

*Sistem Maklumat Penarisan  
Pelajar Luar Kampus*

**SNPLC** Versi 1.0

---

**Nama : Syed Abd Halim B Syed Ali**  
**No. Matrik : WET 990102**

**En. NoorZaily B Mohamed Nor (Penyelia)**

**En. Zaidi Razak (Moderator)**



## ABSTRAK

Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, jumlah kemasukan pelajar ke institusi – institusi pengajian tinggi tempatan semakin meningkat dan kebanyakan daripada pelajar – pelajar yang baru ini akan mendiami kolej – kolej kediaman, tetapi bagi pelajar – pelajar senior atau pelajar yang lama mereka terpaksa keluar daripada kolej kediaman dan terpaksa mencari rumah – rumah sewa di luar untuk penginapan mereka. Sejajar dengan peningkatan pelajar – pelajar yang tinggal di luar kolej maka tertubuhnya persatuan mahasiswa luar kampus atau singkatannya ialah PUSPITA telah mengambil inisiatif untuk memberikan kemudahan kepada pelajar – pelajar yang tidak dapat tinggal di dalam kampus dengan cara mencari rumah – rumah sewa yang berdekatan dengan kampus.

Bagi menyenangkan lagi proses pengurusan PUSPITA satu sistem pengurusan maklumat pelajar luar kampus perlu dibangunkan bagi menggantikan sistem yang sedia ada. Dengan menggunakan kaedah lama (manual) bagi menguruskan maklumat pelajar luar kampus ia di katakan kurang efektif dan sistematik. Namun begitu, terdapat kesedaran daripada pihak pengurusan yang masih menggunakan kaedah yang lama untuk menggantikan dengan sistem yang lebih efektif dalam menguruskan maklumat pelajar luar kampus.

Sistem ini juga boleh menjimatkan masa pihak pengguna dan tidak perlu lagi membuat penyimpanan rekod secara manual yang memerlukan banyak fail.

Penyediaan beberapa modul telah dilakukan iaitu ianya melibatkan modul maklumat ahli PUSPITA, maklumat AJK PUSPITA, pentadbiran, maklumat rumah sewa, dan pertanyaan.

Untuk mewujudkan sistem yang cekap dan bersistematik, sistem ini akan dibangunkan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan Visual Basic 6.0 dan Microsoft Access 2000 untuk pangkalan data.

Oleh itu selaras dengan perkembangan teknologi terkini satu sistem pengurusan maklumat secara berkomputer amatlah diperlukan bagi memenuhi keperluan dan kehendak pihak pengurusan di dalam menguruskan maklumat pelajar luar kampus. Pihak pengurusan PUSPITA akan dapat menguruskan maklumat pelajar dengan lebih sistematik, lengkap dan teratur terutamanya dalam menguruskan maklumat peribadi pelajar, maklumat rumah sewa, dan sebagainya.

## PENGHARGAAN



Segala puji bagi Allah yang menjadikan alam ini, selawat dan salam buat Rasul junjungan Nabi Muhammad S.A.W serta para sahabat.

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan izin dan limpah kurnia – Nya maka saya dapat menyiapkan Projek Latihan Ilmiah Tahap Akhir ini.

Saya ingin merakamkan jutaan penghargaan yang tidak terhingga kepada penyelia projek ilmiah ini, iaitu En. Noorzaily B Mohamed Noor di atas tunjuk ajar, dan nasihat yang diberikan demi memastikan cadangan projek ini dapat disiapkan mengikut jadual. Tidak ketinggalan kepada En Zaidi B Razak selaku moderator saya yang juga banyak memberi cadangan yang bernas dalam merealisasikan SMPLK ini.

Sekalung kasih sayang dan penghargaan buat Abah dan Umie serta adik – adik yang banyak memberi dorongan sepanjang perlaksanaan sistem ini.

Ribuan terima kasih ditujukan kepada Wan Hasnira Bt Wan Husin, Mohd Amri Sulaiman, Ahmad Zaki Zamani Abd Aziz, Mohd Sufyan Misdar, Norazmi Mohamed, Shidan Ismail, Ahmad Sagaff Syeikh Othman, Nor Badrul Anuar Jumaat, Khairul Izwan Mohktar, Sharul Nizam Osman, Effendy Ahmad, Suhardi Zainal,

Fadzil, Halil, Mohd Asman Abd Hamid, Mohd Edham, Herman Mat Tahir, yang telah banyak membantu dalam segala hal demi menyiapkan sistem ini.

Akhir kata, ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam melaksanakan projek ilmiah ini sama ada secara langsung maupun tidak langsung. Tanpa sokongan anda semua, tidak mungkin projek ilmiah ini dapat disempurnakan.

**ISI KANDUNGAN**

<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Abstrak	i
Penghargaan	iii
Senarai Rajah	xi
Senarai Jadual	xii
<b>BAB 1 : Pengenalan</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Mengapa Sistem Ini Dibangunkan	3
1.3 Objektif Sistem	4
1.4 Skop Projek	6
1.4.1 Skop Sistem	6
1.4.2 Sasaran Pengguna	6
1.4.3 Ciri-ciri Sistem	7
1.5 Jadual Pembangunan Sistem	8
1.6 Ringkasan Setiap Bab	11
<b>BAB 2 : Kajian Literasi</b>	<b>14</b>
2.1 Definisi Projek	14
2.2 Pengenalan Kepada Sistem Maklumat Pengurusan	15
2.2.1 Sejarah Pengurusan Maklumat	15
2.2.2 Apakah Sistem Maklumat	16

2.2.3 Apakah Pengurusan	17
2.2.4 Apakah Maklumat	18
2.2.5 Definisi Sistem Maklumat Pengurusan	19
2.2.6 Objektif Asas Sistem Maklumat Pengurusan	20
2.2.7 Kelebihan Menggunakan Sistem Maklumat Pengurusan	20
2.2.8 Ciri – Ciri Sistem Maklumat Pengurusan	21
2.3 Pengenalan Kepada Sistem Pangkalan Data	22
2.4 Pengautomasian Sistem Maklumat Pengurusan	23
2.4.1 Definisi Automasi	23
2.4.2 Perlaksanaan pengautomasian	23
2.5 Pengumpulan Maklumat	25
2.5.1 Perbincangan Dengan Penyelia	25
2.5.2 Sumber –Sumber Rujukan	25
2.5.3 Temuramah	25
2.5.4 Penyelidikan	26
2.5.5 Pemerhatian	27
2.5.6 Melayari Internet	27
2.5.7 Hasil Daripada Kajian Soal Selidik	28
2.5.8 Kaedah Penulisan	32
2.6 Analisis Sistem Sedia Ada	33
2.6.1 Sistem Pengurusan Pelanggan	34
2.7 Kesimpulan	35

**ISI KANDUNGAN**

<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Abstrak	i
Penghargaan	iii
Senarai Rajah	xi
Senarai Jadual	xii
<b>BAB 1 : Pengenalan</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Mengapa Sistem Ini Dibangunkan	3
1.3 Objektif Sistem	4
1.4 Skop Projek	6
1.4.1 Skop Sistem	6
1.4.2 Sasaran Pengguna	6
1.4.3 Ciri-ciri Sistem	7
1.5 Jadual Pembangunan Sistem	8
1.6 Ringkasan Setiap Bab	11
<b>BAB 2 : Kajian Literasi</b>	<b>14</b>
2.1 Definisi Projek	14
2.2 Pengenalan Kepada Sistem Maklumat Pengurusan	15
2.2.1 Sejarah Pengurusan Maklumat	15
2.2.2 Apakah Sistem Maklumat	16

2.2.3 Apakah Pengurusan	17
2.2.4 Apakah Maklumat	18
2.2.5 Definisi Sistem Maklumat Pengurusan	19
2.2.6 Objektif Asas Sistem Maklumat Pengurusan	20
2.2.7 Kelebihan Menggunakan Sistem Maklumat Pengurusan	20
2.2.8 Ciri – Ciri Sistem Maklumat Pengurusan	21
2.3 Pengenalan Kepada Sistem Pangkalan Data	22
2.4 Pengautomasian Sistem Maklumat Pengurusan	23
2.4.1 Definisi Automasi	23
2.4.2 Perlaksanaan pengautomasian	23
2.5 Pengumpulan Maklumat	25
2.5.1 Perbincangan Dengan Penyelia	25
2.5.2 Sumber – Sumber Rujukan	25
2.5.3 Temuramah	25
2.5.4 Penyelidikan	26
2.5.5 Pemerhatian	27
2.5.6 Melayari Internet	27
2.5.7 Hasil Daripada Kajian Soal Selidik	28
2.5.8 Kaedah Penulisan	32
2.6 Analisis Sistem Sedia Ada	33
2.6.1 Sistem Pengurusan Pelanggan	34
2.7 Kesimpulan	35

<b>BAB 4 : Struktur Rekabentuk</b>	<b>57</b>
4.1 Rekabentuk Sistem	57
4.2 Rekabentuk Antaramuka Grafik (GUI)	58
4.2.1 Cadangan Skrin Menu Utama SMPLK	60
4.3 Modul-Modul Sistem .	61
4.4 Gambarajah Aliran Data (DFD)	72
4.4.1 Gambarajah Konteks	74
4.4.2 Gambarajah 0	75
4.5 Carta Aliran Data SMPLK	75
4.6 Kesimpulan	76

<b>BAB 5 : Perlaksanaan Sistem</b>	77
5.1 Pendahuluan	77
5.2 Penghasilan Pangkalan Data	77
5.3 Pengkodan sistem	79
5.4 Teknik pengkodan	81
5.5 Kesimpulan	83
<b>BAB 6 : Pengujian Sistem</b>	84
6.1 Pendahuluan	84
6.2 Jenis –jenis pengujian	86
6.3 Teknik pengujian sistem	91
6.4 Perancangan pengujian	93
6.5 Penghalusan pengujian	93
6.6 Kesimpulan	94
<b>BAB 7 : Operasi Dan Penyelenggaraan Sistem</b>	95
7.1 Pendahuluan	96
7.2 Kesimpulan	97
<b>BAB 8 : Penilaian Sistem</b>	98
8.1 Pendahuluan	98
8.2 Kekuatan Sistem	98
8.3 Kekangan Sistem	102
8.4 Peningkatan Masa Hadapan	105

---

8.5	Kesimpulan	106
-----	------------	-----

**BAB 9 : Masalah Dan Penyelesaian** 106

9.1	Pendahuluan	106
9.2	Masalah – masalah yang dihadapi	106
9.3	Cadangan	109
9.4	Kesimpulan	110

**BAB 10 : Kesimpulan** 111

Bibliografi

Lampiran A

Lampiran B

Lampiran C

Lampiran D

Manual Pengguna

Contoh Laporan

**SENARAI RAJAH**

Rajah 1.1 : Carta Gantt Bagi Penjadualan Pembangunan SMPLK	10
Rajah 2.1 : Kitar Maklumat	19
Rajah 2.2 : Pesekitaran Sistem Pangkalan Data	23
Rajah 2.3 : Carta Bagi Jantina	29
Rajah 2.4 : Carta Bagi Kekerapan Berurusana Dengan PUSPITA	30
Rajah 2.5 : Skrin Sistem Pengurusan Pelanggan	34
Rajah 3.1 : Model Prototaip	38
Rajah 4.1 : Skrin Menu Utama SMPLK	60
Rajah 4.2 : Modul SMPLK	62
Rajah 4.3 : Carta Hierarki Modul Ahli PUSPITA	63
Rajah 4.4 : Carta Hierarki Modul Eksekutif PUSPITA	64
Rajah 4.5 : Carta Hierarki Modul Rumah Sewa	65
Rajah 4.6 : Carta Hierarki Modul Pentadbiran	66
Rajah 4.7 : Carta Hierarki Modul Pertanyaan	67
Rajah 4.8 : Carta Hierarki Modul Kemasukan Maklumat	68
Rajah 4.9 : Carta Hierarki Sub Modul Laporan	69
Rajah 4.10 : Cadangan Skrin Ahli PUSPITA	70
Rajah 4.11 : Cadangan Skrin Eksekutif PUSPITA	71
Rajah 4.12 : Cadangan Skrin Pertanyaan	71
Rajah 5.1 : Antaramuka pembinaan pangkalan data bagi Ms. Access 2000	77
Rajah 5.2 : Antaramuka pembinaan sistem bagi Visual Basic 6.0	80
Rajah 6.1 : Skema pengujian sistem	91

Rajah 6.2 : Skema pengujian sistem atas bawah	92
---	----

**SENARAI JADUAL**

Jadual 1.1 : Fasa – Fasa Pembangunan Sistem	9
Jadual 2.1 : Jadual Bangsa	29

---

# Bab 1

# Pengenalan

## BAB 1 : PENGENALAN

### 1.1 PENDAHULUAN

Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus atau SMPLK adalah satu sistem pengurusan maklumat berkomputer yang boleh menyimpan data – data pelajar yang tinggal di luar kampus atau di rumah sewa dalam satu pangkalan data misalnya nama, nombor matrik, nombor kad pengenalan, dan maklumat – maklumat rumah sewa serta harga sewa yang dikenakan ke atas penyewa. SMPLK merupakan sistem *Stand-alone* dan bukannya berasaskan web (*web-based*).

Sistem ini secara keseluruhanya adalah bertujuan untuk membangunkan satu pangkalan data pelajar luar kampus dan juga ahli – ahli PUSPITA serta menyediakan sistem pemanggilan semula (retrieval system) dengan menggunakan kunci nombor matrik atau nombor kad pengenalan pelajar. Sistem ini dibangunkan berpandukan maklumat – maklumat yang diperoleh dari PUSPITA.

Secara ringkasnya sistem yang dibangunkan ini akan mengandungi ciri – ciri seperti berikut:

(i) Mesra Pengguna

Bahasa yang digunakan di dalam sistem ini adalah jelas terang dan mudah difahami. Pengguna juga boleh menggunakan menu panduan untuk membuat pilihan tertentu berdasarkan arahan – arahan yang dinyatakan pada menu.

(ii) Mudah Dikendalikan

Pengguna dapat memasukkan data secara terus tanpa bergantung kepada huruf besar , huruf kecil atau tanda – tanda khas. Arah – arahan yang dipilih atau dimasukkan dapat membenarkan pengguna keluar dari satu modul dan beralih ke modul lain.

(iii) Menepati Keperluan Pengguna

Sistem ini dapat menyimpan semua rekod pelajar dengan teratur, lengkap dan cepat, dengan itu ia akan memudahkan lagi kerja – kerja pengguna sistem.

(iv) Mudah Dikembangkan

Sistem ini juga mempunyai satu dokumentasi yang jelas dan terperinci agar sebarang perubahan atau perkembangan yang mungkin dibuat selepas sistem ini dibangunkan dapat dijalankan atau disambungkan dengan lebih mudah.

## 1.2 MENGAPA SISTEMINI DIBANGUNKAN

Pada masa sekarang, terdapat sesetengah pengguna sistem yang menggunakan kaedah secara manual di dalam menyimpan atau merekodkan maklumat – maklumat yang berkait dengan bidang tugas mereka. Walaupun sistem manual yang digunakan banyak membantu mereka, namun begitu masih banyak kelemahannya.

Di antara kelemahannya adalah :

- 1) Banyak masa yang diperlukan untuk mencari maklumat – maklumat yang dikehendaki kerana pencarian ini dilakukan secara manual dan tidak sistematik.
- 2) Untuk mengemaskini data – data atau maklumat memerlukan masa yang agak lama kerana perlu menulis semula dan pastinya memerlukan kos yang tinggi.
- 3) Kerahsiaan data juga tidak terjamin kerana tidak ada satu sistem yang sistematik untuk membezakan siapakah pengguna yang berdaftar dan tidak berdaftar bagi tujuan capaian data.
- 4) Dokumen – dokumen yang mengandungi maklumat pelajar dan rumah sewa ini akan musnah sekiranya berlaku bencana alam seperti banjir ataupun kebakaran kerana ia tidak mempunyai tapak sandaran.

- 5) Memerlukan ruang yang banyak untuk storan.
- 6) Seringkali berlaku kesilapan yang sepatutnya boleh dielakkan (ralat manusia).

Oleh itu, dengan timbulnya pelbagai masalah dengan pengalaman sistem manual, maka wajarlah kerananya satu sistem yang canggih dibangunkan selaras dengan pembangunan teknologi maklumat masa kini.

### 1.3    OBJEKTIF SISTEM

Daripada kajian penulis di PUSPITA, penulis mendapati bahawa pemilihan pelajar untuk kemasukan ke kolej – kolej kediaman dari sessi ke sessi atau tahun berikutnya berdasarkan kepada 2 perkara iaitu pertama sejauh mana penglibatan pelajar tersebut dalam projek di kolej – kolej kediaman atau asrama dan yang kedua ialah keputusan akademik pelajar tersebut iaitu PNGK pelajar mestilah sekurang – kurangnya 2.0. Oleh itu, bagi pelajar yang tinggal di luar kampus pula perlu diambil berat dari segi akademik dan penglibatan projek – projek di luar kolej.

Secara ringkasnya objektif sistem ini dapat di senaraikan seperti berikut :

- 1) Memperbaiki sistem manual yang sedia ada.

- 2) Mewujudkan satu sistem khas yang mengandungi semua maklumat penting mengenai pelajar luar kampus termasuk maklumat mengenai akademik dan penglibatan pelajar dalam aktiviti – aktiviti di Universiti Malaya.
- 3) Menjadi bahan rujukan kepada Jawatankuasa PUSPITA untuk menyemak maklumat ahli dan aktiviti – aktiviti yang dijalankan oleh pusrita.
- 4) Memudahkan pengemaskinian semua maklumat mengenai aktiviti PUSPITA, maklumat rumah sewa, maklumat ahli PUSPITA, maklumat ahli jawatankuasa PUSPITA dan sebagainya.
- 5) Memudahkan penambahan data baru ataupun penghapusan data lama.
- 6) Mengurangkan penggunaan kertas.
- 7) Menjimatkan masa.

## 1.4 SKOP PROJEK

Sistem yang akan dibangunkan adalah bertujuan untuk membantu pihak pengurusan PUSPITA di dalam menguruskan maklumat pelajar dengan lebih cekap dan sistematik. Skop projek ini boleh di bahagikan kepada beberapa skop yang penting iaitu skop sistem dan sasaran pengguna.

### 1.4.1 Skop Sistem

Sistem yang dibangunkan ini mengandungi beberapa modul dan setiap modulnya mengandungi fungsi – fungsi yang tertentu. Antara modul – modul yang terdapat pada sistem ini adalah:

- i). Ahli PUSPITA
- ii). Eksekutif PUSPITA
- iii). Rumah Sewa
- vi). Pentadbir
- v). Pertanyaan

### 1.4.2 Sasaran Pengguna

Pengguna sasaran sistem ini adalah pihak pengurusan PUSPITA dan pengguna ini akan diberikan nama pengguna dan kata laluan sebelum dapat membuat capaian ke

SMPLK. Sebagai contoh, sekiranya berlaku kemalangan ke atas pelajar, pihak pengurusan PUSPITA perlu bertindak dengan memanggil semula data iaitu mendapatkan nombor telefon ibu bapa pelajar tersebut .

Sistem ini akan memasukkan segala data – data mengenai maklumat rumah – rumah sewa yang berhampiran dengan kampus. Maklumat – maklumat tersebut akan dilengkapi dengan bayaran sewa rumah berkenaan. Ini akan memudahkan proses pencarian serta penambahan maklumat mengenai rumah sewa.

#### 1.4.3 Ciri-ciri Sistem

Ciri – ciri sistem ini meliputi beberapa peringkat dan operasi dalam menguruskan maklumat pelajar dan maklumat rumah sewa. Ianya meliputi beberapa operasi penting seperti berikut:

- a) Pencarian maklumat pelajar menggunakan nama, nombor matrik, dan nombor kad pengenalan dan memudahkan pengguna membuat rujukan mengenai maklumat pelajar.
- b) Proses pengemaskinian seperti penghapusan dan penggantian maklumat oleh pihak pengguna yang berdaftar.
- c) Percetakan untuk kegunaan pengguna.

Ringkasannya sistem yang akan dibangunkan ini iaitu SMPLK merupakan sistem yang menukarkan sistem manual (pemfailan) yang sedia ada kepada sistem maklumat berkomputer di mana aktiviti – aktiviti terbabit di dalam sistem ini termasuklah penambahan data melalui borang.

## 1.5 JADUAL PEMBANGUNAN SISTEM

Laporan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus yang dihasilkan ini dan sistem yang akan dibangunkan nanti memerlukan perancangan yang teliti agar ia memenuhi objektif yang telah digariskan. Oleh itu, setiap perjalanan aktiviti yang dijalankan merangkumi 5 fasa yang perlu dijadualkan.

