVENTORI)

ZARINA BINTI TUKIRAN

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARIPADA SYARAT-SYARAT PENGURNIAAN IJAZAH SARJANA  
KEJURUTERAAN

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK, ELEKTRONIK DAN SISTEM  
FAKULTI KEJURUTERAAN  
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA  
BANGI

**PENGHARGAAN**  
**DENGAN NAMA ALLAH YANG MAHA PEMURAH**  
**LAGI MAHA PENGASIH**

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Illahi kerana dengan limah kurnia-Nya, saya telah berjaya menyiapkan disertasi ini. Saya mengambil peluang ini untuk mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Mohd. Yusoff Jamaluddin, selaku penyelia projek di atas bantuan dan tunjuk ajar serta bimbingan beliau sepanjang tempoh saya melalui kajian dan penulisan disertasi ini.

Penghargaan yang tidak terhingga kepada pensyarah-pensyarah Fakulti Kejuruteraan khususnya Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Elektronik dan Sistem yang telah banyak membantu mencurahkan ilmu pengetahuan, nasihat serta dorongan yang membina. Tidak lupa juga kepada Cik Ruhaya Abd. Aziz di atas bantuan dan sokongan beliau selama ini. Kepada rakan-rakan seperjuangan juga diucapkan ribuan terima kasih.

Terima kasih di atas segala sokongan dan doa restu yang diberikan oleh ayah, Tukiran Hj Tahir, ibu, Jamainah Leham, suami, Khairul Effendy Mohd Zin dan adik-adik, Nani, Yan, Wa, Anis serta Nurul. Mudah-mudahan segala yang diusahakan ini direstui Allah SWT dan semoga berjaya menempuh segala bidang yang diceburi, insyaallah.

Wassalam.

ZARINA BINTI TUKIRAN  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Elektronik dan Sistem  
Fakulti Kejuruteraan  
Universiti Kebangsaan Malaysia

## ABSTRAK

Pemilihan alatan merupakan salah satu elemen penting dalam memastikan sistem yang dibangunkan memenuhi keperluan sistem. Walaupun terdapat pelbagai alatan CASE di pasaran, perisian Rational Rose telah digunakan sebagai alatan kajian disebabkan ia merupakan salah satu perisian yang popular di kalangan pembangun-pembangun sistem. Walaupun begitu, perisian CASE seperti ArgoUML dari Tigris, Visual UML dari Visual Object Modeler, Enterprise Architect dari SparxSystems dan Visio dari Microsoft juga di antara alatan yang biasa digunakan dalam membangunkan sistem. Pernyataan spesifikasi oleh pengeluar perisian ini digunakan untuk mengenalpasti ciri-ciri yang ditawarkan oleh perisian tersebut. Dalam kajian ini, kriteria perbandingan ditetapkan bagi melaksanakan perbandingan alatan-alatan tersebut dengan Rational Rose. Terdapat dua kriteria perbandingan iaitu permodelan UML dan *round-trip engineering* (RE). Permodelan UML berorientasikan objek digunakan kerana ia menyediakan gambaran visual sistem yang hendak dibangunkan secara menyeluruh. Proses RE pula dapat mengurangkan masa pembangunan sistem dan secara tidak langsung ia dapat mengurangkan kos pembangunan sistem. Dalam kajian ini, perisian Rational Rose digunakan untuk merekabentuk Sistem Maklumat Perkilangan (FIS) memfokuskan kepada pengurusan produk sistem inventori. Pendekatan *use case* digunakan untuk menganalisa dan merekabentuk FIS. Ianya melibatkan dua aktiviti utama iaitu analisa *use case* dan rekabentuk *use case* yang menghasilkan dokumentasi rekabentuk sistem. Dokumentasi rekabentuk sistem telah dihasilkan mengandungi rajah *use case*, rajah kelas, rajah jujukan serta dokumentasi proses. Tiga rajah yang telah diperolehi diklasifikasikan mengikut kriteria-kriteria yang ditawarkan oleh permodelan UML iaitu komunikasi, batasan sistem, dokumentasi dan struktur pengetahuan. Berdasarkan dokumentasi rekabentuk ini juga, pembangunan prototaip sistem dilaksanakan dengan dua pendekatan yang berbeza. Pendekatan pertama ialah pembangunan sistem menggunakan Rational Rose Visual Basic yang diintegrasikan dalam perisian Rational Rose dilaksanakan melalui proses RE yang berdasarkan daripada salah satu permodelan *use case*. Manakala pendekatan kedua ialah pembangunan sistem melalui kaedah konvensional yang membangunkan keseluruhan pengurusan produk sistem inventori menggunakan Microsoft® Access 2002. Keputusan yang diperolehi melalui kedua-dua pendekatan ini membolehkan perbandingan dari aspek penggunaan semula komponen, keseragaman kod dan model serta proses dokumentasi dapat dilaksanakan. Cadangan kajian dikemukakan bagi memperluaskan bidang kajian serta mengatasi kelemahan-kelemahan kajian yang telah dikenalpasti. Adalah diharapkan kajian ini dapat memberikan manfaat kepada semua dengan memberikan gambaran menyeluruh tentang kepentingan pemilihan alatan dan notasi yang dapat menjamin kejayaan pembangunan sesuatu perisian. Selain daripada itu, kajian ini juga dapat memberikan gambaran menyeluruh berkenaan perisian Rational Rose, mengapa ia begitu popular dikalangan pembangun sistem serta kelebihan dan kekurangan yang dimilikinya. Disamping itu, kajian ini juga menyatakan kelebihan dan kepentingan permodelan UML dan proses RE dalam pembangunan sistem.