### 1.5.1 Fasa – fasa pembangunan sistem

Fasa	Aktiviti
1) Kajian awal dan analisa sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan objektif sistem</li> <li>• Menentukan keperluan sistem</li> <li>• Menyediakan skedul projek memilih dan menentukan modul pembangunan sistem untuk perlaksanaan modul pembangunan sistem</li> </ul>
2) Rekabentuk Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekabentuk antara muka sistem</li> <li>• Rekabentuk pangkalan data</li> <li>• Membina carta hierarki</li> </ul>
3) Perlaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempelajari penggunaan Visual Basic dan Microsoft Access</li> </ul>
4) Penguji Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekabentuk data ujian</li> <li>• Menguji modul – modul</li> <li>• Membandingkan keputusan diuji dengan keputusan sebenar.</li> </ul>
5) Penyelenggaraan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperbaiki perubahan pada sistem atau peningkatan sistem</li> </ul>

Rajah 1.1 : Jadual menunjukkan fasa – fasa pembangunan sistem

### 1.5.2 Carta GANTT

#### Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus

Fasa	Tahun 2001						Tahun 2001	
	JUN	JULAI	OGOS	SEP	NOV	DEC	JAN	FEB
1. Kajian awal dan analisa sistem								
2. Rekabentuk Sistem								
3. Perlaksanaan								
4. Penguji Sistem								
5. Penyelenggaraan Sistem								

Rajah 1.2 : Carta Gantt bagi penjadualan pembangunan SMPLK

## 1.6 RINGKASAN SETIAP BAB

Pada bahagian ini dinyatakan secara ringkas kandungan yang terdapat pada setiap bab. Tujuan diadakan ringkasan setiap bab ini agar ia dapat memberi gambaran mengenai pembangunan sistem yang dicadangkan yang merangkumi setiap fasa dalam fasa pembangunan sistem.

### BAB 1 – PENGENALAN

Merupakan pengenalan ringkas projek, bab ini menerangkan secara ringkas mengenai sistem yang akan dibangunkan iaitu Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus, objektif, skop, dan juga penjadualan projek.

### BAB 2 – KAJIAN LITERASI

Bab ini menerangkan secara ringkas berkenaan dengan topik kajian. Ia juga menerangkan definisi sistem, kajian terhadap sistem sedia ada dan kajian alatan pembangunan perisian.

### BAB 3 – METHODOLOGI

Bab ini memberikan penerangan yang lengkap mengenai kaedah kajian sistem yang akan dibangunkan, ia merangkumi kaedah pengumpulan data, justifikasi sistem, spesifikasi sistem dan model pembangunan. Maklumat yang di kumpul pada fasa 1

dianalisa untuk memastikan maklumat tersebut memenuhi keperluan sebenar sistem yang ingin dibangunkan.

## **BAB 4 – REKABENTUK SISTEM**

Bab ini memberikan penerangan yang lengkap mengenai struktur rekabentuk sistem yang akan dibangunkan. Ia terdiri daripada penerangan mengenai rekabentuk sistem, rekabentuk antaramuka grafik, modul-modul sistem dan gambarajah aliran data.

## **BAB 5 – PERLAKSANAAN SISTEM**

Bab ini menerangkan tentang proses-proses pengkodan dan pengaturcaraan yang telah dilakukan bagi melengkapkan aplikasi ini. Ia akan membincangkan perlaksanaan sistem dengan menggunakan perisian-perisian pilihan iaitu Visual Basic 6.0 dan Microsoft Access 2000 yang mana mempunyai ciri-ciri kesesuaian terhadap sistem yang ingin dibangunkan.

## **BAB 6 – PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini menerangkan tentang proses-proses pengujian dan penghalusan sistem yang telah dijalankan. Ia akan menerangkan bagaimana teknik-teknik ujian yang digunakan terhadap sistem dan apakah tujuan penghalusan sistem dibuat.

## BAB 7 – OPERASI DAN PENYELENGGARAAN SISTEM

Bab ini menerangkan tentang operasi dan penyelenggaraan yang dilakukan ke atas SMPLK ini. Pada bab ini juga menerangkan bagaimana sistem ini diuji oleh pengguna dengan menggunakan data-data yang diberikan.

## BAB 8 – PENILAIAN SISTEM

Bab ini menerangkan tentang hasil-hasil penilaian yang dilakukan terhadap SMPLK. Ianya mengandungi perbincangan mengenai kelebihan dan kelemahan yang terdapat pada sistem yang telah siap dibangunkan.

## BAB 9 – MASALAH DAN PENYELESAIAN

Bab ini menerangkan tentang masalah-masalah yang dihadapi ketika membangunkan sistem dan juga cara-cara menyelesaiannya. Di samping itu juga ia mengandungi cadangan-cadangan untuk peningkatan masa hadapan terhadap fungsi dan kelemahan sistem supaya boleh menjadi sistem yang lebih baik di mana memenuhi segala kehendak pengguna pada masa akan datang.

## BAB 10 – KESIMPULAN

Bab ini menerangkan tentang kesimpulan yang dibuat tentang Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK).

Bab 2

Kajian Literasi

## BAB 2 : KAJIAN LITERASI

### 2.1 DEFINISI PROJEK

Sistem maklumat merupakan cabang dunia pengkomputeran yang sedang berkembang dengan pesat. Orang ramai lebih tertumpu terhadap maklumat sebagai antara aset yang paling penting. Pertambahan kepentingan terhadap maklumat dalam dunia moden masa kini telah membuatkan sistem maklumat sebagai satu keperluan yang penting dalam menjalankan urusan harian.

Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus atau ringkasnya SMPLK merupakan sebuah sistem pengurusan maklumat pelajar yang berorientasikan komputer di mana maklumat boleh dicapai, di hasil dan disampaikan untuk kegunaan ahli jawatankuasa PUSPITA dan para ahli PUSPITA sendiri. Data-data (maklumat) pelajar yang menginap di luar kolej seperti nama, nombor kad pengenalan, nombor matrik dan lain-lain boleh disimpan di satu pangkalan data. Begitu data – data (maklumat) bagi rumah sewa dapat disimpan di dalam satu pangkalan data.

SMPLK merupakan suatu sistem yang di rekabentuk khusus untuk memenuhi keperluan pihak PUSPITA. Dengan wujudnya sistem ini kelak, ia akan membantu pihak PUSPITA membuat keputusan dan perancangan dengan lebih tepat dan berkesan. Ini akhirnya akan mempertingkatkan prestasi perkhidmatan PUSPITA.

## 2.2 PENGENALAN KEPADA SISTEM MAKLUMAT PENGURUSAN

### 2.2.1 Sejarah Pengurusan Maklumat

Komputer adalah satu industri yang sedang berkembang pesat pada zaman sekarang. Pengeluaran produk baru di pasaran semakin banyak bagaikan cendawan yang tumbuh selepas hujan. Setiap tahun, bilangan komputer bertambah sejajar dengan pertambahan bilangan pekerja yang memerlukan pengetahuan menggunakan komputer untuk melaksanakan tugas – tugas mereka. Sebagai sebuah masyarakat yang berasaskan maklumat dengan lebih separuh daripada tekanan kerja melibatkan pengeluaran maklumat atau bekerja di bawah organisasi yang mengeluarkan dan menjual maklumat, maka tidak hairanlah pembangunan komputer dengan keupayaan untuk memproses dan memanipulasikan maklumat dalam skala yang besar memberi kesan kepada cara perniagaan yang dijalankan di seluruh dunia.

Mesin maklumat moden ditemui semasa perang dunia ke dua. Tujuannya utamanya adalah untuk memproses data, mengurangkan kos perkeranian dan kerja – kerja yang berasaskan kertas. Komputer awal yang memproses transaksi perniagaan untuk aplikasi perniagaan kegunaannya telah memberikan kesan ekonomi yang baik sejak komputer dapat melaksanakan sebahagian fungsi kerani dan dapat membantu menambahkan produktiviti.

Persembahannya bertambah dengan pertambahan dalam teknologi dan bila peralatan bertambah murah, lebih berkembang dan boleh ubah dengan memproses

maklumat yang berkaitan dengan pengeluaran, pemasaran, kawalan inventori, dan lain – lain fungsi perniagaan. Dengan perkembangan ini, fokusnya telah berubah daripada sistem yang menjimatkan wang kepada komputer yang telah memperbaiki peralatan operasian. Pada pertengahan 1960, bila komputer dengan teknik logik dan litar bersepada muncul dalam pasaran, revolusi komputer telah berlaku.

Pada hari ini persaingan yang dihadapi oleh perniagaan moden adalah tekanan dalam melaksanakan teknologi maklumat. Kebanyakan pertubuhan mengenal pasti maklumat sebagai satu aset yang boleh menjadi satu senjata untuk meningkatkan kedudukan sesuatu pertubuhan tempatan dan pasaran dunia. Maklumat boleh memperbaiki produk bagi sesuatu firma dan hubungan dengan pelanggan.

### 2.2.2 Apakah Sistem Maklumat

Suatu sistem maklumat merujuk kepada gabungan amalan kerja, maklumat individu dan teknologi maklumat yang diatur untuk mencapai matlamat sesebuah organisasi. Amalan kerja adalah kaedah – kaedah yang digunakan oleh individu dan teknologi dalam melaksanakan tugas. Maklumat merupakan data – data yang telah di format, teks, gambar dan bunyi sementara teknologi maklumat merangkumi perkakasan dan perisian yang digunakan untuk melaksanakan tugas – tugas pemprosesan seperti pemindahan, penyimpanan, capaian, manipulasi dan pemaparan data. Di antara sistem maklumat yang ada termasuklah sistem penempahan tiket yang

interaktif yang digunakan oleh pengurus untuk mengawasi operasi – operasi organisasinya.

### 2.2.3 Apakah Pengurusan

Secara amnya, pengurusan adalah berkaitan dengan hal ehwal menguruskan atau melaksanakan sesuatu aktiviti dengan menggunakan teknik – teknik dan kemahiran tertentu bagi mencapai objektif sesuatu kerja. Suatu pengurusan boleh ditakrifkan sebagai:

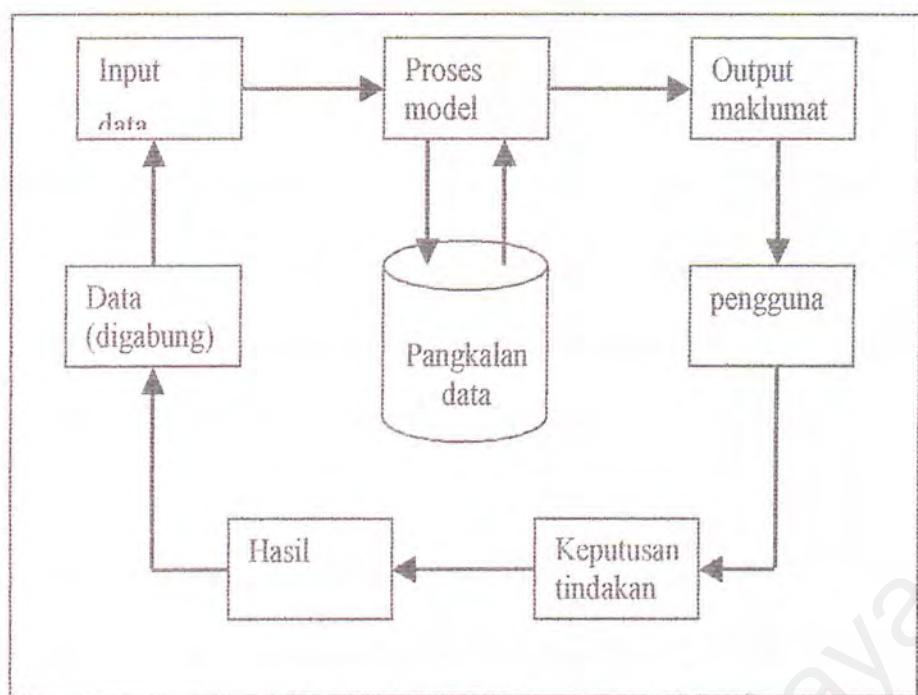
- Pemilihan objektif –objektif.
- Peruntukan sumber – sumber secara bijaksana.
- Penskedulan dan pelan operasi.
- Kawalan prestasi
- Penilaian melalui maklum balas.

Walaubagaimanapun ada pendapat yang mengatakan suatu pengurusan merangkumi pengeluaran arahan – arahan dan nilai perubahan akibat tindakan yang diambil berdasarkan arahan tersebut supaya arahan – arahan lain dapat dihasilkan. Maklumat berkaitan dengan keadaan diperlukan untuk menentukan arahan yang akan dikeluarkan seterusnya.

#### 2.2.4 Apakah Maklumat

Maklumat ialah data yang telah disusun dengan cara yang membawa makna (nilai) dan berkomunikasi dengan pengguna yang menggunakannya dalam menyiapkan tugas atau menyelesaikan masalah. Maklumat melibatkan komunikasi dan penerimaan atau pengetahuan. Ia memaklumkan dan memberitahu, mendorong dan menggiatkan, mengurangkan ketidakpastian, mendedahkan alternatif tambahan atau mengurangkannya serta mempengaruhi dan merangsang pengguna untuk bertindak.

Maklumat mengandungi data, imej, teks, dokumen dan bunyi yang berkitar tanpa dapat diurai, tetapi sentiasa dalam konteks yang memberi makna. Data yang akan diproses boleh terdiri daripada input, simpanan atau kedua-duanya. Data diproses menerusi model untuk membentuk maklumat, pengguna akan menerima maklumat tersebut dan akan menjadikannya suatu keputusan sebelum bertindak. Selepas keputusan dibentuk, pengguna akan bertindak, tindakan ini akan membentuk data yang berselerak. Data tersebut akan digabungkan lalu menghasilkan input, akhirnya kitar ini akan berulang semula dari mula. (Lihat rajah 2.1).



Rajah 2.1 : Kitar maklumat

### 2.2.5 Definisi Sistem Maklumat Pengurusan

Merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk menukar data – data dari sistem pemprosesan transaksi kepada maklumat untuk membantu pengurusan dan pengawasan prestasi sesebuah organisasi. Pengguna sistem maklumat pengurusan termasuklah para pengurus dan kakitangan sesebuah organisasi.

### 2.2.6 Objektif Asas Sistem Maklumat Pengurusan

Sistem Maklumat Pengurusan mempunyai pelbagai objektifnya yang tersendiri. Antaranya adalah:

- Dapat menyediakan maklumat tepat pada masanya di mana lengahan dalam penghantaran maklumat dapat dihapuskan.
- Membantu dalam peruntukan sumber – sumber dengan menggunakan alat – alat bagi tujuan penganalisaan untuk hasilkan keputusan – keputusan berpotensi.
- Membantu di dalam pemilihan alternatif – alternatif iaitu dalam mencapai keputusan terbaik melalui penganggaran dan pertimbangan wajar.

### 2.2.7 Kelebihan Penggunaan Sistem Maklumat Pengurusan

Di antara kelebihan penggunaan pengurusan sistem maklumat adalah seperti berikut:

- mewujudkan satu sistem dengan aliran data yang lebih sistematik dan terjamin keselamatannya.

- menjamin kekonsistensi dan integriti data serta tidak berlaku lewahan data. penghantaran maklumat dari satu lokasi ke satu lokasi dapat dilakukan dalam jangka masa yang singkat dan risiko kehilangan data dapat dikurangkan.
- mempunyai ciri-ciri dan kawalan keselamatan di mana maklumat sulit dan penting dapat dilindungi dari pengguna yang tidak sah atau yang tidak berdaftar.
- mengurangkan kos dengan menghapuskan sistem penghantaran maklumat secara manual

### 2.2.8 Ciri – Ciri Sistem Maklumat Pengurusan

Sistem Maklumat Pengurusan mempunyai pelbagai ciri. Antaranya adalah seperti berikut:

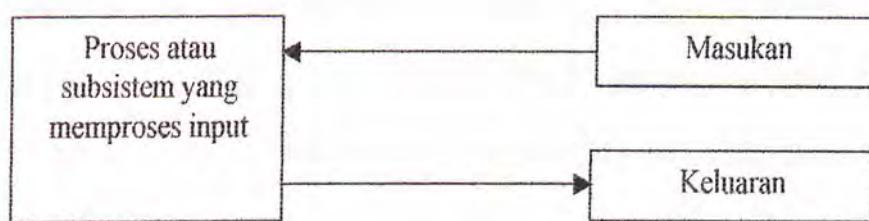
- Menyokong penggunaan eksekutif ('executive usage') bagi membezakan antara sistem berorientasikan transaksi dengan sistem yang direka untuk menyediakan maklumat bagi tujuan membuat keputusan.
- Melampaui had organisasi iaitu selain membekalkan khidmat pada pengguna pada pelbagai paras, ia juga perlu mempunyai kebolehan untuk menyediakan data – data bernilai kepada pengurus bagi setiap unit dalam organisasi.

- Bertindak balas terhadap permintaan tidak berstruktur bagi capaian maklumat. Walaupun wujud had – had bagi permintaan, sistem membenarkan capaian maklumat dari pangkalan data sebagai maklum balas terhadap permintaan, sistem yang belum ditakrif sepenuhnya.
- Menyediakan maklumat – maklumat yang relevan, saling integrasi dan tidak bertindan.

### 2.3 PENGENALAN KEPADA SISTEM PANGKALAN DATA

Pada masa sekarang pelbagai teknologi sedang berkembang terutamanya dari bidang pengkomputeran di mana sasaran utamanya ialah untuk memudahkan tugas harian manusia. Antara yang sedang berkembang untuk memudahkan tugas manusia dalam bidang komputer ialah sistem pangkalan data.

Sistem pangkalan data merupakan sistem yang melibatkan input dan melalui beberapa proses atau subsistem lain untuk menghasilkan satu output yang berupa paparan maklumat daripada input tersebut. Input daripada sistem ini merupakan data-data yang penting seperti masukan data pengguna dan sebagainya. Sistem ini ditunjukkan dalam **Rajah 2.2** di muka surat sebelah:

**Rajah 2.2 : Persekutaran Sistem Pangkalan Data**

## 2.4 PENGAUTOMASIAN SISTEM MAKLUMAT PENGURUSAN

### 2.4.1 Definisi Automasi

Pengguna mesin di dalam sektor –sektor pentadbiran dan pengindustrian bagi menggantikan pekerja dalam melaksanakan tugas – tugas.

### 2.4.2 Perlaksanaan Pengautomasian

Pada masa dahulu, masalah pemprosesan maklumat diatasi dengan mencipta satu sistem pengurusan fail yang mengawal set –set fail secara keseluruhan. Walaubagaimanapun, timbul masalah pertindanan maklumat.

Kini, penyimpanan dan capaian maklumat telah dikenal pasti sebagai teknik – teknik penting dalam suatu sistem pengurusan. Peningkatan dalam kaedah pengindeksan, pengklasifikasi, penyimpanan dan capaian adalah perlu dengan

setiap penambahan dalam penghasilan maklumat. Tanpa peningkatan tersebut, pengurusan akan terjejas. Oleh itu melalui pengautomasian, ia dapat membantu pengurusan di mana ia berkebolehan mengendalikan sejumlah besar bilangan maklumat di samping dapat menyimpan maklumat – maklumat tersebut. Maklumat – maklumat perlu disimpan di dalam pangkalan data agar ia dapat dicapai mengikut keperluan pengguna. Capaian terhadap maklumat juga menjadi semakin cepat melalui pengautomasian.

## 2.5 PENGUMPULAN MAKLUMAT

Dalam pembangunan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus ini beberapa maklumat yang berkaitan telah diperolehi dan penyelidikan telah dilakukan ke atas prosedur atau cara menguruskan maklumat pelajar luar kampus. Pengumpulan maklumat adalah amat penting dalam menerangkan maklumat, menguruskan maklumat pelajar, apakah prosedur yang terlibat dan sebagainya. Ia juga menunjukkan sejauh mana keperluan sesebuah perisian yang hendak dibangunkan. Di antara sumber – sumber yang diperolehi adalah seperti berikut:

### 2.5.1 Perbincangan dengan penyelia

Pertemuan yang di adakan dari masa ke masa dengan penyelia projek iaitu En. Noorzaily untuk mengenal pasti kriteria – kriteria yang penting dalam projek yang

akan dibangunkan ini contohnya dari aspek masa projek, skop projek, keperluan analisis, sasaran pengguna dan berbagai – bagai lagi.

### 2.5.2 Sumber – sumber rujukan

Teknik ini dijalankan melalui pembacaan bahan – bahan yang berkaitan seperti buku, jurnal dan tesis pelajar – pelajar terdahulu yang diperolehi di bilik dokumen Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, perpustakaan Universiti Malaya dan perpustakaan yang lain. Maklumat yang diperolehi ini adalah berkaitan dengan pengurusan maklumat pelajar semasa.