## ABSTRACT

Choosing the right tools is one of the most important elements to ensure the system developed can meet the system requirement. Even though lots of CASE tools in the market, Rational Rose software has been used as main research tools because of the popularity of this tool among system developers. Despite of that, CASE tools such as ArgoUML from Tigris, Visual UML from Visual Object Modeler, Enterprise Architect from SparxSystems and Visio from Microsoft are also commonly tools used in system developments. Specifications from software vendor have been used to identify the criteria offered by those tools. In this research, comparison criteria have been setup to compare those tools with Rational Rose. These comparison criteria are mainly on two major aspects which are UML modelling and round-trip engineering process. Object-oriented UML modelling is used to generally visualize the system that will be developed. The round-trip engineering process can reduce system development duration as well as reducing the cost of system development. In this research, Rational Rose software has been used to design the Factory Information Systems which is focusing into product management inventory system. The use case approach is used to analyze and design the Factory Information Systems. This approach involving two major activities which are use case analysis and use case design. These activities produced system design documentation. System design documentation is included with use case diagram, class diagram, and sequence diagram and process documentation. The first three diagrams identified in this research has been classified into criteria that offered by UML modelling which are communications, system boundaries, documentations and knowledge structures. Based on this documentation, system prototypes have been developed using two different approaches. First approach is system development using Rational Rose Visual Basic which integrated with Rational Rose software can be executed through round-trip engineering process based on one of the use case that have been modelled. Microsoft® Access however is used in developing the entire product management inventory system through conventional approach. Results from both approaches allowing making comparison due to aspects of component reuse, code and model consistency and also documentation is discussed. Suggestion has been notified to expand the research area and weakness of this research is also been identified. From this research, hopefully would give benefits and general knowledge on the importance of choosing the right tools and notation to ensure the successful of system development. Besides that, this research also would give general information regarding Rational Rose, why it is so popular among system developers, the advantage and disadvantages of this tool. In this research also stated the importance of using the UML modelling and round-trip engineering process in system development.



UIN AMINAH

## KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>KANDUNGAN</b>	vi
<b>SENARAI JADUAL</b>	ix
<b>SENARAI RAJAH</b>	x
<b>SENARAI SINGKATAN / SIMBOL</b>	xiii
<b>SENARAI ISTILAH</b>	xv
<b>BAB I    PENGENALAN</b>	
1.1    Pendahuluan	1
1.2    Latarbelakang Masalah	4
1.3    Pernyataan Masalah	5
1.4    Hipotesis	5
1.5    Objektif dan Kepentingan Kajian	5
1.6    Skop Kajian	6
1.7    Sumbangan Kajian	7
1.5    Ringkasan Tesis	8
<b>BAB II   KAJIAN LITERATUR</b>	
2.1    Pendahuluan	10
2.2    Penggunaan Alatan CASE UML di Malaysia	12
2.3    Faedah Penggunaan CASE	12
2.4    Alatan CASE UML di Pasaran	13
2.4.1   Rational Rose	13
2.4.2   ArgoUML	13
2.4.3   Enterprise Architect	14
2.4.4   Visio	15
2.4.5   Visual UML	16

**BAB III RATIONAL ROSE**

3.1	Pendahuluan	21
3.2	Rational Rose	22
	3.2.1 Teknologi Objek	23
	3.2.2 Permodelan Visual Dengan UML	25
	3.2.3 Rational Unified Process (RUP)	32
	3.2.4 Produk Rational	33
3.3	Konsep Rational Rose	37
	3.3.1 Permodelan Secara Berpasukan	37
	3.3.2 Unit-Unit Yang Terkawal	38
	3.3.3 Peta Laluan Maya	38
	3.3.4 Add-In	38
3.4	Asas Permodelan ROSE	39
	3.4.1 Pandangan Dan Rajah Dalam Rational Rose	39
	3.4.2 Antaramuka Rational Rose	40
	3.4.3 Teknik Asas Alatan Rational Rose	41
3.5	Rational Rose Dan Penggunaan Semula	42
3.6	Rational Rose Dan <i>Round-trip Engineering</i>	42

**BAB IV METODOLOGI KAJIAN**

4.1	Pendahuluan	44
4.2	Mengenalpasti Alatan CASE UML	46
4.3	Mengenalpasti Kriteria-Kriteria Perbandingan	46
4.4	Mengenalpasti Keperluan Sistem	46
	4.4.1 Kajian Kes: Sistem Inventori	46
	4.4.2 Mengenalpasti <i>Use Case</i>	47
4.5	Analisis <i>Use Case</i>	47
4.6	Rekabentuk <i>Use Case</i>	49
4.7	Perlaksanaan dan Pengkodan	51
4.8	Rumusan	52

**BAB V HASIL DAN PERBINCANGAN**

5.1	Pendahuluan	53
5.2	Analisa Perbandingan Alatan CASE UML	54
5.3	Dokumentasi Rekabentuk Sistem Inventori	56
5.3.1	Rajah <i>Use Case</i>	56
	5.3.1.1 Aktor dan <i>Use Case</i>	57
	5.3.1.2 Dokumentasi Proses	60
5.3.2	Rajah Jujukan	68
5.3.3	Rajah Kelas	71
5.4	Pembangunan Sistem	76
5.4.1	Rekabentuk Pangkalan Data	76
5.4.2	Sistem Inventori Menggunakan Rational Rose Visual Basic	78
	5.4.2.1 <i>Forward Engineering</i>	79
	5.4.2.2 <i>Reverse Engineering</i>	80
	5.4.2.3 Cara Kerja Sistem	81
5.4.3	Sistem Inventori Menggunakan Microsoft Access	82
	5.4.3.1 Cara Kerja Sistem	83
5.4.4	Rumusan Pendekatan Pembangunan Sistem	91

**BAB VI RUMUSAN DAN CADANGAN**

6.1	Rumusan	92
6.2	Kelemahan Kajian dan Kekangannya	94
6.3	Cadangan	95

**RUJUKAN****LAMPIRAN**

A	Struktur Data dan Hubungannya	99
B	Contoh Aturcara: Rational Rose Visual Basic	104

## SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Harga Bagi Setiap Edisi Enterprise Architect 4.1	15
2.2	Perbezaan Ciri-Ciri Edisi Visual UML	17
2.3	Harga Bagi Setiap Visual UML 4.0	18
3.1	Nama Objek dalam Rajah	29
3.2	Produk Rational Bagi Setiap Disiplin	34
3.3	Produk Rational	35
5.1	Perbandingan Antara Alatan CASE UML	55
5.2	Peranan Aktor	58
5.3	Fungsi <i>Use Case</i>	59
5.4	Aliran Peristiwa <i>Use Case</i> : Mengemaskini Kemasukkan Produk	60
5.5	Aliran Peristiwa <i>Use Case</i> : Membuat Tempahan Produk	62
5.6	Aliran Peristiwa <i>Use Case</i> : Melihat Tempahan Produk	63
5.7	Aliran Peristiwa <i>Use Case</i> : Membuat Penghantaran Produk	65
5.8	Aliran Peristiwa <i>Use Case</i> : Menjana Laporan	66
5.9	Keputusan Kajian Mengikut Kriteria	75





## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman
3.1 Notasi UML: Aktor	27
3.2 Notasi UML: <i>Use Case</i>	27
3.3 Notasi UML: Kelas	28
3.4 Notasi UML bagi Objek dan Mesej dalam Rajah Jujukan	30
3.5 Notasi UML Untuk Objek, Hubungan Antara Objek Serta Mesej	30
3.6 Notasi UML: Keadaan	31
3.7 Notasi UML: Aktiviti	31
3.8 Notasi UML: Komponen	32
3.9 <i>Round-trip Engineering</i>	43
4.1 Langkah-langkah Bagi Merekabentuk FIS	45
4.2 Soalan-soalan Bagi Mendapatkan Kelas Analisis	49
5.1 Rajah <i>Use Case</i>	57
5.2 Rajah Jujukan Melihat Senarai Tempahan Pelanggan	68
5.3 Rajah Jujukan Memapar dan Mencetak Senarai Tempahan Pelanggan	69
5.4 Rajah Jujukan Mengemaskini Produk	70
5.5 Rajah Jujukan Menempah Produk	70
5.6 Rajah Jujukan Mengemaskini Penghantaran Produk	71
5.7 Pandangan Logikal bagi Keseluruhan Rajah Kelas	72
5.8 Rajah Kelas Bagi Pakej Kawalan	73
5.9 Rajah Kelas Bagi Pakej Pangkalan Data	73
5.10 Rajah Kelas Bagi Pakej Antaramuka FIS2004	74
5.11 Rajah Kelas Bagi Pakej Inventori	74

5.12	Fail-fail Data Sistem Inventori	76
5.13	Penjanaan Kod Visual Basic Dari Model Rose	79
5.14	Kelas Yang Terhasil Dari Proses <i>Reverse Engineering</i>	80
5.15	Antaramuka Sistem Inventori: Merekod Produk Baru	82
5.16	Antaramuka Utama FIS2004: Sistem Inventori	83
5.17	Antaramuka Modul Produk: Merekod Kemasukkan Produk	84
5.18	Antaramuka Modul Produk: Membuat Tempahan Produk	85
5.19	Antaramuka Modul Penghantaran: Paparan Tempahan Pelanggan	86
5.20	Kotak Input Mengenai Tarikh Mula dan Tarikh Akhir Berdasarkan Tarikh DiPerlukan.	87
5.21	Antaramuka Bagi Preview Tempahan Pelanggan	87
5.22	Antaramuka Modul Penghantaran: Pengemaskinian Penghantaran Produk	88
5.23	Antaramuka Bagi Notis Penghantaran	89
5.24	Antaramuka Utama Modul Penyelenggaraan	89
5.25	Contoh Antaramuka Modul Penyelenggaraan: Antaramuka Penyelenggaraan Maklumat Produk	90
5.26	Antaramuka Katalaluan FIS2004	90
A.1	<i>Table</i> Katalaluan	99
A.2	<i>Table</i> Kategori	99
A.3	<i>Table</i> Pembekal	99
A.4	<i>Table</i> Produk	100
A.5	<i>Table</i> Perincian Produk	100
A.6	<i>Table</i> Pelanggan	100
A.7	<i>Table</i> Tempahan_Pelanggan	101