### 2.5.3 Temuramah

Kaedah pengumpulan maklumat jenis ini dilakukan untuk mendapatkan maklumat dari pengguna sistem semasa atau pengguna yang dijangka akan menggunakan sistem tersebut. Pengguna yang di temuramah merupakan pengguna yang boleh memberi maklumat berkenaan dengan sistem yang akan dibangunkan. Temuramah merupakan kaedah yang berkesan untuk pengumpulan maklumat – maklumat berdasarkan pendapat serta penerangan tentang proses.

Kaedah ini terbahagi kepada dua bahagian:

- (i) Temuramah tersusun – Temuramah yang dilakukan berdasarkan soalan telah disediakan.
- (ii) Temuramah tidak tersusun – Temuramah yang dilakukan berdasarkan soalan dan jawapan iaitu dapat merangkumi bahagian yang tidak dijangka.

Pengumpulan maklumat SMPPLK pada peringkat awal dilakukan melalui temuramah.

#### 2.5.4 Penyelidikan

Dalam membuat pengkajian mengenai sistem yang akan dibangunkan ini, penyelidikan juga dilakukan untuk membantu memperolehi maklumat berkenaan dengan pengurusan maklumat pelajar. Penyelidikan telah dilakukan di PUSPITA. Penerima sasaran bagi penyelidikan ini ialah ahli jawatankuasa PUSPITA itu sendiri dan juga ahli – ahli PUSPITA.

Kaedah ini dilakukan untuk mendapatkan maklumat melalui pengguna yang lebih ramai mengenai berbagai aspek sistem yang akan dibangunkan. Penggunaan format soalan berpiawai akan dapat menghasilkan kebolehpercayaan data berbanding dengan jenis pengumpulan maklumat yang lain. Penyelidikan merupakan kaedah yang berkesan untuk pengumpulan maklumat – maklumat yang berhubung dengan kuantiti seperti frekuensi proses berlaku.

Terdapat beberapa kelebihan menggunakan soal selidik ini iaitu:

- (i) Boleh menyelidiki pelbagai jenis penyelidikan.
- (ii) Membenarkan penyelidikan mengkaji sampel yang besar dengan kos yang rendah.
- (iii) Boleh mendapatkan maklumat secara langsung daripada pengguna.

#### 2.5.5 Pemerhatian

Teknik pengumpulan maklumat yang kelima ialah melalui pemerhatian ke atas prosedur pengoperasian sistem sedia ada. Dengan melihat sistem sebenar dapat ditentukan apakah masalah yang sering dihadapi oleh pengguna sistem dan kehendak pengguna secara terperinci termasuk dapat menjelaskan ralat dan ketidakfahaman menerusi perspektif pengguna.

#### 2.5.6 Melayari Internet

Dewasa ini, teknik melayari internet adalah teknik yang paling popular dan lebih efisien untuk memperolehi maklumat terkini dengan lebih cepat. Terdapat banyak halaman web yang menyediakan perkhidmatan pencarian maklumat berkenaan sistem pengurusan pelajar, contohnya sistem yang sudah ada ini dapat dijadikan panduan dalam pembangunan sistem.

### 2.5.7 Hasil Daripada Borang Kaji Selidik

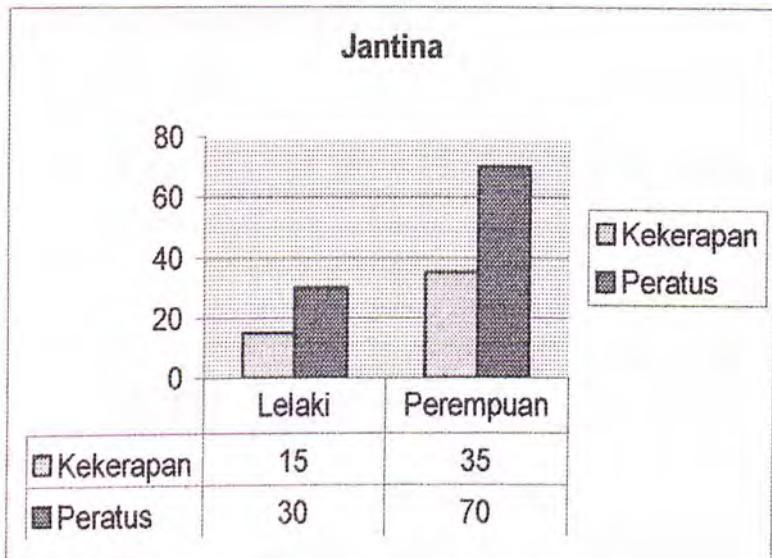
Di dalam membuat kajian soal selidik bagi Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK) ini ianya telah dibahagikan kepada beberapa bahagian yang penting iaitu bahagian A adalah untuk maklumat responden, bahagian B adalah sumber maklumat yang hanya boleh di isi oleh ahli PUSPITA sahaja manakala bahagian C pula ialah berkenaan dengan sumber maklumat ahli jawatankuasa PUSPITA sahaja. Untuk melihat contoh soalan kaji selidik sila rujuk **Lampiran A**.

#### Bahagian A : Maklumat Responden

Soal selidik ini merupakan hasil daripada maklum balas data – data bagi 50 orang responden. Di mana 10 orang adalah merupakan ahli jawatankuasa PUSPITA manakala 40 adalah ahli PUSPITA yang berdaftar. Ahli PUSPITA adalah seramai 300 orang tetapi untuk mendapatkan maklum balas dari ahli seramai 40 orang telah dipilih untuk melakukan soal selidik ini.

#### 1. *Jantina*

Seramai 50 orang responden telah dipilih termasuk ahli dan AJK PUSPITA untuk melakukan soal selidik ini di mana seramai 15 orang lelaki dan 35 orang perempuan. Dari segi peratusan pula boleh rujuk kepada **Rajah 2.3** di muka surat sebelah.



Rajah 2.3 : Jantina

## 2. Bangsa

Daripada kaji selidik, di dapatkan bahawa bangsa Cina adalah merupakan ahli dan ahli jawatankuasa yang paling ramai, diikuti dengan bangsa Melayu, manakala India, dan lain - lain (Iban) adalah merupakan sama banyak jumlahnya.

Bangsa	Kekerapan	Peratus
Melayu	18	36%
India	1	2%
Cina	30	60%
Lain - lain	1	2%
Jumlah	50	100%

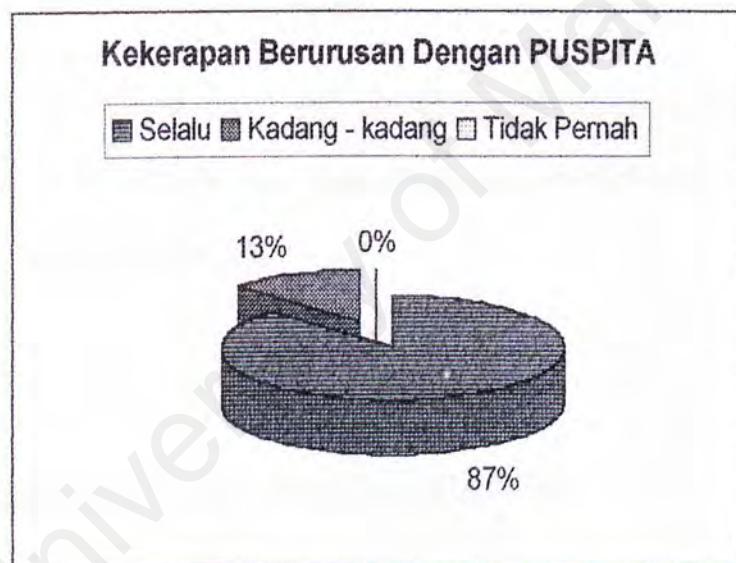
Rajah 2.4 : Bangsa

**Bahagian B : Sumber Maklumat (Ahli PUSPITA)**

Jumlah responden bagi ahli PUSPITA yang menjalani soal selidik ialah seramai 40 orang.

*Kekerapan Berurusan dengan pihak PUSPITA*

Berikut adalah carta pai bagi menunjukkan peratusan kekerapan ahli PUSPITA mengunjungi PUSPITA.



**Rajah 2.5 : Kekerapan Berurusan Dengan PUSPITA**

1. Tujuan mereka mengunjungi pejabat PUSPITA adalah untuk mendaftar keahlian mereka, bertanyakan rumah sewa, membuat pembayaran yuran keahlian dan bertanyakan aktiviti PUSPITA.

2. Kebanyakan mereka yang berurusan dengan pihak PUSPITA sering menghadapi masalah. Daripada soal selidik di dapati seramai 30 orang iaitu sebanyak 40% menghadapi masalah ketika berurusan dengan pihak PUSPITA, manakala yang lain tidak menghadapi masalah ketika berurusan dengan pihak PUSPITA.

Antara masalah – masalah yang mereka sering hadapi ialah lambat atau mengambil masa terlalu lama untuk urusan – urusan seperti pencarian fail, semakan butir – butir peribadi, pencarian maklumat rumah sewa dan sebagainya.

3. Hasil kaji selidik di dapati 100% bersetuju untuk melaksanakan sistem maklumat berkomputer bagi menggantikan sistem manual yang sedia ada iaitu sistem secara pemfailan.

#### Bahagian C : Sumber Maklumat (Ahli jawatankuasa PUSPITA)

Seramai 10 orang ahli jawatankuasa PUSPITA telah memberi maklum balas dalam borang soal selidik ini.

1. Daripada hasil kajian, di dapati seramai 8 orang mengatakan bahawa mereka menghadapi masalah dalam sistem manual yang ada sekarang. Manakala yang selebihnya mengatakan tidak.

2. Seramai 10 orang iaitu 100% telah bersetuju untuk mengadakan sistem maklumat berkomputer bagi menggantikan sistem manual (pemfailan) yang sedia ada.

### 2.5.8 Kaedah Penulisan

Kaedah-kaedah penulisan berikut telah digunakan untuk menyediakan dokumentasi:

#### i. Kaedah analisa

Menganalisa semula dan menghuraikan sendiri segala maklumat dan data yang diperolehi ke dalam format yang lebih ringkas serta lebih menepati kehendak dan tujuan subjek ini.

#### ii. Kaedah Perbandingan

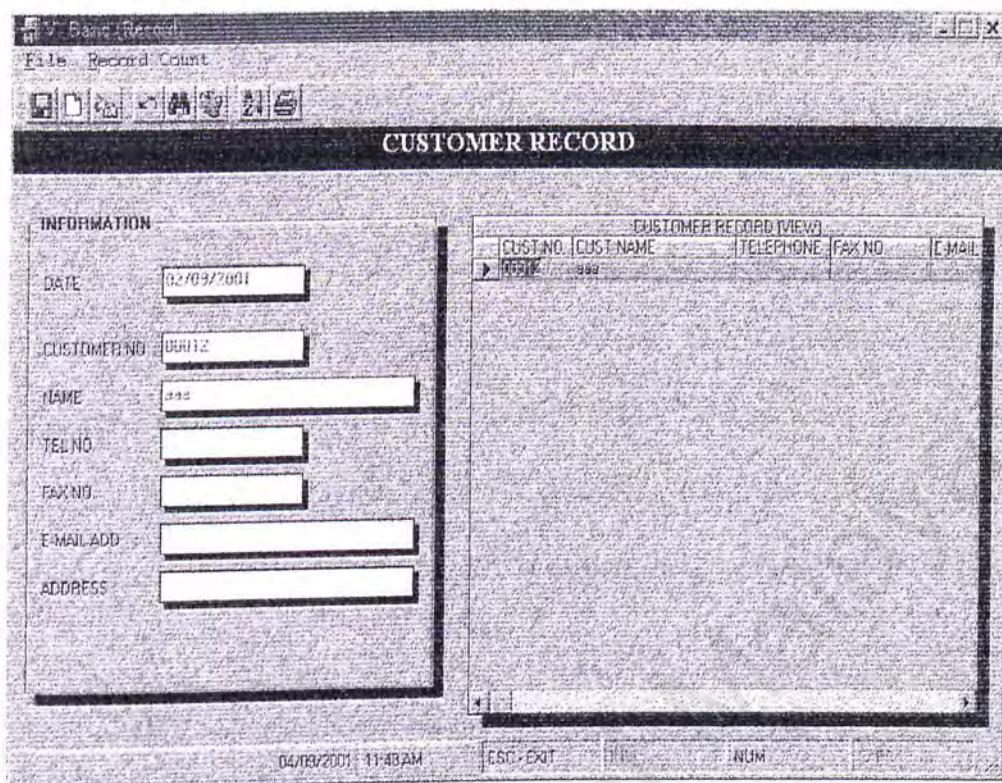
Kaedah ini dilakukan dengan membuat kesimpulan dan keputusan kajian melalui perbandingan antara dua atau lebih maklumat yang diperolehi. Kaedah perbandingan yang difokuskan di sini ialah membandingkan sistem-sistem yang sedia ada dengan sistem yang akan dibangunkan.

## 2.6 ANALISIS SISTEM SEDIA ADA

Pembangunan suatu sistem adalah bergantung kepada identiti sistem tersebut iaitu ‘apakah tujuan ianya dibina dan dilancarkan’ dan ‘siapakah golongan sasaran serta skop maklumat’ yang hendak disampaikan. Bagi pembangunan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK) ini, ia memerlukan rekabentuk yang menarik, mudah difahami dan digunakan dan dapat mencapai objektif yang telah ditetapkan.

Bagi memastikan sistem yang akan dihasilkan nanti lebih berkualiti, maka beberapa kajian telah dilakukan ke atas beberapa sampel sistem yang telah wujud di pasaran untuk memperolehi maklumat-maklumat yang diperlukan. Antara sistem yang telah dikaji ialah Sistem Pengurusan Pelanggan.

### 2.6.1 Sistem Pengurusan Pelanggan



Rajah 2.6 : Sistem Pengurusan Pelanggan

Sistem Perisian Pengurusan Keahlian di atas dibangunkan oleh Bautista Software, sebuah syarikat yang merekabentuk perisian untuk kegunaan organisasi atau orang perseorangan. Sistem Pengurusan Pelanggan ini di rekabentuk untuk kegunaan ahli perniagaan bagi merekod maklumat pelanggan. Ia merupakan suatu sistem yang berorientasikan rangkaian tempatan (LAN).

Kebaikan sistem ini ialah ia merupakan suatu sistem yang ramah pengguna. Jika diperhatikan pada bebutang (buttons) di bahagian atas skrin tersebut merupakan

pintasan kepada membuka atau menutup sistem organisasi, tambah atau mengubah maklumat ahli, merekod maklumat pelanggan seperti nama, alamat nombor telefon, tarikh, e-mail dan sebagainya. Penggunaan grafik yang mudah difahami fungsi yang akan dilaksanakan pada bahagian bebutang (buttons) menjadikan ia suatu sistem menarik.

Kelemahan yang di kenal pasti pada sistem ini ialah tiada fungsi carian ahli (member searching) yang mana akan memudahkan pengguna untuk mencari maklumat berkaitan dengan seseorang ahli. Selain itu, sistem ini tidak mempunyai butang yang memudahkan pengguna untuk kembali ke skrin menu utama.

SMPLK yang akan dibangunkan akan mempunyai antaramuka yang ramah pengguna dan penggunaan grafik yang meluas lagi. Kelemahan-kelemahan pada Sistem Pengurusan Pelanggan ini akan dipastikan tidak terdapat pada SMPLK.

## 2.7 KESIMPULAN

Dalam bab ini menjelaskan apakah sebenarnya sistem. Ia juga mengandungi perbincangan tentang kajian sistem iaitu bagaimana cara pengkajian terhadap sistem ini dilakukan. Kajian yang dilakukan meliputi pengkajian terhadap kelemahan dan kelebihan yang terdapat pada sistem lama (manual) dan sistem baru (berkomputer) yang telah wujud sebelum ini.

# Bab 3

# Methodologi

## BAB 3 : METHODOLOGI

### 3.1 MODEL PEMBANGUNAN

Memodelkan proses pembangunan suatu sistem adalah untuk melihat kemajuan pembangunan sistem itu dan sejauh mana pembangunan itu telah dilakukan sepenuhnya. (P.S Lawrence, 1998). Ia juga dapat memberi pemahaman kepada pembangunan sistem seperti aktiviti-aktiviti, sumber-sumber dan kekangan-kekangan yang terlibat dalam pembangunan sistem tersebut. Selain itu ia juga dapat membantu pasukan pembangunan mencari ketakkonsistenan, penduaan dan pengabaian dalam proses dan bahagian-bahagian tertentu.

Model yang dipilih haruslah mencapai sasaran pembangunan sistem seperti penghasilan sistem yang berkualiti tinggi, kesilapan-kesilapan dapat dikesan dengan lebih awal dan tidak melebihi kekangan dari segi belanjawan. Setiap proses perlu dilaksanakan bagi keadaan khas di mana ia digunakan. Pembinaan model proses membantu pasukan pembangunan sistem memahami di mana perlaksanaan itu berlaku.

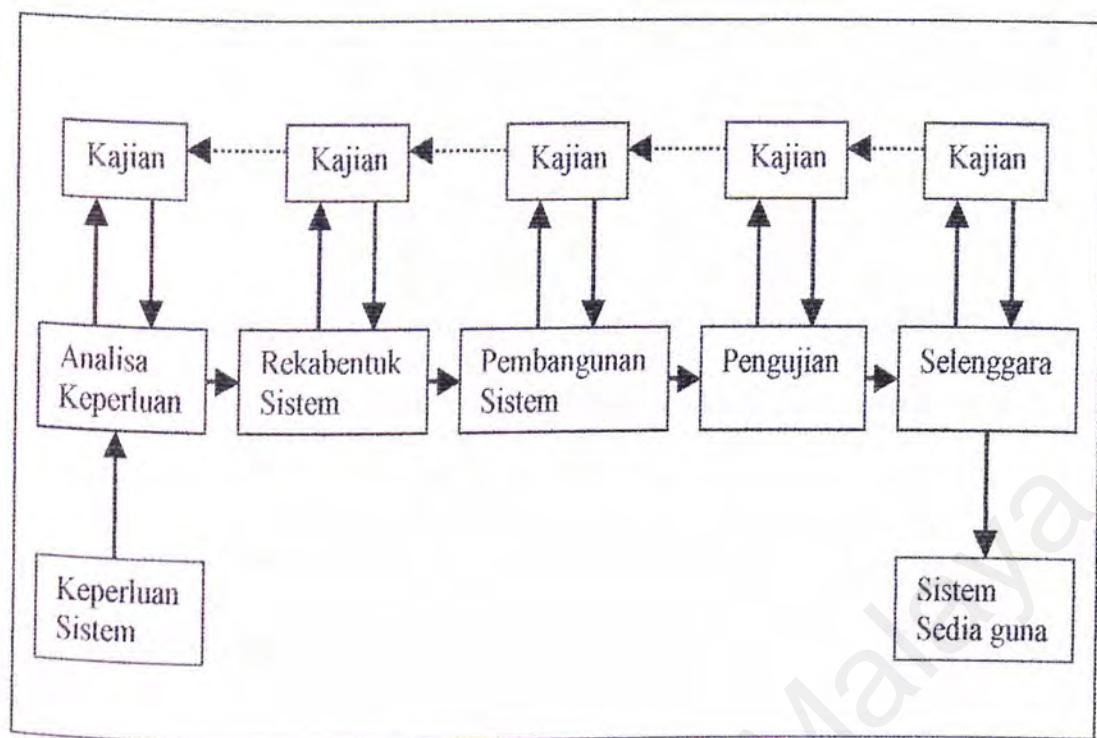
Terdapat beberapa jenis model pembangunan yang penting iaitu, Model Air Terjun, Model Prototaip, Model Transformational, Model V dan Model Spiral. Dalam memodelkan pembangunan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus, Model prototaip telah digunakan.

### 3.1.1 Definisi Prototaip

Model prototaip adalah pendekatan berdasarkan evolusi pandangan terhadap pembangunan perisian. Ia melibatkan penghasilan versi awal yang berfungsi untuk kegunaan masa hadapan dan mengajinya. Model ini menyediakan asas komunikasi untuk perbincangan bagi yang terlibat dalam proses pembangunan. Ia merupakan suatu teknik pengumpulan maklumat bagi mengukuhkan lagi pembangunan perisian. Ia juga merupakan sebahagian dari sistem muktamad yang boleh beroperasi.

### 3.1.2 Kenapa Model Prototaip Dipilih

Model prototaip membenarkan kesemua atau bahagian-bahagian tertentu dalam suatu sistem untuk dibangunkan dengan cepat bagi memahami dan menjelaskan kekeliruan yang terdapat. Rekabentuk dan keperluan akan dikaji berulang kali bagi mengurangkan risiko dan ketidakpastian dalam pembangunan sistem. Keseluruhan objektifnya ialah untuk mengurangkan risiko dan keadaan yang tidak menentu dalam pembangunan sistem.



Rajah 3.1 : Model Prototaip

### 3.1.3 Langkah-Langkah Dalam Model Prototaip

Langkah-langkah yang terlibat di dalam model prototaip adalah :

#### 1. Analisa Keperluan dan Kajian Awal

Antara aktiviti yang dilaksanakan adalah seperti pengumpulan dan menganalisis sistem sedia ada, menakrif masalah, menentukan objektif sistem, mendapatkan maklumat, menentukan keperluan perkakasan dan perisian untuk

membangunkan sistem. Selain itu, ciri-ciri yang perlu ada pada sistem yang akan dibangunkan juga turut ditentukan.

## **2. Rekabentuk Sistem**

Pada langkah ini, cadangan dan idea-idea untuk membangunkan sistem diterjemahkan ke dalam bentuk logikal. Dari bentuk logikal, sistem ini dapat dilaksanakan dengan lebih mudah.

## **3. Pembangunan Sistem**

Langkah ini juga dikenali sebagai fasa pengaturcaraan. Perlaksanaan sistem adalah berpandukan kepada rekabentuk sistem yang telah dilakukan. Pengaturcaraan atau pengkodan dilaksanakan bagi mengimplementasikan apa yang telah direkabentuk. Prototaip akan dibina pada langkah ini. Ia kemudiannya berkembang (*evolutionary*) dan mempunyai beberapa versi. Kemudian ia digunakan untuk merekabentuk sistem yang boleh beroperasi.

## **4. Pengujian**

Pengujian dilakukan bagi setiap modul dan seterusnya dilakukan pada modul yang telah di integrasi. Ia juga dilakukan untuk menguji ciri-ciri kebolehpercayaan, memastikan sistem adalah ramah pengguna dan seterusnya membolehkan

penyahsilapan dilakukan. Pengujian ini penting bagi memastikan objektif sistem tercapai.

## 5. Penyelenggaraan

Pada langkah ini, terdapat juga langkah-langkah yang terawal seperti analisa, rekabentuk, pembangunan dan pengujian. Ini adalah kerana, setiap kali penyelenggaraan dilaksanakan, ianya perlu dianalisis, direkabentuk sekiranya timbul idea-idea baru. Dan ia kemudianya dibangunkan (pengkodan) semula dan seterusnya pengujian dilaksanakan. Penyelenggaraan akan dilakukan terhadap prototaip tersebut berdasarkan maklum balas pengguna.

### 3.1.4 Kelebihan-Kelebihan Model Prototaip

Terdapat beberapa kelebihan atau kebaikan menggunakan model prototaip sebagai model pembangunan sistem. Antara kelebihan model prototaip adalah :

- Model ini lebih senang difahami dan menepati keperluan pengguna.
- Para pengguna terlibat sama dalam fasa permulaan pembangunan.
- Menggambarkan aplikasi sebenar yang akan diimplementasikan.
- Lebih interaktif.
- Menjimatkan masa.
- Ia merupakan asas untuk pembangunan sistem yang berkualiti.

### 3.2 PROSEDUR MODEL SISTEM

Kajian carian telah dilakukan sepanjang fasa kajian awal dan juga fasa kajian literasi. Prosedur ini dilaksanakan bertujuan untuk mendapatkan fakta-fakta dan data-data yang diperlukan untuk membangunkan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus.

Data-data yang telah dikumpul semasa fasa analisa membolehkan satu model sistem yang ringkas dibina. Model sistem ini adalah kombinasi yang melibatkan konsep-konsep yang diperlukan dalam pembinaan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus yang berkualiti tinggi serta ciri-ciri yang ingin dimasukkan. Tahap analisa dan permodelan sistem ini merupakan tahap yang paling penting ke arah pembinaan suatu sistem yang terbaik. Model sistem ini merangkumi rekabentuk antaramuka, skrin-skrin paparan dan juga komponen-komponen yang perlu dimasukkan.

### 3.3 SPESIFIKASI PERISIAN

Dalam membangunkan sesebuah sistem, pemilihan perisian dan perkakasan yang berkaitan amatlah penting. Perisian dan perkakasan ini digunakan untuk menghasilkan sistem yang dapat memenuhi keperluan pengguna.

Walaupun terdapat banyak bahasa pengaturcaraan yang boleh digunakan dalam pembangunan perisian seperti Visual Basic 6.0, Lotus Notes, Fox pro, Oracle , Infomix, DBASE, namun perisian Visual Basic 6.0 dipilih untuk membangunkan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus.

Penggunaan perisian Oracle dan DBASE banyak menekankan konsep pengaturcaraan tanpa grafik. Untuk membangunkan sistem yang banyak menekankan konsep mesra pengguna, perisian ini tidak begitu sesuai di samping pengguna Visual Basic 6.0 yang semakin banyak digunakan.

Begitu juga dengan perisian seperti FoxPro dan sebagainya tidak begitu sesuai kerana ia tidak menyediakan konsep pangkalan data dan sebagainya. Penggunaan Visual Basic 6.0 amat sesuai kerana ia banyak menyediakan kemudahan yang lebih luas terutamanya untuk penggunaan bergrafik dan animasi serta boleh dihubungkan dengan internet.

### 3.3.1 Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 adalah salah satu bahasa pengaturcaraan yang digemari oleh pembangun – pembangun sistem kerana mempunyai ciri – ciri yang menarik. Ia berasaskan antaramuka pengguna bergrafik dan bersifat ‘event – driven’ di mana sesuatu objek boleh dibina dengan menggunakan antaramuka dan kod untuk objek tersebut dapat dibina dengan mudah. Setiap fungsi yang dilakukan oleh objek akan dikodkan dengan cepat kerana penekanan hanya diberikan kepada fungsi yang akan dihasilkan oleh objek tersebut. Tambahan pula masa untuk merekabentuk objek dapat dikurangkan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan ini.

Program yang dibangunkan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan ini amat sesuai dengan sistem pengendalian Microsoft Windows 95 atau lebih tinggi. Visual Basic ini juga menyokong pelbagai jenis pangkalan data seperti Microsoft FoxPro, Microsoft Access, Paradox, Lotus, DBASE dan lain – lain.

Visual Basic 6.0 juga menyokong “ Open Database Connectivity ” (ODBC) yang akan membolehkan capaian kepada pengkodan data tempatan termasuk Microsoft SQL Server, SyBase SQL, Oracle, My SQL, Informix dan lain – lain.

### 3.3.2 Microsoft Access 2000

Microsoft Access digunakan untuk merekabentuk pangkalan data bagi sistem ini. Di mana ia berfungsi untuk menyimpan data – data dan rekod perniagaan dan urusniaga. Pangkalan data yang dibina akan diimport ke dalam aplikasi Microsoft Visual Basic 6.0 yang menjadi persekitaran pembangunan antaramuka. Di dalam persekitaran ini pengguna – pengguna sistem ini akan mencapai, memapar dan mencetak data – data yang berkaitan melalui pangkalan data tersebut. Pangkalan data ini menyimpan fail menggunakan sambungan \*.MDB (MS Database).

### 3.3.3 Seagate Crystal Report 8.0

Seagate Crystal Report 8.0 digunakan sebagai penjanaan laporan – laporan. Ia membolehkan penjanaan laporan di buat dengan mudah. Penghasilan laporan juga lebih cepat kerana data – data akan dicapai terus dari pangkalan data dan rekabentuk laporan yang di buat akan dipaparkan.

Perisian ini juga menyediakan pelbagai contoh “wizard” laporan yang membolehkan pembangun perisian menjana laporan dengan cara mereka sendiri dan ini lebih fleksibel.

Seagate Crystal Report 8.0 juga menyediakan pelbagai formula yang tersedia seperti formula matematik, aritmetik dan lain – lain yang memudahkan pembangunan perisian.

### 3.3.4 Kelebihan Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 adalah salah satu peralatan CASE yang popular masa kini. Peralatan CASE ini telah banyak membantu pembangunan sistem dalam memudahkan kerja serta masa pembangunan yang dapat diselamatkan.

*Peralatan “ComputerAided Software Engineering (CASE tool).*

Bagi mencapai tahap terbaik dalam fasa analisis, rekabentuk dan implementasisten maklumat, kita perlu menguruskannya supaya mencapai matlamat projek secara produktif. Dalam beberapa tahun yang lalu, penganalisis telah dimudahkan dengan peralatan produktif baru yang telah dicipta untuk meningkatkan rutin kerja mereka bagi pembahagian sistem komputer.

### 3.3.5 Perbandingan antara bahasa pengaturcaraan

#### a) Visual Basic

- Merupakan bahasa yang di gemari oleh pengaturcara.
- Di bangunkan dengan pemacu aplikasi windows bagi membantu pengaturcara.
- Aplikasi Visual Basic menekankan antaramuka pengguna secara bergrafik dengan menggunakan objek Visual Basic sebagai butang arahan, kotak teks dan label.
- Segala keputusan pembangun Visual Basic ini adalah dimulakan dari pengguna dan direkaciptakan dengan menggunakan pengantara kod yang di tulis dalam bahasa pengaturcaraan.
- Ianya senang digunakan dan mudah untuk dipelajari serta mudah digunakan dan boleh di sambungkan kepada internet.

#### b) COBOL ( Common Business Oriented Language )

- Salah satu bahasa pengaturcaraan yang meluas digunakan untuk urusan aplikasi perniagaan.
- Walaupun bahasa ini terlalu panjang, pernyataan bahasa inggeris yang digunakan biasanya membuatkannya mudah dibaca, ditulis dan disembunyikan.
- Walaubagaimanapun ianya hanya sesuai untuk proses transaksi *mainframe*.

- COBOL digunakan dalam platform perkakasan dari *mainframe* untuk komputer peribadi.

c) Bahasa C

- Direka sebagai bahasa pengaturcaraan untuk menulis perisian sistem.
- Dewasa ini, bahasa C digunakan untuk membangunkan lebih banyak jenis perisian termasuk sistem operasi dan aplikasi perisian seperti word processor dan spreadsheet.
- Bahasa C adalah bahasa pengaturcaraan yang hebat yang memerlukan kecekapan dan kemahiran dalam penguasaannya.
- Ianya adalah lebih efektif untuk perniagaan dan aplikasi saintifik. Walaupun penggunaannya tidak begitu meluas terhadap objek – objek, dengan erti kata lain ianya tidak berorientasikan objek seperti mana Visual Basic.

d) HTML

- Salah satu bahasa pengaturcaraan yang popular bagi perekaan halaman web.
- Mengandungi teks, grafik, video dan suara atau audio.
- Mempunyai sinteks yang spesifik untuk memastikan pelantikan dan format teks, grafik, video dan audio dalam halaman web.
- Lebih menekankan kepada antaramuka pengguna dan bukan kepada pangkalan data.

### 3.3.6 Perbandingan antara pangkalan data

#### a) Access

- Lebih senang digunakan berbanding dengan pangkalan data lain.
- Mempunyai contoh dan modul bantuan disediakan bagi yang baru menggunakan.

#### b) FoxPro

- Terlalu sukar untuk dibuat suntingan.

## 3.4 KEPERLUAN PERKAKASAN

Keperluan perkakasan untuk melarikan (*run*) Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus adalah terdiri daripada mana-mana microcomputer (pc) yang mempunyai spesifikasi seperti berikut :

Perkakasan	Minima	Cadangan
Pemproses Mikro	Pentium 166 MHz	Pentium II 266 MHz
RAM	32 MB	64 MB
Cakera Keras	3.2 GB	3.2 GB dan ke atas
Monitor	VGA	SVGA
Paparan Warna	16 Bit	32 Bit
Peranti Input	Papan Kekunci	Papan Kekunci dan Tetikus
Peranti Output	Pencetak Dot Matrik	Pencetak Bubble Jet
Sistem Pengoperasian	Windows 95	Windows 98

### 3.5 JUSTIFIKASI SISTEM

Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus dibangunkan untuk kegunaan rangkaian dalaman (LAN) di PUSPITA. Ia bukan suatu sistem yang berasaskan web (WAN). Tujuan sistem ini dibangunkan dengan menggunakan rangkaian dalaman (LAN) adalah kerana :

- Pelajar yang tinggal di luar kampus boleh mendaftar sebagai ahli PUSPITA dan boleh mendapatkan maklumat rumah sewa dengan lengkap dan cepat di PUSPITA.

- Pihak ahli jawatankuasa PUSPITA boleh mencapai maklumat pelajar/ ahli dengan mudah.
- Sistem ini tidak sesuai berasaskan web kerana ia mengandungi maklumat sulit dan kritikal.
- Kesukaran untuk pengguna mencapai laman web pada waktu puncak.

### 3.6 ANALISIS SISTEM

Analisis sistem merupakan analisis terhadap keperluan – keperluan dan definisi sistem. Analisis keperluan terdiri daripada analisis terhadap khidmat – khidmat yang disediakan oleh sistem, kekangan – kekangan sistem dan matlamat sistem. Di samping itu juga ia melibatkan pemahaman maklumat domain perisian termasuk fungsi – fungsi diperlukan, dan antaramuka sistem.

#### 3.6.1 Spesifikasi Fungsian

Keperluan berfungsi adalah merupakan gambaran tentang fungsi yang bakal dijalankan oleh sistem mengikut kriteria yang dikehendaki oleh pengguna. Spesifikasi

dan definisi keperluan sistem adalah berdasarkan kriteria yang dikehendaki oleh pengguna iaitu:

- Berupaya menyimpan rekod
- Membenarkan capaian kembali pada bila-bila masa dengan segera
- Proses pencarian sistem ini, adalah mudah dan cepat agar dapat mengurangkan masa mencari fail dan rekod berbanding dengan cara manual yang lambat
- Berupaya memanipulasikan data yang sedia ada
- Keupayaan memaparkan jawapan yang diminta setelah pertanyaan dibuat

Oleh itu spesifikasi fungsian telah mengategorikan sistem kepada tujuh kategori iaitu:

#### i. Capaian Rekod

Semua data rekod yang berada di dalam sistem boleh di rujuk dan diselenggarakan bila-bila masa kerana data disimpan secara berstruktur dan sistematik mengikut medan (*field*) yang telah ditetapkan. Walaubagaimanapun terdapat juga medan yang tidak mengizinkan pertukaran data bagi mengelakkan pertindihan maklumat dengan tidak sengaja.

**ii. Penyimpanan**

Data disimpan ke dalam pangkalan data. Sistem menjamin keselamatan data dengan memberi capaian penuh kepada beberapa pengguna yang berdaftar sahaja.

**iii. Pencarian dan keputusan pencarian**

Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan antaramuka mesra pengguna. Pengguna berinteraksi dengan menggunakan tetikus, butang pada sasaran skrin dan menu *pull down*. Jawapan kepada pencarian akan di papar dalam bentuk yang mudah difahami pengguna seperti bentuk senarai. Keputusan pencarian adalah dalam bentuk senarai dalam jadual.

**iv. Penyenaraian rekod**

Rekod di senarai secara *default* apabila pangkalan data dibuka dan senarai data akan di papar oleh *view*. Setiap rekod yang disenaraikan boleh dibuka dengan menekan *Enter* atau klik dua kali pada tetikus.

**v. Penyisihan Rekod**

Penyisihan dilakukan secara automatik apabila data dimasukkan bergantung kepada jenis medan yang hendak dipaparkan dalam senarai dan mengikut jenis isihan yang dikehendaki seperti menaik, menurun, pada lajur pertama dan sebagainya.

#### vi. Paparan Skrin

Paparan yang sesuai direka supaya sesuai dengan persekitaran kerja pengguna.

Ini kerana secara teorinya pengguna akan lebih cepat mempelajari sesuatu yang hampir sama dengan apa yang biasa mereka temui.

#### 3.6.2 Spesifikasi Bukan Fungsian

Keperluan bukan fungsian diperlukan dalam melaksanakan operasi dan piawaian sistem. Keperluan bukan fungsian untuk sistem cadangan ini adalah seperti berikut :

- **Antaramuka yang Ramah Pengguna**

Antaramuka yang direkacipta mestilah mempunyai ciri-ciri yang ramah pengguna, mudah difahami dan digunakan. Metafor antaramuka yang digunakan patut membolehkan para pengguna menghubungkan satu paparan ke paparan seterusnya dengan cepat dan berkesan melalui rekacipta yang konsisten dan grafikal.

- **Rekabentuk dan Kestabilan Paparan**

Penekanan terhadap beberapa aspek perlu diambil kira dalam persembahan sesebuah paparan dan juga kesannya. Antara penekanan tersebut adalah :

- Menyediakan jalan pintas (*shortcuts*) pada papan kekunci di mana hanya dengan menekan papan kekunci dapat menukar paparan dengan pantas tanpa perlu mengambil masa bertukar kepada tetikus untuk ‘klik’ pada *icon* atau menu. Kekunci jalan pintas ini juga berfungsi untuk mengambil alih tugas tetikus jika berlaku masalah kepada tetikus. Ia membolehkan pengguna keluar dari sistem dengan selamat.
  
- Kualiti dan keringkasan teks juga perlu dititik beratkan. Teks yang akan digunakan dalam sistem ini adalah yang mudah dibaca oleh pengguna. Keringkasan teks juga penting kerana penerangan yang panjang lebar tidak diperlukan pada paparan kerana ia mengambil masa untuk difahami oleh pengguna. Penerangan yang ringkas dan padat serta mudah difahami oleh pengguna adalah amat digalakkan.
  
- Warna yang dipilih untuk mereka bentuk latar belakang paparan juga penting di ambil kira kerana ia memberi kesan langsung kepada pengguna. Jika penggunaan warna yang kontra di antara satu sama lain di dalam satu paparan yang sama, menyebabkan pengguna berasa bosan kerana ia menyakitkan mata. Oleh itu, pemilihan warna yang sesuai adalah berdasarkan kepada warna yang memberi keselesaan kepada pengguna seperti warna-warna yang lembut.

- Kestabilan dalam rekabentuk suatu paparan bermakna ia memastikan setiap elemen interaktif berfungsi dengan betul sama ada pada kali pertama paparan tersebut digunakan atau pada masa-masa yang akan datang.

- **Keselamatan**

Sistem ini mempunyai ciri-ciri keselamatan iaitu setiap pengguna yang ingin menggunakan sistem ini perlu melengkapkan bahagian log-in sebelum boleh memasuki sistem. Setiap pengguna akan diberikan kata laluan tersendiri. Sebagai langkah keselamatan daripada penceroboh sistem satu modul telah dibentuk iaitu modul pentadbir, di mana modul ini akan mengesan setiap pengguna yang log – in ke dalam sistem. Selain itu, ia juga dapat menyediakan satu *back-up* kepada pangkalan data sebagai langkah keselamatan. *Back-up* tersebut akan dimasukkan ke dalam disket apabila ianya di perlukan. Untuk memasuki skrin ini katalaluan telah disediakan.

- **Masa Maklumbalas**

Masa maklum balas hendaklah berada dalam lingkungan masa yang munasabah di dalam menjalankan sesuatu aktiviti dalam sistem ini. Maklumat yang dipaparkan juga haruslah ringkas dan padat bagi mengelakkan sebarang proses operasi yang terlalu lama.

### 3.7 KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, metodologi pembangunan sistem ini adalah penting untuk dijadikan sebagai panduan di dalam membangunkan sistem nanti. Segala kelebihan dan kekurangannya telah dikaji terlebih dahulu agar pembangunan sistem berjalan dengan lancar.

Bab 4

Rekabentuk

Sistem

## BAB 4 : REKABENTUK SISTEM

### 4.1 REKABENTUK SISTEM

Rekabentuk sistem adalah suatu proses di mana segala keperluan akan ditafsirkan dalam bentuk persembahan perisian. Persembahan perisian ini dikenali sebagai rekabentuk antaramuka komputer. Antaramuka pengguna sesuatu sistem selalunya merupakan ciri utama untuk mengenal pasti sama ada sesuatu sistem itu merupakan sistem yang baik atau tidak untuk digunakan. Antaramuka sistem yang sukar untuk digunakan akan mengakibatkan kekerapan pengguna membuat kesilapan. keadaan ini akan menyebabkan sistem perisian itu tidak akan digunakan lagi oleh orang ramai kerana tidak puas hati dengan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem tersebut.