A.8	<i>Table Perincian_Tempahan_Pelanggan</i>	101
A.9	<i>Table Notis_Pengantaran</i>	101
A.10	<i>Table Perkapalan</i>	102
A.11	<i>Table Tempahan_Produk</i>	102
A.12	<i>Table Perincian_Tempahan_Produk</i>	102
A.13	<i>Table Pekerja</i>	102
A.14	Hubungan di antara <i>Table</i>	103
B.1	Rajah Kelas <i>dlg_ProdukBaru</i>	104
B.2	Contoh Aturcara bagi Metod <i>cmmdTutup_Click()</i>	104
B.3	Rekabentuk Antaramuka <i>Form dlg_ProdukBaru</i> dalam Visual Basic	104



## SENARAI SINGKATAN / SIMBOL

CASE	-	Computer Assisted Software Engineering
DDL	-	Data Definition Language
Encapsulated PS	-	Encapsulated PostScript
FIS	-	Factory Information System
GEF	-	Graph Editing Framework
GIF	-	Generalized Information Format
GIS	-	Geographic Information Systems
HTML	-	HyperText Markup Language
IDE	-	Integrated Development Environment
ISO	-	International Organisation for Standardisation
OCL	-	Open CLI Library
OMG	-	Object Management Group
OMT	-	Object Modeling Technique
OOAD	-	Object-Oriented Analysis/Design
OOD	-	Object Oriented Design
OOSE	-	Object Oriented Software Engineering
PGML	-	Precision Graphics Markup Language
PHP	-	Personal Home Page Tools
RAS	-	Reusable Asset Specification
RE	-	Round-trip Engineering
ROSE	-	Rational Object Oriented Software Engineering
RUP	-	Rational Unified Process
SQL	-	Structured Query Language
STP	-	Sistem Tempahan Pelanggan
SVG	-	Scalable vector graphic

UML	-	Unified Modeling Language
VB.NET	-	Visual Basic .Net
VBA	-	Visual Basic Application
ver.	-	Version
XMI	-	XML Metadata Interchange
XML	-	eXtensible Markup Language
XSD	-	XML Schema Definition



PT TA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

### SENARAI ISTILAH

Alatan	- Tools
Analisa Dan Rekabentuk Berorientasikan Objek	- Object-Oriented Analysis/Design
Antaramuka	- Interface
Aplikasi Visual Basic	- Visual Basic Application
Atribut	- Attribute
Bar Alatan	- Toolbars
Berbantuan Komputer	- Computer-Aided
Instal	- Install
Kebolehcapaian Data	- Data accessibility
Kebolehsenggaraan	- Maintainability
Kejuruteraan Perisian	- Software Engineering
Kelas	- Class
Kelenturan	- Flexibility
Kemantapan Sistem	- System Stability
Kitaran Hayat	- Lifecycle
Kod Sumber	- Source Code
Masa Larian	- Run Time
Metod	- Method
Model Data	- Data Model
Notasi	- Notation
Nyahralat	- Debug
Pandangan Komponen	- Component View
Pandangan Logikal	- Logical View
Pandangan Proses	- Process View
Pandangan Senibina 4+1	- 4+1 Architectural View

Pandangan Use Case	- Use Case View
Pangkalan Data	- Database
Pembangunan Secara Berulang	- Develop Iteratively
Pengaggregatan	- Aggregation
Perkaitan	- Association
Permodulan	- Encapsulation
Persekitaran Pembangunan Bersepadu	- Integrated Development Environment
Peta Laluan Maya	- Virtual Path Maps
Pewarisan	- Inheritance
Pustaka	- Library
Rajah Aktiviti	- Activity Diagram
Rajah Jujukan	- Sequence Diagram
Rajah Keadaan	- Statechart Diagram
Rajah Kelas	- Class Diagram
Rajah Kolaborasi	- Collaboration Diagram
Rajah Komponen	- Component Diagram
Rangkakerja RUP	- Rational Unified Process Framework
Ruangkerja	- Workspace
Senibina Berasaskan Komponen	- Component-Based Architecture
Sistem Maklumat Geografi	- Geographic Information Systems
Sistem Maklumat Perkilang	- Factory Information Systems
Skrip Pengujian	- Testing Script
Sub-Kelas	- Sub-Class
Super-Kelas	- Super-Class
Templet	- Template
Tetingkap Dokumentasi	- Documentation Window
Tetingkap Log	- Log Window

Tetingkap Pilihan	- Option Window
Tetingkap Rajah	- Diagram Window
Unit-Unit Yang Terkawal	- Controlled Units



**PTTHM**  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH



## BAB I

### PENGENALAN

#### 1.1 PENDAHULUAN

Organisasi bersaing dalam pasaran global berdasarkan peluang-peluang dan risiko-risiko yang terpaksa dihadapi dalam menangani persekitaran bisnes yang semakin mencabar. Sehingga kini, organisasi tidak boleh hanya bergantung semata-mata kepada adaptasi terhadap perubahan yang dihasilkan tetapi haruslah bermodalkan kepada pengalaman dan pengetahuan yang diperolehi sepanjang melalui proses evolusi ini. Organisasi juga tidak boleh bergantung kepada saiz fizikal semata-mata, tetapi ia mesti mengawal modal inteleknya dan kreativitinya untuk terus berjaya. Pengetahuan yang ingin diperolehi oleh sesebuah organisasi berada dalam pelbagai bentuk, bagaimanapun, nilainya didemonstrasikan melalui aplikasi dan pelaksanaan penyelesaian masalah. Jika pengetahuan atau maklumat ini berjaya diperolehi dan digunakan semula secara berkesan, sesebuah organisasi itu boleh menjadi lebih proaktif dan berdaya-saing.

Kebanyakan organisasi melaksanakan proses-proses pengetahuan atau maklumat yang diperolehinya dengan berbantuan komputer (computer-aided). Bagaimanapun begitu, jangkahayat bagi kebanyakan aplikasi menjadi bertambah singkat dan kemungkinan perisian mahupun aplikasi ini tidak boleh digunakan dalam jangkamasa setahun ataupun lebih dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat. Oleh itu, tekanan yang diberi oleh organisasi ini bagi menghasilkan perisian baru dengan lebih pantas seiring dengan perkembangan teknologi. Penghasilan

perisian itu tidak hanya dibangunkan dalam masa yang singkat tetapi mestilah berkualiti tinggi, bolehdigunakan, mudah diselenggara dan juga mudah serasi dengan perubahan keperluan mahupun penambahan keperluan baru. Persoalannya ialah bagaimana mungkin satu aplikasi direkabentuk, dibangunkan dan berada di pasaran yang memenuhi ciri-ciri seperti kemandapan dan kebolehselenggaraan sistem dapat dihasilkan dalam waktu yang singkat bagi memenuhi keperluan organisasi-organisasi ini?

Bagi mempercepatkan proses pembangunan perisian sistem itu, pembangun sistem sedar di mana tugas-tugas pembangunan tidak dapat dilaksanakan dengan sempurna tanpa pelaksanaan dan bantuan daripada alatan yang berupaya. Dengan itu, satu konsep atau pendekatan baru yang diperkenalkan pada tahun 1970an dalam merekabentuk perisian dikenali sebagai *Computer-Aided Software Engineering (CASE)*.

Sebelum kemunculan CASE ini, organisasi-organisasi telah berusaha menggunakan pelbagai cara untuk memperolehi modal intelek ini. Dalam lingkungan industri teknologi dan maklumat, organisasi-organisasi ini telah berhadapan dengan pelbagai pendekatan dengan pelbagai tujuan. Di antaranya ialah:

- Penggunaan pendekatan berstruktur untuk meminimakan kesan-kesan perubahan dan kerumitan permasalahan.
- Penggunaan teknik kejuruteraan semula bisnes untuk mengoptimakan proses berorganisasi.
- Penggunaan pendekatan berorientasikan objek untuk memudahkan penggunaan semula.
- Penggunaan corak (pattern) untuk mendapatkan penyelesaian masalah pengulangan (recurring).

- Penggunaan komponen-komponen untuk menggunakan semula bahagian-bahagian tertentu.

Dengan kemunculan *Unified Modeling Language* (UML) dari Rational Software Corporation dan Object Management Group (OMG), ia membolehkan organisasi bersaing antara satu sama lain dalam memperolehi modal inteleknya. Rational Software Corporation dan tiga penemu metodologi yang menjadi perhatian dalam industri teknologi dan maklumat, Grady Booch, James Rumbaugh and Ivar Jacobson telah bertanggungjawab memperkenalkan UML kepada umum. Kemunculan UML berasal dari penyatuan yang berlaku dalam tahun 1990 berikutan dari "Peperangan Metodologi" pada 1970 dan 1980 untuk mendapatkan sokongan-sokongan dari industri-industri penting dari pelbagai organisasi melalui *UML Partners Consortium* dan telah mendapat persetujuan OMG untuk menjadi satu piawaian industri.

Penggunaan permodelan visual dengan menggunakan UML dalam kaedah analisa dan rekabentuk berorientasikan objek (OOAD) mempunyai kelebihan-kelebihan dalam persekitaran pembangunan perisian semasa. Alatan perisian CASE yang boleh mengautomatiskan pembangunan bagi model visual ini menggunakan UML adalah Rational Rose dari Rational Software Corporation.