Walaupun antaramuka yang bercirikan teks sudah pasti akan kekal kegunaannya pada masa akan datang, kebanyakan pengguna mengharapkan aplikasi sistem mempunyai ciri-ciri antaramuka bergrafik yang mana lebih dikenali sebagai Antaramuka Pengguna Bergrafik (GUI).

## 4.2 REKABENTUK ANTARAMUKA GRAFIK (GUI)

Antaramuka pengguna bergrafik mempunyai beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan antaramuka yang biasa digunakan iaitu antaramuka pengguna berdasarkan teks, iaitu:

- Antaramuka pengguna bergrafik secara relatifnya menyenangkan penggunaan sesuatu sistem itu. Jadi, pengguna yang tidak mempunyai pengetahuan komputer boleh belajar untuk menggunakan antaramuka yang disediakan dengan mudah setelah mendapat penerangan yang ringkas mengenai antaramuka tersebut.
- Antaramuka jenis ini juga dapat menyediakan banyak skrin (*windows*) kepada pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Jadi, apabila berlaku pertukaran daripada satu tugas ke tugas yang lain, hasil tugas yang dilakukan pada awalnya dapat di lihat juga pada skrin semasa melakukan tugas yang kedua dan seterusnya.
- Masa interaksi yang cepat dan juga berskrin penuh dapat dilakukan dengan akses cepat pada mana- mana bahagian pada skrin.

Antaramuka pengguna grafik juga mempunyai beberapa ciri yang membezakannya dengan antaramuka berdasarkan teks, iaitu:

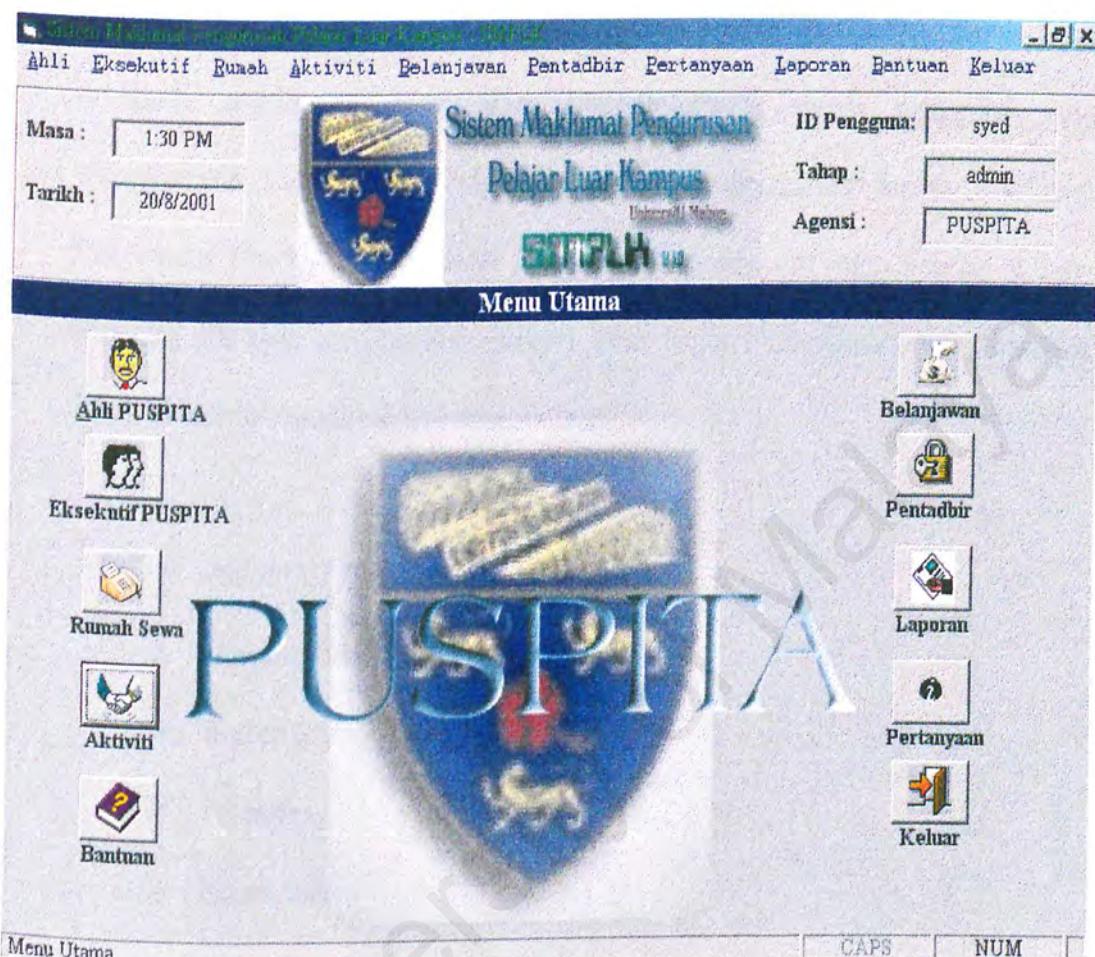
'Windows' - menyediakan banyak skrin pada satu masa untuk membolehkan penerangan berbeza dipaparkan serentak pada skrin.

Ikon - Ikon merujuk kepada elemen grafik memuatkan jenis maklumat yang berbeza. Dalam sistem, ada ikon yang merujuk kepada fail, merujuk kepada suatu proses dan sebagainya.

Menu - Membolehkan pengguna memilih bahagian tertentu dalam sistem dengan hanya menggunakan penuding atau papan kekunci. Ia memudahkan pengguna berbanding dengan antaramuka berdasarkan teks.

Penunding - Alatan penunding seperti tetikus yang digunakan untuk membuat pilihan daripada menu atau menandakan sesuatu yang diperlukan pada 'Window'.

#### 4.2.1 Cadangan Skrin Untuk Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus



Rajah 4.1 Skrin Menu Utama SMPLK (Lakaran)

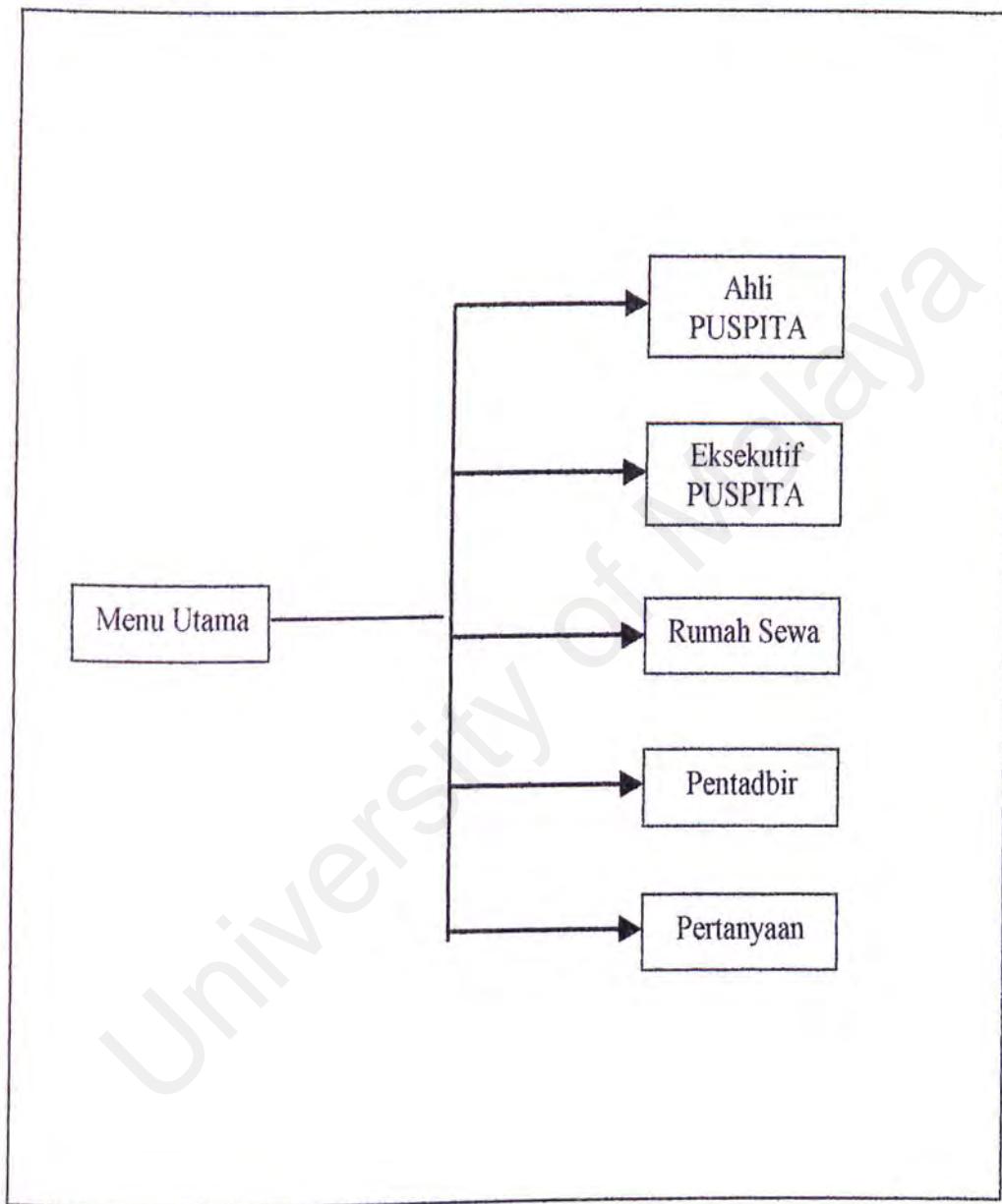
#### 4.3 MODUL – MODUL SISTEM

Bahagian ini membincangkan tentang struktur rekabentuk sistem yang akan dibangunkan. Cadangan rekabentuk antaramuka sistem ini merupakan lakaran kasar mengenai antaramuka yang akan dipersembahkan kepada pengguna yang menggunakan sistem ini . Cadangan rekabentuk antaramuka Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus ini memuatkan ciri- ciri yang penting sahaja. Bahagian ini akan menerangkan dengan lebih lanjut modul-modul yang terdapat dalam Sistem ini. Modul-modul tersebut ialah :

- Ahli PUSPITA
- Eksekutif PUSPITA
- Rumah Sewa
- Pentadbir
- Pertanyaan

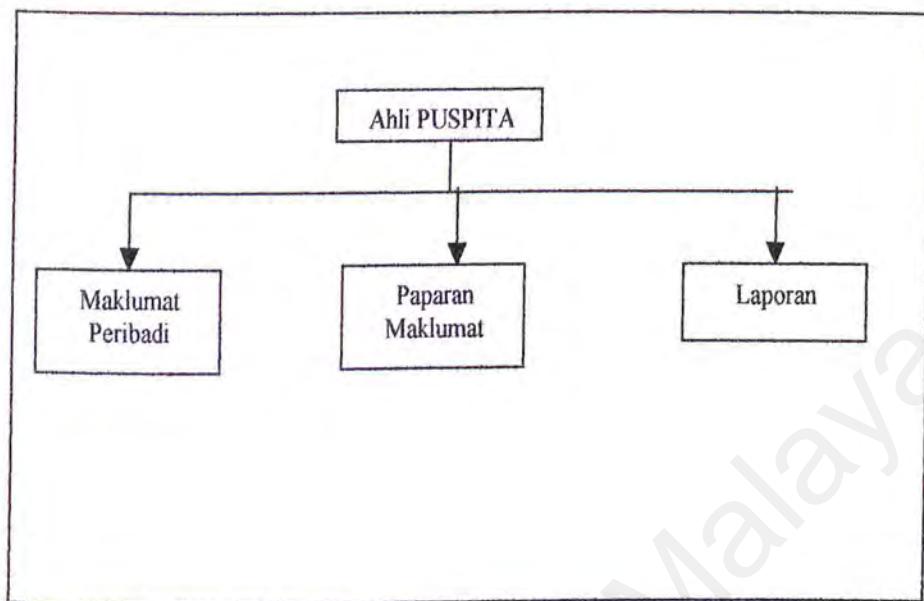
Berikut adalah modul-modul dalam Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus.

Rajah 4.2 : Carta Hierarki bagi modul SMPLK



Berikut adalah carta hierarki bagi sub – sub modul:

### 1. Maklumat Ahli PUSPITA

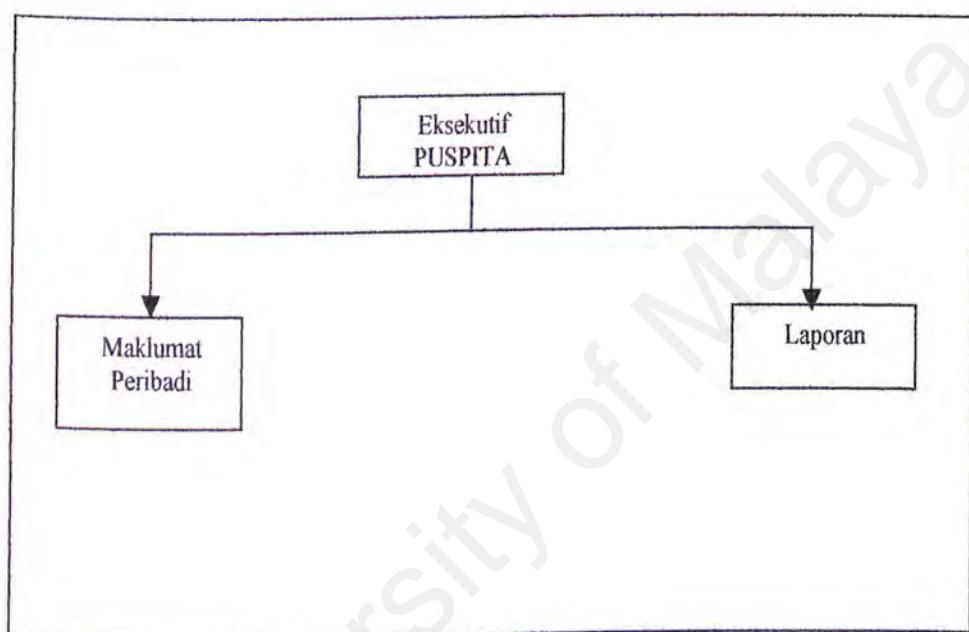


**Rajah 4.3 : Carta Hierarki bagi modul ahli PUSPITA**

- ❖ Di dalam modul di atas hanya pengguna seperti Majlis tertinggi (MT) dan ahli jawatankuasa PUSPITA sahaja yang dapat menggunakan skrin ini.
- ❖ Sub modul yuran ahli adalah berbentuk laporan yang boleh di cetak. Di mana ahli PUSPITA yang baru akan berdaftar dan sebagai tanda atau bukti sebagai ahli dan resit tersebut mestilah di cetak.
- ❖ Tujuan maklumat peribadi, keluarga, dan akademik di pecahkan supaya maklumat ahli dapat di masukkan secara terperinci.

- ❖ Mengenai aduan pula setiap aduan yang diutarakan oleh ahli PUSPITA akan di masukkan dalam pangkalan data dan setiap masalah akan cuba di selesaikan.

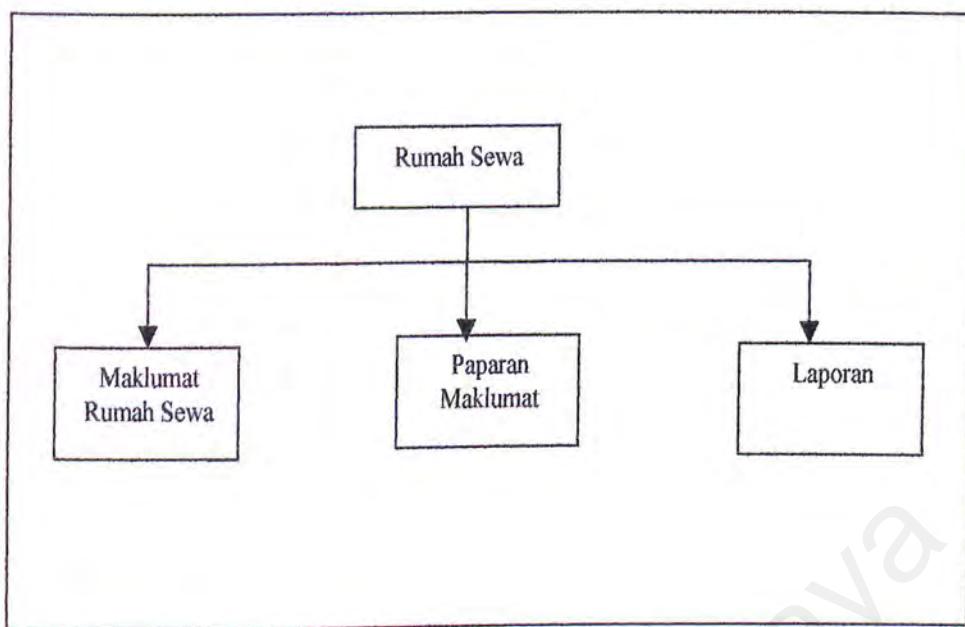
## 2. Maklumat Eksekutif PUSPITA



Rajah 4.4 : Carta Hierarki bagi modul Eksekutif PUSPITA

- ❖ Di dalam modul ini, fungsinya adalah lebih kurang sama dengan modul yang pertama. Cuma dalam modul ini tidak terdapat sub modul aduan.
- ❖ Pengguna yang boleh log-in adalah MT dan AJK PUSPITA.

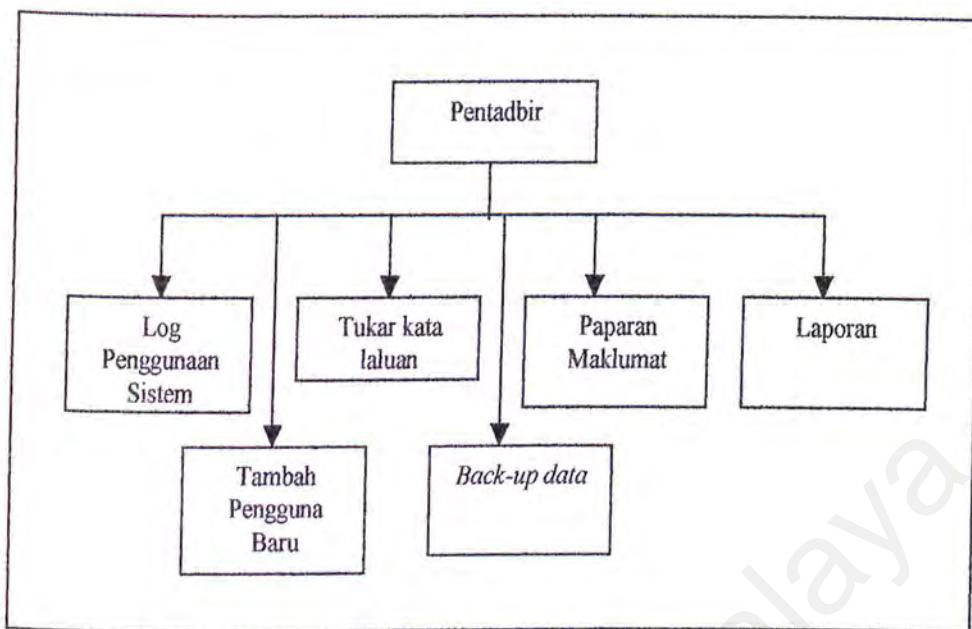
### 3. Maklumat Rumah Sewa



Rajah 4.5 : Carta Hierarki bagi modul rumah sewa

- ❖ Di dalam modul ini terdapat maklumat – maklumat rumah sewa di sekitar kampus.
- ❖ Di dalam modul ini terdapat peta lokasi di mana setiap ahli boleh melihat peta lokasi bagi rumah – rumah sewa bagi memudahkan lagi pencarian.
- ❖ Pengguna yang boleh log-in adalah MT dan AJK PUSPITA

#### 4. Pentadbir

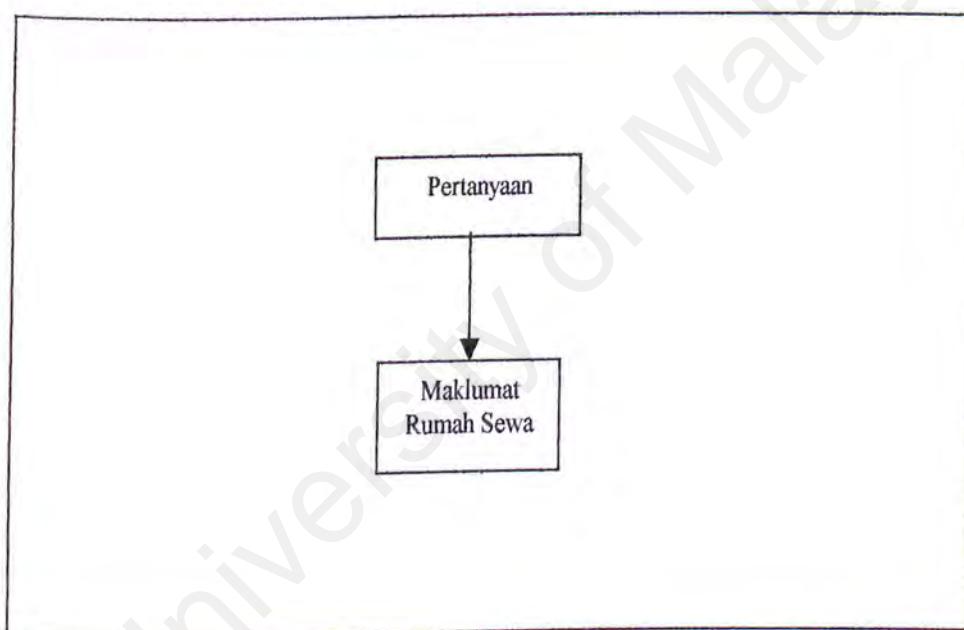


Rajah 4.6 : Carta Hierarki bagi modul Pentadbir

- ❖ di dalam modul pentadbir ini terdapat log penggunaan sistem di mana tujuannya adalah menyimpan maklumat pengguna – pengguna sistem yang telah log-in masuk dan log-out dari sistem
- ❖ ini akan menjamin keselamatan sistem, di mana kita akan dapat mengetahui siapkah pengguna yang menceroboh ke dala sistem tersebut
- ❖ selain itu, terdapat juga tukar kata laluan. Ini bertujuan untuk keselamatan sistem di mana setiap pengguna perlu menukarkan katalaluan masing – masing sekurang – kurangnya 40 hari sekali.