Pemilihan perisian Rational Rose adalah berdasarkan kepada kemampuan perisian tersebut sebagai peneraju utama dalam menerapkan konsep pembangunan sistem berorientasikan objek dengan permodelan UML dan membantu proses pembangunan sistem dengan lebih pantas. Memandangkan terdapat banyak perisian lain dalam pasaran dalam menerapkan konsep pembangunan sistem berorientasikan objek dengan menggunakan permodelan UML, didapati perisian Rational Rose menjadi peneraju utama.

## 1.2 LATARBELAKANG MASALAH

Kajian ini melibatkan penggunaan alatan CASE UML iaitu Rational Rose dalam merekabentuk sistem maklumat perkilangan (FIS). Alatan atau perisian Rational Rose merupakan antara alatan CASE UML yang berada di pasaran. Perisian Rational Rose dikatakan satu alatan yang hebat dalam lingkungannya dalam melaksanakan permodelan visual [6]. Perlaksanaan dan pengautomatan pembangunan perisian adalah menggunakan UML. UML mengkhususkan kepada set piawaian notasi grafik dan sintaks yang digunakan dalam OOAD. Organisasi seperti Microsoft, Hewlett Packard, Oracle, IBM, Sun dan Compaq merupakan antara industri yang menyokong UML sebagai piawaian permodelan berorientasikan objek.

Permodelan visual dalam pembangunan perisian boleh dibandingkan dengan penggunaan 'blueprints' dalam industri penyelenggaraan di mana ia meliputi spesifikasi-spesifikasi objek bisnes dan perkhidmatan-perkhidmatan serta mempromosikan pemahaman ke atas sistem. Bahkan permodelan visual memberi kebaikan dalam pembangunan aplikasi bagi perusahaan besar.

FIS pula merupakan satu sistem yang sangat kompleks melibatkan semua aktiviti di sesebuah kilang. Bagaimanapun, bagi FIS yang hendak direkabentuk dalam kajian ini, ia difokuskan kepada sistem inventori di mana naratifnya dinyatakan dalam bab kedua. Sistem inventori merupakan di antara sistem yang penting dalam sesebuah organisasi. Ia melibatkan dua jenis pengurusan inventori iaitu pengurusan inventori produk dan juga pengurusan inventori item.

Di dalam kajian ini, perisian Rational Rose Enterprise Edition versi 2000, Microsoft Visual Basic versi 6.0 dan Microsoft® Access versi 2002 digunakan.

### 1.3 PERNYATAAN MASALAH

- Mengapakah perisian Rational Rose digunakan dalam kebanyakan pembangunan sistem atau perisian oleh organisasi-organisasi berbanding dengan alatan CASE UML yang terdapat di pasaran?
- Apakah kriteria-kriteria alatan-alatan CASE UML yang berada di pasaran dalam pembangunan sistem yang mempunyai persekitaran bisnes yang sentiasa berubah-ubah?

### 1.4 HIPOTESIS

- Penggunaan perisian Rational Rose sebagai alatan CASE UML adalah lebih baik di dalam merekabentuk sistem maklumat perkilangan (FIS).

### 1.5 OBJEKTIF DAN KEPENTINGAN KAJIAN

Penggunaan perisian Rational Rose dalam merekabentuk sistem maklumat perkilangan mempunyai lima objektif iaitu:

- i) Mengenalpasti kriteria-kriteria bagi membandingkan perisian Rational Rose dengan alatan CASE UML lain seperti ArgoUML, Enterprise Architect, Visio dan Visual UML.
- ii) Melaksanakan perbandingan di antara alatan CASE UML yang dinyatakan di atas dengan perisian Rational Rose.
- iii) Menganalisa dan merekabentuk sistem maklumat perkilangan yang mengkhususkan kepada sistem inventori dengan menggunakan permodelan UML.

- iv) Membangunkan salah satu permodelan *use case* dengan melaksanakan proses *round-trip engineering (RE)* menggunakan Rational Rose dan Microsoft® Visual Basic versi 6.0 atau lebih dikenali sebagai Rational Rose Visual Basic.
- v) Membangunkan keseluruhan permodelan *use case* dari hasil dokumentasi rekabentuk sistem dengan menggunakan perisian yang tidak diintegrasikan dengan perisian Rational Rose iaitu Microsoft® Access 2002. Aplikasi Visual Basic (VBA) digunakan dalam penulisan kod.

## 1.6 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu perisian Rational Rose dan sistem maklumat perkilangan (FIS).

Skop kajian ke atas perisian Rational Rose adalah terhad kepada dua ciri iaitu:

- 1) Penggunaan permodelan UML dalam memodelkan dan membantu dalam membangunkan sistem.
- 2) Keupayaan *round-trip engineering* yang ditawarkan bagi memudahkan penjanaan kod daripada model yang dibangunkan serta pengemaskinian model berdasarkan perubahan ke atas kod.

Manakala, skop kajian ke atas FIS yang hendak dibangunkan adalah dalam lingkungan seperti berikut:

- 1) Sistem Maklumat Perkilangan (FIS) yang di analisa dan di rekabentuk keperluan sistemnya adalah terhad kepada sistem inventori. Kajian kes bagi sistem inventori yang menerangkan bagaimana ia dilaksanakan adalah berdasarkan daripada kajian kes FIS di bab dua seksyen 2.4 mukasurat 19.

- 2) Berdasarkan kajian kes, pengurusan inventori terbahagi kepada dua iaitu pengurusan inventori item dan pengurusan inventori produk. Bagaimanapun, sistem inventori yang dibangunkan memfokuskan kepada hasil analisa dan rekabentuk bagi pengurusan inventori produk.

### 1.7 SUMBANGAN KAJIAN

Secara keseluruhannya, kajian ini terbahagi kepada tiga bahagian iaitu mengenalpasti kriteria alatan CASE UML, menganalisa dan merekabentuk menggunakan permodelan UML dan membangunkan sistem dari hasil yang diperolehi melalui aktiviti menganalisa dan merekabentuk.

Sebelum mengenalpasti kriteria alatan CASE UML, terlebih dahulu alatan CASE yang menyokong permodelan UML dikenalpasti. Perbandingan di antara alatan CASE UML yang dipilih dengan Rational Rose melalui kriteria yang ditetapkan. Dalam kajian ini, terdapat dua kriteria yang ditetapkan iaitu permodelan UML dan proses RE. Dengan adanya perbandingan ini, ia dapat memberikan gambaran secara am dalam memilih alatan CASE UML terbaik yang menyokong samada permodelan UML mahupun proses RE dalam membantu mencapai objektif dan mempercepatkan proses pembangunan sistem.

Permodelan UML yang digunakan dalam menganalisa dan merekabentuk sistem ini memberikan kelebihan dalam memberikan gambaran yang lebih jelas dalam membangunkan sesuatu sistem. Dalam kajian ini, pembangunan sistem dilaksanakan dengan dua pendekatan iaitu melalui pendekatan konvensional dan pendekatan proses RE. Melalui hasil yang diperolehi dan pemerhatian sepanjang proses pembangunan sistem membolehkan pelaksanaan perbandingan di antara kedua-dua pendekatan ini dari segi kemudahan dokumentasi, penggunaan semula komponen dan juga kemudahan menyelaraskan kod dan model. Dengan ini, ia memberikan panduan dalam membuat pemilihan kaedah pembangunan sistem maklumat.

## 1.8 RINGKASAN TESIS

Keseluruhan tesis ini mengandungi enam bab. Bab pertama menerangkan tentang pernyataan masalah, hipotesis-hipotesis kajian. Di samping itu, objektif dan kepentingan kajian serta skop kajian turut dibincangkan.

Dalam bab kedua, kajian literatur dilaksanakan ke atas alatan CASE yang terdapat di pasaran. Kelebihan penggunaan alatan CASE dalam pembangunan sistem juga dinyatakan. Alatan-alatan CASE yang menyokong UML dikenalpasti dan dinyatakan ciri-ciri bagi setiap alatan CASE secara am.

Bab ketiga membincangkan mengenai perisian Rational Rose dengan lebih mendalam. Ini merangkumi perbincangan ke atas teknologi objek serta teknologi UML. Selain itu, dinyatakan juga ciri-ciri yang disokong, konsep-konsep yang digunakan serta asas permodelan Rational Rose. Penggunaan semula komponen-komponen, proses RE serta perkaitannya dengan perisian Rational Rose juga dibincangkan.

Bab keempat tesis ini menyatakan metodologi yang digunakan dalam membuat perbandingan dan juga membangunkan sistem inventori. Metodologi perbandingan dilaksanakan bagi membandingkan perisian Rational Rose dengan alatan CASE UML yang lain secara am mengikut kaedah kajian literatur. Pendekatan *use case* pula digunakan dalam menganalisa dan merekabentuk sistem. Pendekatan *use case* yang digunakan ini menggunakan panduan dari rangkakerja Rational Unified Process (RUP Framework) yang juga dibangunkan oleh Rational Software Corporation. Fasa yang seterusnya ialah perlaksanaan dan pengkodan di mana sistem inventori dibangunkan dengan menggunakan dua perisian iaitu perisian yang diintegrasikan bersama Rational Rose, Rational Rose Visual Basic dan perisian yang tidak diintegrasikan bersama Rational Rose, Microsoft® Access 2002.