- ❖ Dalam sub modul itu juga terdapat tambah pengguna baru, ini bertujuan untuk memudahkan lagi pihak PUSPITA sekiranya terdapat penambahan ahli baru dan ahli jawatankuasa.
  
  
  
  
- ❖ *Back-up* data ialah merupakan satu cara yang mana pangkalan data boleh disalinkan ke disket sekiranya komputer tersebut berlaku perkara yang tidak diingini. Dengan cara ini segala data – data akan dapat selamatkan.

## 5. Pertanyaan

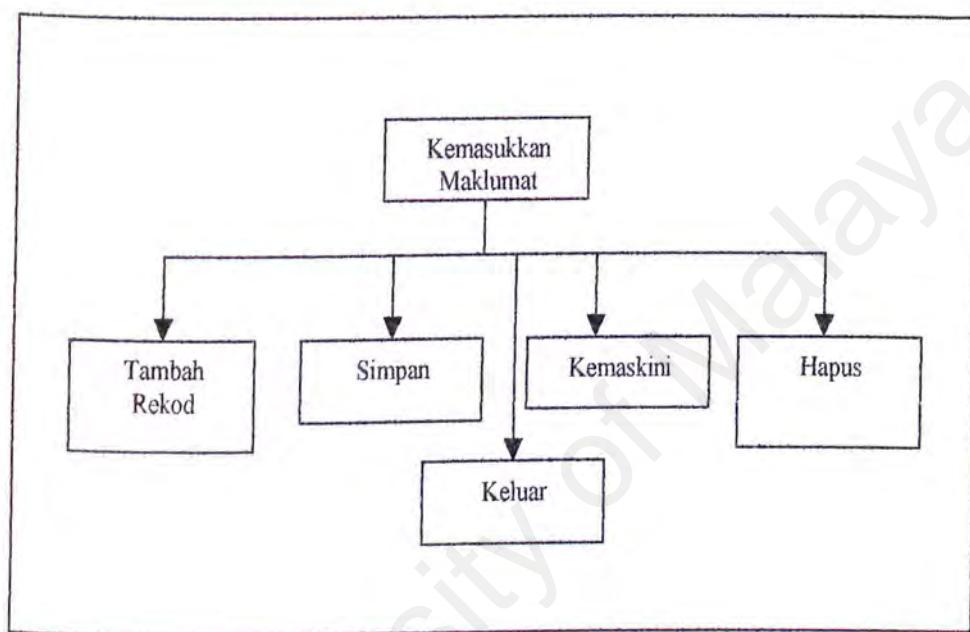


Rajah 4.7 : Carta Hierarki bagi modul Pertanyaan

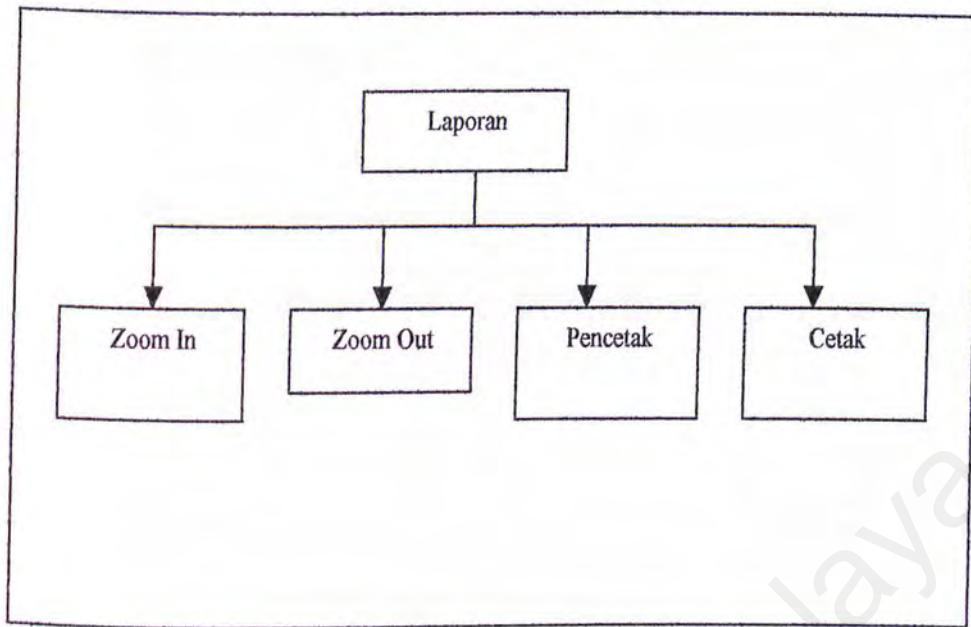
- ❖ modul bagi pertanyaan ini adalah merupakan salah satu pencarian maklumat.

- ❖ Pengguna yang dapat memasuki skrin ini adalah ahli PUSPITA sendiri, AJK dan MT.

Fungsi – fungsi bagi setiap sub modul adalah seperti berikut:



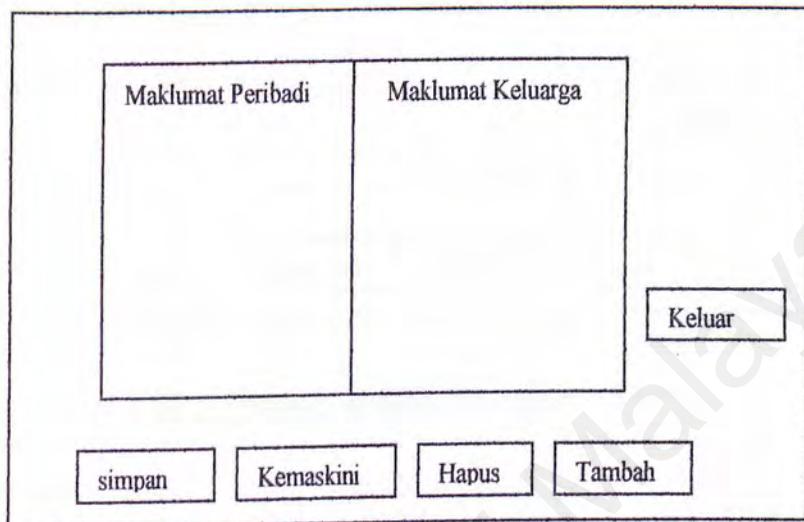
Rajah 4.8 : Carta Hierarki bagi sub-modul Kemasukan Maklumat



Rajah 4.9 : Carta Hierarki bagi sub-modul Laporan

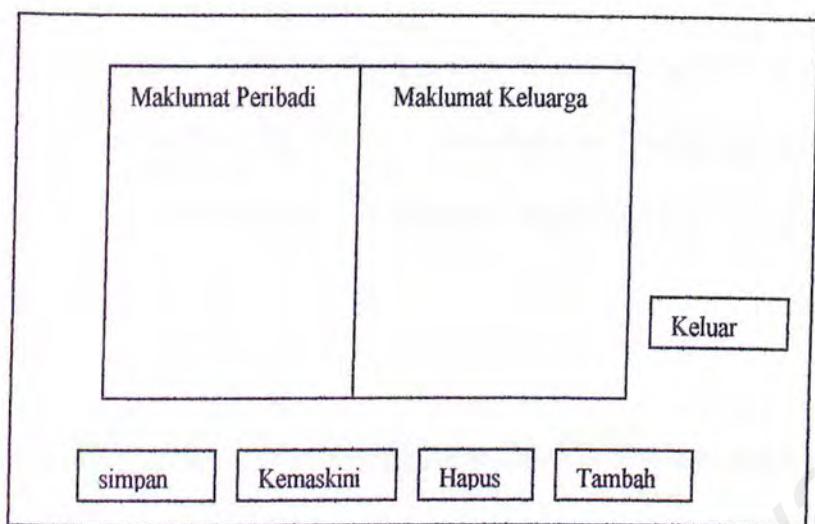
#### 4.3.1 Lakaran Skrin Bagi Modul – Modul

##### 1. Modul Ahli PUSPITA



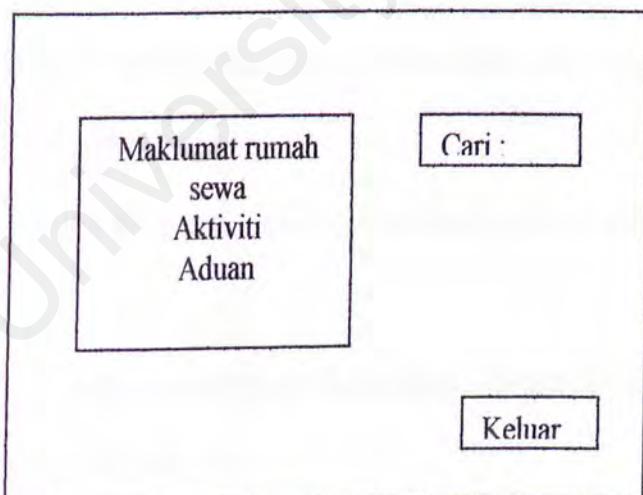
Rajah 4.10 : Cadangan skrin bagi ahli PUSPITA

## 2. Eksekutif PUSPITA



Rajah 4.11 : Cadangan skrin bagi Eksekutif PUSPITA

## 3. Pertanyaan



Rajah 4.12 : Cadangan skrin bagi Pertanyaan

#### 4.4 GAMBARAJAH ALIRAN DATA (DFD)

Salah satu teknik utama permodelan data, dalam mengadakan keperluan maklumat adalah gambarajah aliran data (*data flow diagram*). Gambarajah aliran data (DFD) secara grafik menawan dan memodelkan bagaimana data mengalir dan diproses dalam sistem, iaitu :

- Secara konseptual memodelkan ( logikal dan fizikal ) bagaimana data bergerak dalam sistem.
- Menerangkan proses ( penukaran ) yang dilalui oleh data.
- Menakrif input dan output bagi sistem.

*Kelebihan utama menggunakan gambarajah aliran data ialah:*

- Kebebasan untuk memodelkan sistem secara berkonsep tanpa dibatasi oleh teknologi dan implementasi.
- Lebih memahami kerumitan sistem dan hubungan subsistem-subsistem yang ada.
- Memudahkan serta membolehkan komunikasi (bergrafik) bagi spesifikasi sistem ke pengguna akhir.
- Mempastikan penganalisis mengenalpasti kesemua input, output dan proses.

Gambarajah aliran data mempunyai simbol-simbol tertentu yang mempunyai maksud tersendiri. Antara simbol asas DFD yang telah penulis gunakan semasa membangunkan sistem perpustakaan pita ini ialah:

### I. Entiti luaran



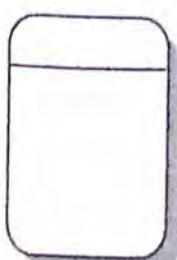
- Sebarang entiti yang boleh menghantar dan menerima data sistem – punca atau destinasi.
- Dianggap di luar sempadan sistem.

### II. Aliran



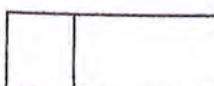
- Menunjukkan pergerakan data dari satu titik ke suatu titik (anak panah menghala ke destinasi)
- Jika aliran data berlaku serentak, maka ia digambarkan sebagai anak panah selari menghala ke arah yang berlawanan.

### III. Proses



- Menunjukkan berlakunya proses pertukaran data.
- Nama aliran data yang memasuki proses adalah berlainan dari yang meninggalkan proses.
- Nomborkan proses dengan nombor yang unik.

#### IV. Storan data



- Mewakili storan data kekal atau separa kekal – fail digital atau pangkalan data.
- Nomborkan storan data dengan nombor unik.

Gambarajah aliran ( DFD ) data boleh dan sepatutnya dilukis secara sistematik. Penulis telah menggunakan pendekatan atas-bawah. Gambarajah aliran data ( DFD ) bergerak dari yang sifat umum menjurus ke arah yang lebih spesifik. Berikut adalah langkah-langkah yang penulis gunakan dalam mengadakan gambarajah aliran data ( DFD ):

- (i) Gambarajah Konteks
- (ii) Gambarajah O

##### 4.4.1 Gambarajah Konteks

Gambarajah konteks merupakan tahap tertinggi di dalam gambarajah aliran data ( DFD ) dan ia mengandungi hanya satu proses sahaja. Proses ini diberi nombor unik 0. Ia dibangunkan dari proses pengumpulan maklumat. Pada gambarajah konteks ini, kesemua entiti luaran dan aliran data utama ditunjukkan. Gambarajah tidak mengandungi storan data.

Pembangunan Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus secara keseluruhannya boleh di modelkan dengan menggunakan Gambarajah Konteks yang terdapat pada bahagian **Lampiran B**. Gambarajah Konteks tersebut menunjukkan perhubungan di antara ahli dan AJK PUSPITA.

#### 4.4.2 GAMBARAJAH 0

Gambarajah 0 merupakan tahap kedua di dalam gambarajah aliran data. Ia merupakan ledakan proses gambarajah konteks menjadi sub-proses dan lebih menunjukkan perincian setiap proses. Ia tidak sepatutnya mempunyai lebih daripada 9 proses dan setiap proses dinomborkan dengan nombor bulat. Storan data juga ditunjukkan pada gambarajah 0. Ia dinomborkan dengan nombor bulat yang dimulai dengan huruf D. Gambarajah 0 bagi Sistem ini boleh di rujuk pada bahagian **Lampiran C**.

#### 4.5 CARTA ALIRAN DATA

Carta aliran data menyediakan ringkasan atau input sistem, proses dan output sistem. Pada dasarnya, carta aliran data menghuraikan hubungan antara sistem dan sub-sistem, dengan input sistem dan proses output

#### 4.6 KESIMPULAN

Melalui rekabentuk yang telah dilakukan, dapat dilihat bagaimana keadaan sistem dan membolehkan pembangunan sistem melangkah proses seterusnya iaitu perlaksanaan sistem. Fasa rekabentuk ini mengambil masa yang agak lama kerana melibatkan banyak rekabentuk antaramuka, borang, skrin dan juga paparan.

# Bab 5

# Perlaksanaan

# Sistem

## BAB 5 : PERLAKSANAAN SISTEM

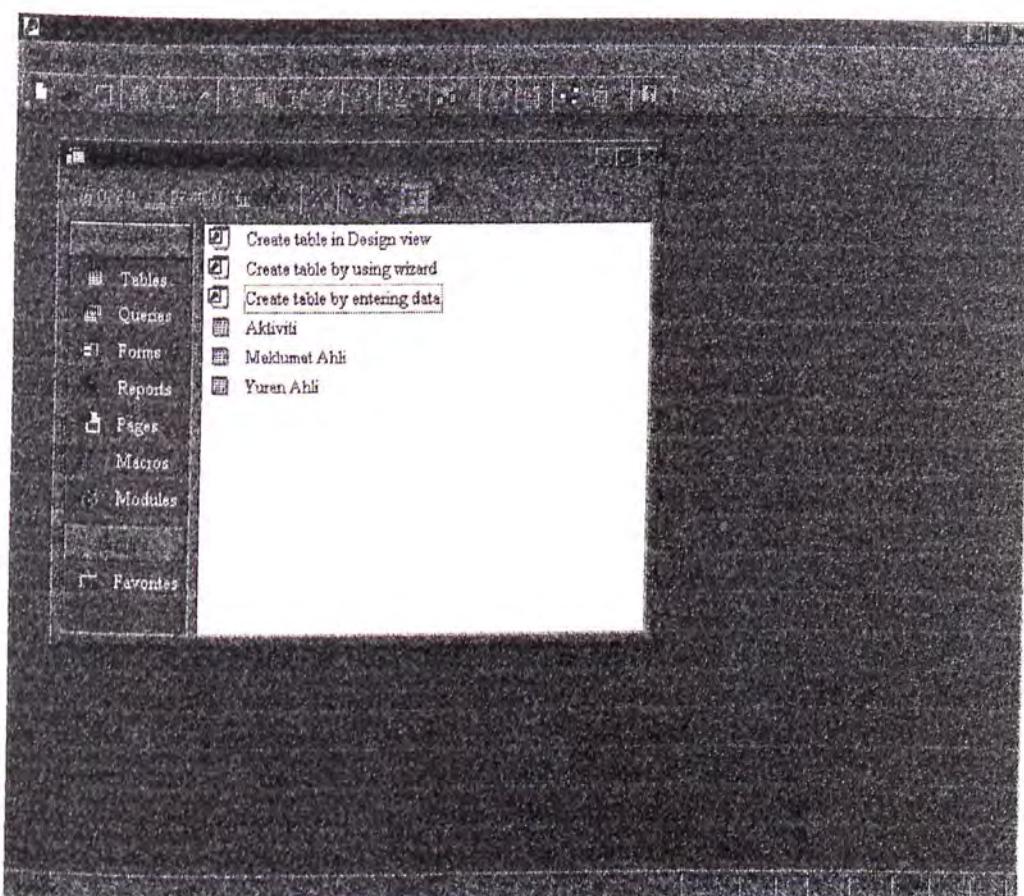
### 5.1 PENDAHULUAN

Fasa perlaksanaan sistem ini adalah lanjutan daripada bab 4 yang telah dibincangkan sebelum ini, semua rekabentuk sistem yang telah dibina akan diimplikasikan. Fasa ini dibuat setelah kesemua keperluan sistem telah dimodelkan atau telah sempurna direkabentuk dalam fasa rekabentuk sistem.

Antara aktiviti-aktiviti yang dilakukan dalam fasa ini ialah pengkodan dan pengaturcaraan serta penghasilan pangkalan data yang sebenar. Kesemua aktiviti-aktiviti ini dilakukan dengan menggunakan peralatan pembangunan yang telah disebut sebelum ini iaitu Visual Basic dan Microsoft Access 2000.

### 5.2 PENGHASILAN PANGKALAN DATA

Penghasilan pangkalan data adalah dengan menggunakan Microsoft Access 2000. Kesemua rekod-rekod yang telah dispesifikasi dipetakan kepada perisian ini. **Rajah 5.1** di muka surat sebelah menunjukkan antaramuka pembinaan pangkalan data bagi Microsoft Access 2000.



Rajah 5.1 : Antaramuka pembinaan pangkalan data bagi Microsoft Access 2000

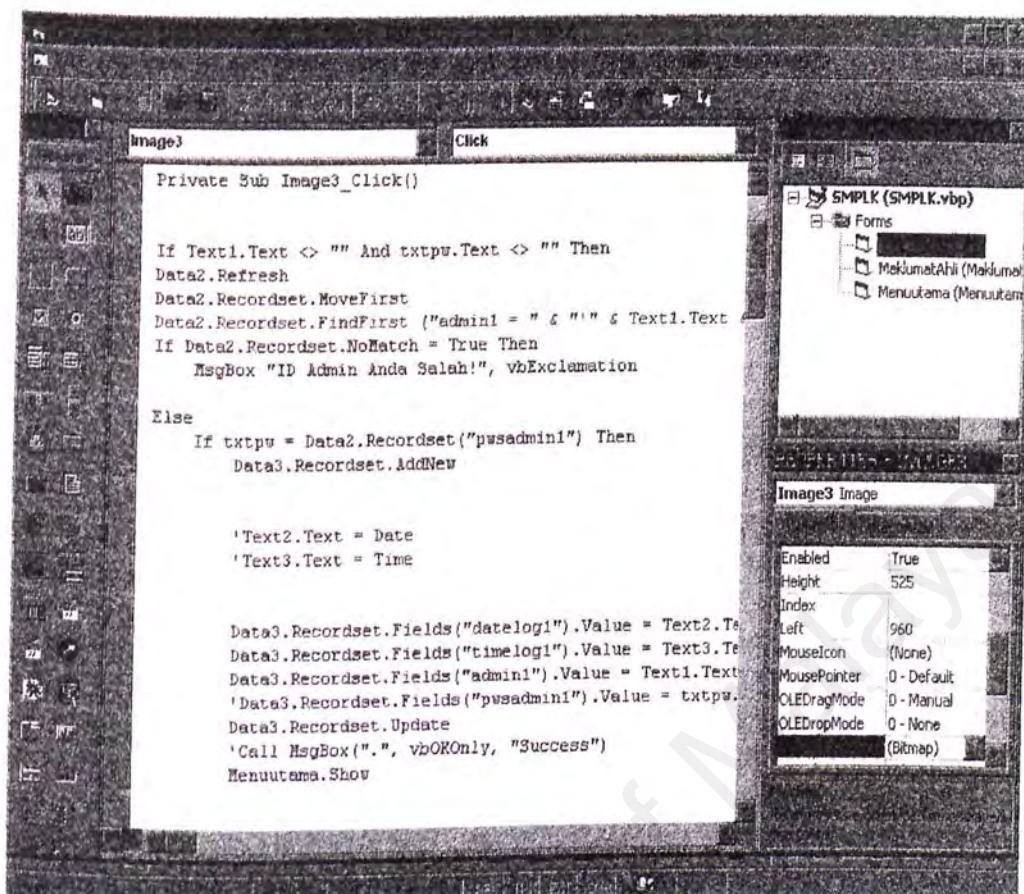
Bagi menghasilkan pangkalan data, Microsoft Access 2000 dilarikan dan ia akan memaparkan antaramuka seperti dalam rajah di atas. Bagi membuat pangkalan data, menu ‘File’ dipilih dan ‘New’ ditekan bagi membina pangkalan data yang baru. Pangkalan data kemudian dinamakan sebagai ‘dbAktiviti.mdb’ bagi membolehkan pengkodan dengan Microsoft Visual Basic 6.0 mudah merujuk kepada fail ini. Kemudian, bagi membina rekod-rekod, menu ‘Table’ ditekan dan kesemua data-data yang telah dispesifikasikan ke dalam medan-medan bagi rekod yang berkenaan di masukkan.

Bagi memudahkan rujukan kepada fail ini, ia harus mempunyai lokasi yang sama dengan fail aplikasi yang mencapainya supaya proses capaian adalah mudah.

### 5.3 PENGKODAN SISTEM

Pengkodan sistem dilakukan setelah proses-proses membina antaramuka terhadap sistem selesai dijalankan di mana pengkodan dilakukan terhadap setiap objek antaramuka. Pengkodan bagi SMPLK dilakukan secara berperingkat iaitu dengan menyiapkan satu modul dan diikuti dengan modul-modul yang lain.

Proses pengkodan bagi aplikasi sistem dengan menggunakan Visual Basic 6.0 adalah lebih mudah berbanding dengan peralatan-peralatan pembangunan paras tinggi yang lain. Ini kerana, ia memandu tindakan atau peristiwa yang akan dilakukan oleh sesuatu objek tersebut. Pengaturcaraan juga dimudahkan kerana ia adalah peralatan pengaturcaraan berorientasikan objek di mana antaramukanya menyediakan pelbagai objek dengan pelbagai fungsi yang boleh dilakukan oleh objek seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 5.2** di muka surat sebelah.



Rajah 5.2 : Antaramuka pembinaan sistem bagi Visual Basic 6.0

Daripada skrin di atas, objek-objek yang digunakan sebagai antaramuka bagi sistem boleh dipilih dari bahagian yang dilabelkan dengan ‘General’ yang terletak di sebelah kiri. Penghasilan objek tidak memerlukan penulisan kod aturcara kerana ia boleh dicipta melaui ‘*Drag and Drop*’ terhadap objek yang diperlukan untuk diletakkan ke atas borang (*from*) yang terletak di sebelah kanan pilihan objek ini. Kelakuan dan ciri-ciri objek (contohnya warna objek) dan borang (*form*) seterusnya boleh disertakan di bahagian ‘*Properties*’ yang terletak di sebelah kanan borang.

Walau bagaimanapun, proses atau tindakan yang dilakukan oleh setiap objek memerlukan satu pengkodan bagi melakukan fungsi yang dikehendaki.

#### 5.4 TEKNIK PENGKODAN

Bagi mengkodkan tindakan-tindakan dan fungsi-fungsi sistem memerlukan satu pendekatan yang efektif supaya proses pengkodan adalah mudah dilaksanakan. Dalam melaksanakan pengkodan bagi projek ini, saya telah membuat pemisahan pengkodan bagi setiap bahagian iaitu setiap unit bagi sistem. Selepas setiap unit dikodkan secara berasingan dan ralat telah diperbetulkan, sistem-sistem unit tadi dicantumkan kepada sistem dan dilarikan untuk menjadi sistem berintegrasi yang terdiri daripada cantuman komponen-komponen subsistem yang lebih kecil. Selain itu, beberapa penekanan perlu dibuat iaitu:

1. *Penyelenggaraan aturcara yang mudah*

Kod program yang dibangunkan dengan menggunakan perisian Visual Basic 6.0 ini dibuat dengan menggunakan teknik pengkodan yang mudah difahami dengan penggunaan pembolehubahnya yang menyerupai perkataan kegunaan harian. Komen untuk aturcara pula dibuat untuk memudahkan program ini difahami.

## 2. *Teknik pengaturcaraan piawai*

Semasa pengaturcaraan piawai dibuat, beberapa teknik yang baik telah dilakukan seperti penggunaan awalan pembolehubah mengikut objek seperti bebutang dimulai dengan *cmd* iaitu ‘*common button*’ dan *lbl* untuk ‘*label*’ objek. Penggunaan ‘*indent*’ mengikut baris fungsi aturcara meningkatkan kekemasan dan kebolehbacaan sistem.

## 3. *Faktor ketahanan*

Faktor ketahanan diuji semasa fasa pengkodan dengan menggunakan data contoh melihat kebolehan prosedur aturcara yang dibangunkan dengan menerima situasi yang tidak normal seperti input yang mempunyai jenis yang tidak sama atau diluar julatnya.

## 4. *Faktor ramah pengguna*

Skrin output dan input piawai dibuat mengikut spesifikasi yang dibuat oleh pengguna. Mesej yang dipaparkan di sepanjang larian adalah berbentuk skrin mesej atau bar mesej di bahagian bawah skrin input output supaya pengguna tidak menghadapi masalah semasa menggunakan sistem. Pengguna butang dan menu akan memudahkan lagi pengguna tanpa perlu mengingati proses yang telah dilakukan atau terpaksa menghafal langkah-langkah tertentu.

### 5. Faktor kecekapan

Kod program yang ditulis adalah cekap dari segi penggunaan pembolehubah, prosedur dan fungsi yang dibuat. Kelebihan kod dalam program aturcara dielakkan supaya program dapat dilarikan dengan lebih cepat.

### 5.5 KESIMPULAN

Perlaksanaan sistem merupakan aktiviti-aktiviti bagi mentransformasikan model yang dibuat dalam fasa rekabentuk kepada pembinaan sistem sebenar. Ini melibatkan pembinaan pangkalan data dan juga pengkodan kepada tindakan-tindakan untuk menghasilkan sesuatu sistem yang boleh berfungsi mengikut keperluan dan kehendak pengguna.

Pengkodan dilakukan kepada setiap objek yang dicipta bagi membolehkan objek-objek tersebut melakukan tindakan atau fungsi yang dikehendaki. Pengkodan yang dilakukan terhadap setiap unit sistem terpisah bagi memudahkan pengesanan ralat pengaturcaraan ralat pengaturcaraan semasa fasa pengujian.

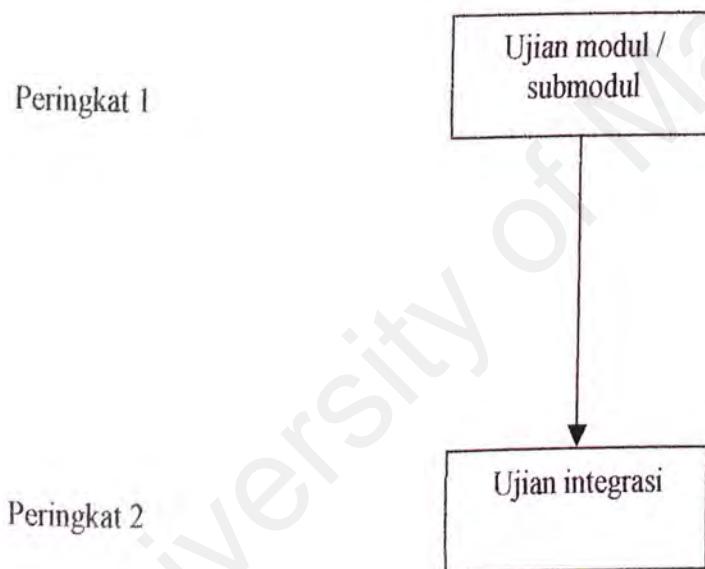
# Bab 6

# Pengujian Sistem

## BAB 6 : PENGUJIAN SISTEM

### 6.1 PENDAHULUAN

Fasa pengujian sistem adalah suatu fasa yang penting kerana fasa inilah keputusan dan hasil yang ditunjukkan oleh sistem pada sebarang operasi-operasi pengujian akan dikaji dan ditentukan sama ada berjaya atau tidak. Data-data dimasukkan pada fasa ini untuk menguji logik-logik yang telah dibuat.



Peringkat pertama ialah ujian pada unit-unit yang kecil iaitu modul-modul dan submodul sistem secara berasingan.

Pada peringkat kedua kesemua modul-modul dan submodul tersebut diintegrasikan dan ujian ke atas sistem keseluruhan telah dijalankan.

Dalam pengujian sistem, pengaturcara dapat:

Mengenalpasti  
Ralat

Pemeriksaan secara teliti dilakukan ke atas setiap fungsi dan kelakuan sistem dan mengenalpasti ralat yang ada.

Mengeluarkan  
Ralat

Ralat dikeluarkan dengan cara debugging atau pengkompilan kod-kod selepas mencari sebab-sebab ralat

Ujian  
Regresi

Untuk melihat sama ada pembetulan pada ralat betul-betul menyelesaikannya atau memberi kesan sampingan pada bahagian kod yang lain.

## 6.2 JENIS – JENIS PENGUJIAN

### 1. Pengujian Unit

Pengujian unit adalah pengujian asas ke atas fungsi iaitu komponen asas dalam sesuatu sistem. Pengujian ini dijalankan semasa pembinaan unit di dalam modul dan komponen. Dengan menggunakan sesetengah data, unit-unit yang berkaitan dalam SMPLK akan diuji dan output yang dijangka akan dianalisa. Beberapa perkara penting juga perlu diperiksa sama ada :

- aliran keputusan logik iaitu laluan yang dilalui oleh sistem adalah laluan yang dikehendaki
- sesuatu unit itu memberikan output yang diperlukan bagi sesuatu input yang tertentu
- keadaan sempadan dari segi syarat-syarat benar atau palsu diuji
- mesej ralat dipaparkan apabila ralat ditemui.

### 2. Pengujian Modul

Pengujian ini melibatkan aktiviti-aktiviti untuk mengawal silap setiap modul aturcara sehingga aturcara berjaya dikompilasi tanpa sebarang ralat. Di sini, unit-unit diintegrasikan dan diuji. Ujian ini dilaksanakan untuk :

- memastikan tiada gelung tak terhingga atau tiada cabang buntu dalam sesuatu aturcara
- mengesan dan memperbaiki kesilapan yang wujud di dalam kod yang ditulis
- memastikan aturcara mengandungi logik-logik yang tepat dan cekap

### 3. Pengujian Integrasi

Pengujian jenis ini merupakan pengujian di antara 2 modul atau lebih. Ia adalah untuk memastikan setiap modul dari sistem boleh berfungsi dengan baik di antara satu sama lain. Ia juga bertujuan untuk memeriksa antaramuka di antara modul-modul dan menguji sama ada fungsi-fungsi yang diperlukan telah dibekalkan.

### 4. Pengujian Sistem

Selepas sistem keseluruhan telah disiapkan, sistem ini harus diuji untuk memastikan ia dapat berjalan tanpa kesalahan. Ia juga bertujuan untuk memastikan bahawa sistem ini dapat memenuhi keperluan pengguna. Terdapat 2 jenis ujian pada peringkat ini iaitu Pengujian Fungsi dan Pengujian Pencapaian.

Pengujian Fungsi adalah berdasarkan keperluan fungsi sistem dan ia lebih difokuskan kepada fungsi-fungsi sesuatu aplikasi. Manakala pengujian pencapaian pula lebih tertumpu kepada keperluan yang bukan fungsi terhadap

#### iv. Ujian Kebolehgunaan

Ujian ini adalah untuk memastikan bahawa antaramuka pengguna adalah bersifat mesra pengguna (*user friendly*). Ujian ini juga untuk menilai keupayaan sistem untuk menyediakan apa yang dikehendaki oleh pengguna. Pada ujian ini faktor kehendak pengguna diambil kira. Sesuatu sistem yang baik ialah sistem yang dapat memenuhi semua kehendak pengguna.

#### v. Ujian Pengesahan Input

Bagi ujian ini, data-data yang betul dan salah akan diisikan dan tindak balas sistem akan dikenalpasti. Bagi sistem yang salah, sistem sepatutnya akan menyuruh pengguna memasukkan data yang betul semula.

Sistem ini menggunakan beberapa formula untuk mengesahkan input yang dimasukkan. Setiap formula akan memberikan ciri-ciri pengesahan yang dikehendaki kepada sistem dalam bentuk pengkodan. Sekiranya pengguna tidak memasukkan data yang betul maka satu “*message box*” akan muncul dan menyuruh pengguna memasukkan maklumat tersebut.

#### vi. Ujian Translasi Input

Ujian ini dibuat untuk memastikan bahawa input yang dimasukkan dapat diterjemahkan dan dikenalpasti oleh sistem agar sistem dapat

mengubah sesuatu input mengikut yang dikehendaki oleh pengguna dan pengaturcara.

vii. *Ujian Kemudahalihan*

Ujian ini dilakukan untuk mengetahui sama ada sistem mudah alih atau tidak. Ini bagi memastikan sistem boleh dijalankan di mana-mana komputer dengan keupayaan yang sama.

5. *Pengujian Data*

Pengujian ini adalah untuk memastikan sistem dapat mengendalikan data yang ingin diproses tanpa kesalahan.

6. *Pengujian Regrasi*

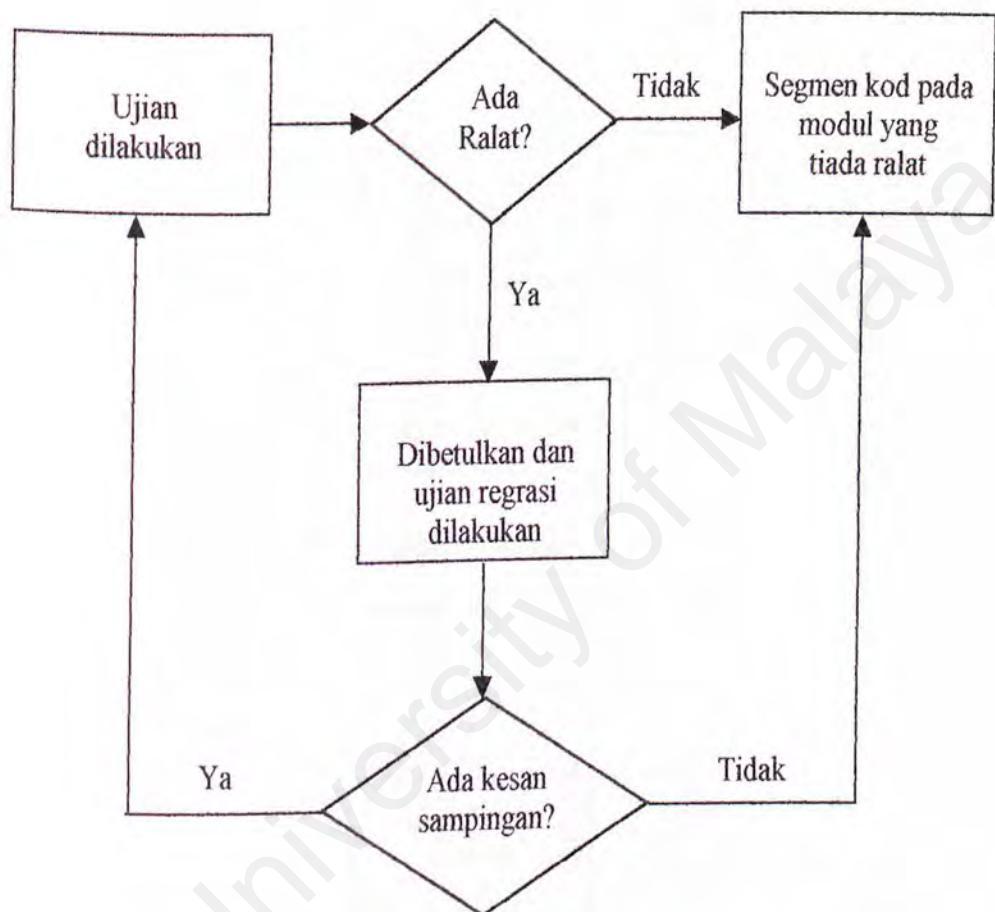
Ujian ini dibuat setiap kali ujian-ujian di atas telah dilakukan untuk menentukan sebarang ralat dalam setiap modul dan sub modul atau kesan sampingan yang akan terhasil ketika membetulkan ralat.

7. *Pengujian Pemasangan*

Peringkat yang terakhir sebelum sistem benar-benar boleh disahkan penggunaannya adalah peringkat ujian pemasangan. Ujian ini melibatkan pemasangan sistem ke dalam persekitaran pelayan-pelanggan.

### 6.3 TEKNIK PENGUJIAN SISTEM

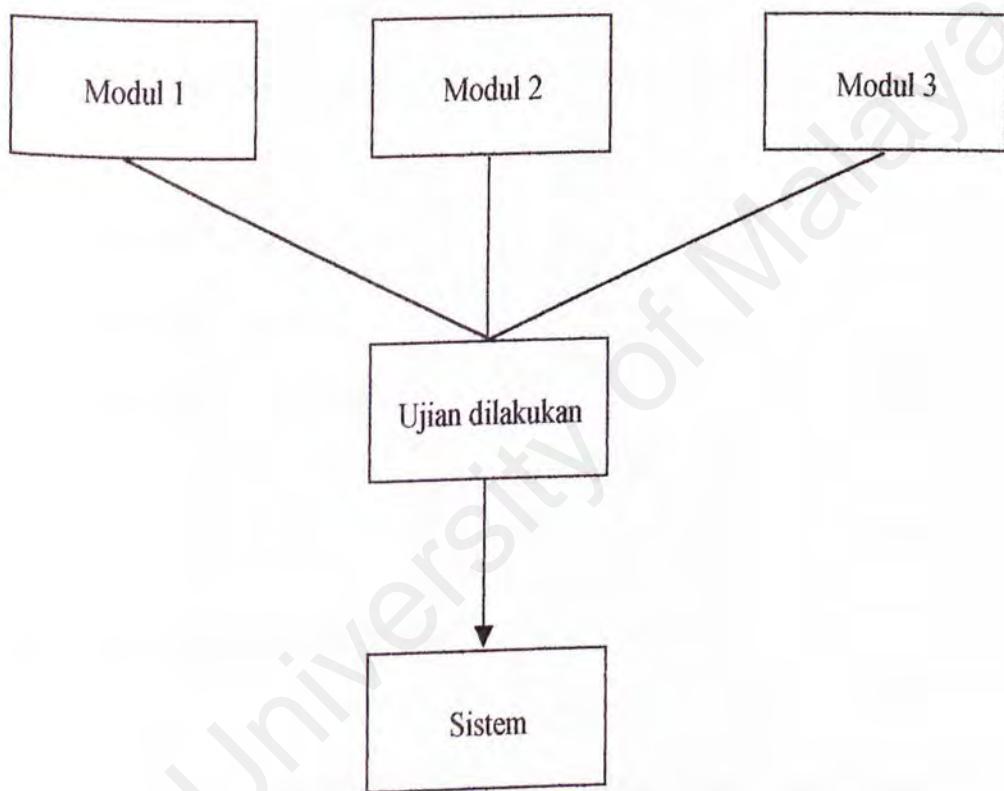
Teknik kotak putih digunakan bagi menentukan dan menghilangkan ralat dalam ujian unit mengikut rajah skema di bawah :



Rajah 6.1 : Skema Pengujian Sistem

Teknik Pengujian Bawah-Atas (*Bottom-Up*) pula digunakan pada pengujian sistem di mana modul-modul yang telah diuji akan digabungkan dan diintegrasikan sebelum ujian sistem dilakukan. Teknik ini dipilih kerana mempunyai banyak kelebihan

berbanding dengan teknik-teknik yang lain. Antaranya ialah ia membolehkan pengujian dilakukan pada peringkat yang lebih awal dan komponen boleh diuji secara bersendirian ataupun bergabungan. Ia juga menguji unit-unit yang lebih kecil kepada unit-unit yang lebih besar. Selain itu, ia dapat mengurangkan kesilapan dan menjadikan setiap modul itu lebih selamat dan aliran sistem akan menjadi lebih lancar.