Bab kelima merupakan bahagian yang terpenting dalam tesis ini kerana bahagian ini membincangkan keputusan-keputusan yang diperolehi daripada aktiviti-aktiviti yang dinyatakan dalam bab keempat. Terdapat dua bahagian hasil iaitu hasil



## RUJUKAN

- [1] Cheong Heng Weng. 2002. Uml makes inroad into collages & universities. *Computerworld Malaysia* 2(7). (atas talian). <http://computerworld.com.my/pewmy.nsf> (6 Oktober 2004).
- [2] CollabNet. 2003. Argouml features. (atas talian) <http://argouml.tigris.com> (6 Oktober 2004)
- [3] Crag Systems (UK). (tanpa tarikh). UML tool guide. (atas talian) <http://www.cragsystems.co.uk> (7 Oktober 2004)
- [4] Evans, G.K. 2004. Getting from use cases to code Part 1: Use Case Analysis. (atas talian). <http://www-106.ibm.com/developerworks/rational/library/5383.html> (20 Julai 2004)
- [5] Evans, G.K. 2004. Getting from use cases to code Part II: Use Case Design. (atas talian). <http://www-106.ibm.com/developerworks/rational/library/content/RationalEdge/aug04/5670.html> (20 Julai 2004)
- [6] Haubenschild, F. 2001. CASE tools compared: Crisis management. (atas talian). [http://www.linux-magazine.com/issue/11/CASE\\_Tools.pdf](http://www.linux-magazine.com/issue/11/CASE_Tools.pdf) (6 Oktober 2004)
- [7] Jie Zhao. 2003. Comparison of UML modeling tools: Enterprise Architect and Rational Rose. (atas talian) [http://consulting.dthomas.co.uk/ooad\\_articles\\_resources/Comparison\\_of\\_UML\\_Modeling\\_Tools.pdf](http://consulting.dthomas.co.uk/ooad_articles_resources/Comparison_of_UML_Modeling_Tools.pdf) (20 April 2004)
- [8] Kirzner, R. June 2002. Bulletin: Worldwide Analysis, Modeling, and Design Tools Forecast and Analysis, 2002-2006. (atas talian) <http://www.mindbranch.com> (20 Mei 2004)
- [9] Kovacs, G.L., Kopacsi, S., Kmecs, I. 1997. Simulation of FMS with application of reuse and object-oriented technology. *Proceedings, 1997 IEEE International Conference* 3: 1966 -1971
- [10] Mohamad Ghazali Hashim, Gan Bee Er, Halim Setan, Ibrahim Sipan, Suriatini Ismail. (tanpa tarikh). Pembangunan model GIS untuk pihak berkuasa tempatan. (atas talian). [http://www.malaysiagis.com/gis\\_in\\_malaysia/articles/article40.pdf](http://www.malaysiagis.com/gis_in_malaysia/articles/article40.pdf) (6 September 2004).

- [11] Objects By Design. 2000. Choosing a UML modeling tools. (atas talian). <http://www.objectsbydesign.com/tools/modelingtools.html> (6 Oktober 2004)
- [12] Objects By Design. 2004. UML products by company. (atas talian). [http://www.objectsbydesign.com/tools/umltools\\_byPlatform.html](http://www.objectsbydesign.com/tools/umltools_byPlatform.html) (5 Oktober 2004)
- [13] Post, E. 2001. Advantages of using the object-oriented paradigm for designing and developing software. *JADE Convention 2001*. (atas talian). <http://www.lincoln.ac.nz/amac/profiles/poste.htm> (10 Mei 2004)
- [14] Rational Software Corporation. (tanpa tarikh). Rational products. (atas talian). [http://www-5.ibm.com/cz/software/rational/pdf/about\\_rational.pdf](http://www-5.ibm.com/cz/software/rational/pdf/about_rational.pdf) (15 Julai 2004).
- [15] Rational University. 2000. *Object-oriented & design using the UML: Student manual volume 1*. USA: Rational Software Corporation.
- [16] Rational University. 2001. *Fundamentals of Rational Rose®: Student manual*. USA: Rational Software Corporation.
- [17] Raymond McLeod, Jr. 1995. *Management Information Systems: A study of computer-based information system*. Ed. Ke-6. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- [18] Ruhaya Ab. Aziz. 2000. Perbandingan kaedah analisa dan rekabentuk antara kaedah berorientasikan objek dan kaedah berstruktur di dalam Sistem Kawalan Inventori. Tesis Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia.
- [19] Sapri Sutisna. (tanpa tarikh). Gematel 28- Artikel Lepas: Pengenalan "Unified Modeling Language/UML". (atas talian). <http://www.gematel.com/Edisi28/Artikel%20Lepas/Lepas2.html> (10 Mei 2004)
- [20] SparxSystems. 2004. Enterprise Architect features. (atas talian) [http://www.sparxsystems.com.au/ea\\_features.htm](http://www.sparxsystems.com.au/ea_features.htm) (6 Oktober 2004)
- [21] Sri Dharwiyanti, Romi Satria Wahono. 2003. Pengantar Unified Modeling Language. (atas talian). <http://ikc.smg.vision.net.id/umum/yanti-uml.php> (10 Mei 2004)

- [22] Tan, L.C.B., Chime Li Keow; Luah Seok Peng, Vivian, L.S.L., Soo Mun Heng, Ng Puay Teck, Stephen, L.S.H., Fahrudeen, M.I., Prakash, E.C.2000. UML for designing software for a vehicle parking system. Proceedings IEEE 3: 151 – 156.
- [23] Visual Object Modelers. 2004. Visual UML product editions feature comparison. (atas talian).  
<http://www.visualobject.com/VUMLFeaturesMatrix.htm> (6 Oktober 2004)