Rajah 6.2 : Skema Ujian sistem Teknik Bawah-Atas

#### 6.4 PERANCANGAN PENGUJIAN

Perancangan pengujian adalah bertujuan untuk merekabentuk dan mengorganisasikan aktiviti-aktiviti ujian. Dengan ini proses pengujian dapat dijalankan dengan sempurna dan lancar. Berikut merupakan langkah-langkah dalam perancangan pengujian:

- i. Membina objektif ujian
- ii. Merekabentuk kes ujian
- iii. Menulis kes ujian
- iv. Menguji kes ujian
- v. Melaksana ujian
- vi. Menilai keputusan ujian.

#### 6.5 PENGHALUSAN SISTEM

Penghalusan sistem melibatkan penambahan ciri-ciri yang terdapat pada sistem dan juga perubahan ciri-ciri yang tidak berapa sesuai. Penghalusan biasanya dibuat pada antaramuka sistem bagi menambahkan ciri-ciri yang lebih menarik dan membantu pengguna dalam menggunakan sistem.

Penghalusan sistem ini merangkumi penambahan pemandu pengguna pada setiap unit sistem untuk memastikan sebarang fungsi bagi setiap bahagian boleh

dilakukan oleh pengguna. Ini termasuklah penambahan antaramuka bergrafik seperti penambahan ciri-ciri yang terdapat pada butang-butang tindakan yang melibatkan penggunaan grafik dan ikon bagi membolehkan penggunaan semua golongan pengguna.

Penghalusan juga dilakukan dengan menambahkan mesej-mesej pada ruang masukan data yang kurang difahami supaya masukan yang dibuat oleh pengguna adalah tepat mengikut kehendak sistem. Sebagai contoh, bentuk sistem tarikh yang berbeza boleh menyebabkan pengguna keliru dalam memasukkan tarikh ke dalam ruang yang disediakan.

## **6.6 KESIMPULAN**

Fasa pengujian adalah fasa yang amat penting kerana disinilah ralat-ralat dalam sistem dapat dikesan dan kemudiannya dapat dihilangkan dengan baik. Fasa pengujian adalah amat perlu bagi sistem sebelum diimplikasikan. Walaupun sistem telah melalui fasa ini, pengaturcara perlu juga memantau perjalanan sistem agar tidak wujud masalah di masa akan datang.

Bab 7

Operasi  
Dan

Penyelenggaraan  
Sistem

**BAB 7 : OPERASI DAN PENYELENGGARAAN SISTEM****7.1 PENDAHULUAN**

Setelah mengalami fasa pengujian, sistem ini diserahkan kepada pengguna untuk memasukkan data-data bagi melihat sistem secara keseluruhan dan mempelajari fungsi-fungsi dan operasi-operasi sistem keseluruhannya.

Pada mulanya pengguna akan memasukkan data sambil diperhatikan oleh pengaturcara. Pengguna juga secara langsung akan belajar menggunakan sistem dipandu oleh pengaturcara. Data-data yang sebenar akan dimasukkan oleh pengguna. Pada masa ini, sistem masih boleh diperbetulkan sekiranya terdapat ralat semasa beroperasi.



Rajah 7.1 : Tetingkap capaian pengguna

Selain itu, had capaian pengguna ditetapkan oleh presiden PUSPITA. Ini adalah untuk memberikan penumpuan terhadap kakitangan yang ditugaskan khas untuk menyelenggarakan sistem pangkalan data ini.

Sepanjang tempoh operasi dan penyelenggaraan ini, sistem dicuba dengan data-data asal yang diisikan sendiri oleh pengguna. Apa-apa komen terhadap sistem akan dibuat oleh pengguna kepada pengaturcaraan. Oleh itu, sekiranya pengguna tidak berpuas hati terhadap sistem ini, pengaturcara akan mengubah sistem

berlandaskan komen pengguna. Sekali lagi fasa-fasa yang telah dilalui akan diulang sehingga pengguna berpuas hati terhadap operasi sistem.

Pengguna yang telah menguji sistem ini ialah beberapa ahli jawatan kuasa PUSPITA. Mereka telah menguji sistem ini dengan menggunakan sistem ini dengan data-data benar.

## **7.2 KESIMPULAN**

Operasi dan penyelenggaraan ini amat penting untuk memastikan bahawa sistem ini dapat diterima oleh pengguna sasaran ataupun tidak. Dalam hal ini, sistem diuji dengan data-data yang telah disediakan. Kesesuaian pengguna terhadap sistem ini juga diambil kira.

# Bab 8

# Penilaian Sistem

**BAB 8 : PENILAIAN SISTEM****8.1 PENDAHULUAN**

Penilaian sistem dilakukan selepas ulasan dan pertimbangan semula implementasi untuk menentukan kekuatan dan had sesebuah sistem. Penilaian ini akan memberikan informasi yang berkemungkinan untuk penambahan projek-projek akan datang. Ia juga menumpukan kepada pengetahuan yang sudah diterima dan mengenalpasti kelemahan-kelemahan yang ditemui di dalam pembangunan sistem serta langkah-langkah yang harus diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut. Ia akan dibuat berdasarkan kepada kekuatan sistem, keselamatan, kekangan, masalah-masalah dan penyelesaiannya. Akhir sekali, satu kesimpulan akan dibuat.

**8.2 KEKUATAN SISTEM SMPLK**

Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK) ini mempunyai beberapa kekuatan, iaitu :

- Sistem ini mempunyai ciri keselamatan yang tinggi untuk menjaga kebolehpercayaan maklumat. Sistem ini akan hanya membenarkan pengguna yang berdaftar sahaja untuk mencapai maklumat di dalam SMPLK. Jadi, kawalan katalaluan telah disediakan. Pengguna perlu hanya menaip katalaluan yang diberikan untuk mencapai data-data dalam sistem ini.

- Bahasa yang digunakan dalam SMPLK ini adalah bahasa melayu. Oleh itu, ia menjamin maklumat sampai dan difahami oleh kesemua pengguna.
- Membolehkan pengguna mencetak laporan dengan mudah dan cepat.
- Sistem ini mudah alih di mana ia boleh dilarikan pada perbezaan persekitaran seperti Windows 3.x, Windows 95,98,ME, NT dan sebagainya.
- Menyediakan mesej ralat sekiranya operasi yang dilaksanakan gagal. Di samping itu, ia menyediakan mesej-mesj peringatan bagi membantu pengguna dalam pengendalian sistem.
- Penggunaan sistem ini mudah difahami kerana sistem yang dibangunkan adalah mudah dan tidak melibatkan operasi-operasi kompleks yang memerlukan pemahaman yang mendalam.
- Pengguna biasa dalam sistem ini hanya boleh mencapai modul ahli dan AJK PUSPITA serta pertanyaan sahaja. Ini bertujuan untuk menjamin keselamatan data, dimana sebarang penambahan data ataupun mengubah data hanya boleh dilakukan oleh pengguna Admin sahaja, kecuali pengguna biasa telah mendapat keizinan daripada Admin.
- Sistem ini lebih kepada '*User Friendly*' di mana di dalam borang terdapat medan yang memudahkan pengguna kurang melakukan kesilapan. Sebagai

contoh medan bagi nombor kad pengenalan sistem hanya menerima nombor sahaja dan bukannya huruf, selain itu nombor matrik juga akan ditukarkan secara automatik kepada huruf besar sekiranya pengguna menaip dengan huruf kecil.

- Di dalam menu pentadbiran pula, fungsi data sokongan di sediakan bagi tujuan untuk menyelamatkan data sekiranya berlaku sebarang bencana pada stesen kerja.
- Di dalam menu pentadbiran juga terdapat log penggunaan sistem. Ini betujuan supaya admin dapat meihat pengguna manakah yang memasuki sistem. Ini kerana di dalam fungsi log penggunaan sistem akan di paparkan maklumat seperti ID pengguna yang memasuki sistem serta tarikh dan masa capaian tersebut. Ini akan meningkatkan lagi tahap keselamatan pada sistem
- Sistem ini menyediakan kemudahan carian data mengikut nombor matrik, ianya bertujuan untuk memudahkan lagi pengguna dalam mencapai data dengan cepat dan tepat.
- Menyediakan ‘Graphical User Interface’ (GUI) yang menarik dan memudahkan pengguna menggunakan sistem ini di mana ia menyokong sepenuhnya antaramuka (Windows, Icon dan Pointer).

- Sistem ini mudah digunakan tanpa banyak prosedur yang menyusahkan pengguna. Oleh itu, sistem ini dapat digunakan walaupun pengguna masih baru dalam bidang perkomputeran pangkalan data
- Bagi pengguna baru, panduan mengenai sistem juga disediakan untuk menerangkan cara-cara menggunakan sistem dengan betul.
- Sistem ini boleh digunakan secara sendiri (*stand alone*)
- Setiap paparan data dalam sistem ini mempunyai pelbagai rujukan agar pengguna dapat mencari maklumat yang dikehendaki
- Sistem ini dapat membantu ahli jawatan kuasa PUSPITA dalam menguruskan hal ehwal pelajar luar kampus. Di samping itu membolehkan mereka mendapatkan maklumat-maklumat yang dikehendaki dengan cepat dan tepat
- Dapat memberikan pendedahan kepada ahli jawatan kuasa PUSPITA dalam menggunakan komputer. Keadaan ini sejajar dengan kehendak kerajaan yang ingin menjadikan masyarakat Malaysia sebagai masyarakat yang celik komputer

### **8.3 KEKANGAN SISTEM**

Walaupun Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK) ini mempunyai kekuatan, terdapat juga beberapa kelemahan dan kekangannya seperti :

- Sistem ini hanya tertumpu kepada hal-hal yang berkaitan dengan pengurusan pelajar luar kampus di Universiti Malaya sahaja
- Kekurangan pengesanan pada medan-medan tertentu. Ini mungkin mengaburkan proses kemasukan data.
- Kekurangan fungsi seperti cetakan laporan bergraf.

#### 8.4 PENINGKATAN MASA HADAPAN

Peningkatan masa hadapan merupakan objektif dan matlamat bagi memperbaiki sistem agar kesemua kekurangan dan kekangan terhadap fungsi dapat diatasi. Berikut merupakan peningkatan masa hadapan yang boleh dilakukan untuk versi yang seterusnya jika ia diterima oleh pengguna. Antaranya ialah :

- Menghasilkan antaramuka yang lebih baik. Walaupun antaramuka yang digunakan dalam SMPLK ini agak baik tetapi masih ada bahagian yang boleh ditingkatkan lagi
- Modul-modul boleh ditambah sekiranya pengguna mengkehendaki maklumat pelajar tambahan
- Rujukan capaian boleh ditambah mengikut rujukan yang dikehendaki oleh pengguna
- Membuatkannya dilaksanakan atas-talian dan boleh dihubungkan kepada internet lalu membolehkan penggunaan kelebihan internet seperti e-mail
- Membolehkan pengguna membuat pilihan bahasa yang ingin digunakan dalam sistem seperti Bahasa Inggeris, Bahasa Mandarin dan Bahasa Arab.

- Membolehkan sistem berfungsi pada tapak sistem pengendalian yang lain seperti Dos dan Unix. Pendek kata, ianya tertumpu kepada persekitaran Windows 2000 sahaja.

## 8.5 KESIMPULAN

Penilaian sistem adalah suatu kajian terhadap sistem yang telah dibangunkan bagi membolehkan tahap penggunaan dan kebolehpercayaan terhadap sistem ditingkatkan lagi pada masa hadapan. Penilaian ini dilakukan terhadap operasi, fungsi dan ciri-ciri sistem sama ada sistem yang dibangunkan itu mampu memenuhi kehendak dan keperluan pengguna. Penilaian ini membolehkan pengevolusian terhadap sistem yang dibangunkan pada masa hadapan di mana segala kekurangan dan keperluan yang masih ada akan ditambah atau dipenuhi bagi mendapatkan satu sistem lengkap dan mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi.

Bab 9

Masalah Dan

Penyelesaian

**BAB 9 : MASALAH DAN PENYELESAIAN****9.1 PENDAHULUAN**

Sepanjang pembangunan SMPLK ini beberapa masalah yang dihadapi dan ini telah mengganggu kelancaran pembangunan sistem ini. Ini mungkin disebabkan oleh perancangan yang kurang mantap dan kurangnya pengalaman dalam membangunkan sistem yang interaktif. Pada bab ini, setiap masalah dan cara penyelesaiannya dinyatakan secara ringkas.

**9.2 MASALAH-MASALAH YANG DIHADAPI**

## 1. Masa pembangunan yang terhad

Peruntukan masa yang terhad memerlukan pembahagian masa dilakukan untuk mempelajari bahasa pengaturcaraan baru dan memastikan pembangunan sistem tidak tergendala. Di samping itu juga perhatian juga harus ditumpukan kepada mata pelajaran lain.

Penyelesaian:

*Mengecilkan skop projek dan pengurusan masa.*

Skop projek perlu dikecilkkan memandangkan masa yang diperuntukkan adalah singkat. Selain itu, sistem dibahagikan kepada beberapa modul dan menyiapkan tiap-tiap satu modul secara berperingkat-peringkat. Kemudian fungsi-fungsi tambahan seperti paparan mesej ralat, rekabentuk skrin yang menarik dan ciri-ciri ramah pengguna yang lain.

2. Tiada pendedahan dalam bahasa pengaturcaraan Visual Basic 6.0

Visual Basic merupakan bahasa pengaturcaraan yang berkait dengan '*event drive*', berbeza dengan pengaturcaraan berstruktur seperti yang dipelajari sebelum ini. Saya mengambil masa yang lama untuk mempelajarinya dan ia sedikit sebanyak telah mengganggu kelancaran pembangunan sistem.

#### Penyelesaian:

##### *Belajar sendiri dan mendapatkan bantuan*

Bagi mengatasi masalah ini sebuah buku Visual Basic telah dibeli untuk mempelajari bahasa pengaturcaraan tersebut di samping mendapatkan bantuan rakan-rakan yang menggunakan bahasa pengaturcaraan yang sama. Contoh kod sumber dan bantuan dalam talian juga banyak membantu bagi mengatasi masalah ini. Kemudahan pembelajaran menerusi internet juga banyak membantu dalam mempelajari bahasa ini. Halaman '*The Discussion Network HYPERLINK* <http://www.dejanews.com>' banyak membantu dalam mempelajari teknik-teknik yang tidak terdapat dalam buku rujukan.

**3. Kekurangan bahan rujukan**

Masalah kekurangan bahan rujukan yang sesuai dan bertepatan dengan sistem yang dibangunkan turut mengganggu kelancaran pembangunan sistem. Buku pengaturcaraan Visual Basic yang terdapat di pasaran amat terhad disebabkan wujudnya versi baru. Rujukan menggunakan Crystal Report dalam penjanaan laporan tidak terdapat dalam buku rujukan Visual Basic kerana buku-buku tersebut hanya memfokuskan kepada kaedah pengaturcaraan sahaja.

**Penyelesaian:**

*Meminjam bahan rujukan dan lakukan teknik cuba-jaya*

Masalah buku-buku rujukan diatasi dengan meminjam daripada rakan-rakan kerana setiap buku memberikan penekanan yang berlainan. Selain itu, teknik cuba-jaya menggunakan Crystal Report dengan bantuan dalam talian dibuat dan ini menyebabkan masalah ini dapat diatasi.

**4. Kerjasama**

Maklumat yang dikehendaki daripada pihak PUSPITA sukar didapati kerana kesibukan setiap ahlinya dalam tugas mereka sebagai mahasiswa Universiti Malaya. Selain itu, maklumat yang diminta telah disediakan dalam keadaan yang agak lewat.

**Penyelesaian:**

*Membuat temujanji dan mendapatkan maklumat sendiri*

Untuk mengatasi masalah ini, temujanji telah dilakukan walaupun telah banyak tertunda disebabkan kesibukan ahli jawatankuasa PUSPITA. Selain itu, saya juga terpaksa mencari maklumat sendiri berkenaan dengan PUSPITA dengan membaca risalah-risalah berkenaan.

**9.3 CADANGAN**

Saya ingin mencadangkan beberapa perkara yang mungkin boleh membantu pelajar yang lain dalam membangunkan projek mereka pada masa hadapan. Di antaranya ialah :

1. Fakulti sepatutnya menyediakan atau menambah lebih banyak komputer untuk kegunaan pelajar tahun akhir dalam menyiapkan tesis mereka. Ini akan memudahkan pelajar menyiapkan kerja tanpa sebarang masalah atau gangguan.
2. Pelajar-pelajar sepatutnya didedahkan kepada lebih banyak bahasa pengaturcaraan yang sedang digunakan di pasaran sebagai persediaan kepada pelajar untuk menghadapi latihan ilmiah di tahun akhir. Kebanyakan pelajar

terpaksa belajar dan membangunkan sistem pada masa yang singkat, ini kerana menyebabkan banyak kelemahan pada sistem.

3. Masa yang diperuntukkan untuk menggunakan kemudahan bilik dokumen juga perlu dipanjangkan dan selaras dengan waktu pejabat dan tidak dihadkan pada masa-masa tertentu dan pada hari-hari tertentu sahaja. Ini menyukarkan pelajar untuk mencari rujukan di sana kerana banyak masa dihabiskan untuk menghadiri kuliah.

#### **9.4 KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, masalah-masalah yang timbul ini telah mengganggu pembangunan sistem tetapi dengan adanya bantuan daripada pihak-pihak tertentu, masalah ini dapat diatasi serba sedikit.

# Bab 10

# Kesimpulan

## BAB 10 : KESIMPULAN

Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK) adalah merupakan satu sistem yang dibangunkan untuk menguruskan rekod pelajar luar kampus dengan lebih sistematik dan sistem ini dapat membantu ahli jawatan kuasa PUSPITA dalam mengendalikan data-data yang berkaitan yang selama ini hanya diuruskan dengan cara manual. Sistem ini telah membantu mengurangkan masalah mereka yang selama ini terpaksa menempuh masalah-masalah dalam mengendalikan data-data secara manual.

Secara kasarnya sebahagian besar skop besar sistem ini telah berjaya dicapai dengan cemerlang. Walau bagaimanapun masih lagi terdapat banyak ciri-ciri yang boleh ditambah kepada sistem untuk menambahkan lagi kecekapan dan kewibawaan sistem.

Pembangunan sistem ini adalah menggunakan Visual Basic 6.0, Microsoft Access 2000 dan Crystal Report. Dengan penggunaan bahasa pengaturcaraan ini semasa membangunkan sistem adalah merupakan satu pengalaman dan pengetahuan yang berguna dalam menggunakan perisian yang memenuhi ciri-ciri yang diperlukan bagi membina satu sistem. Dan pengetahuan ini boleh digunakan untuk membina sistem yang lain pada masa akan datang memandangkan Visual Basic mempunyai prospek yang cerah untuk digunakan dalam sistem yang boleh dikomersialkan.

Sistem ini digunakan secara sendiri (*stand alone*) dan mempunyai banyak kelebihannya yang tersendiri. Selain itu, antaramuka yang direkabentuk dalam sistem ini adalah lebih mesra pengguna agar dapat digunakan dengan mudah walaupun pengguna tidak mempunyai pengetahuan komputer yang tinggi.

Struktur pangkalan data sistem ini adalah mudah dan tidak kompleks agar tidak berlaku pertindihan dalam simpanan data. Selain itu, struktur mudah ini akan memudahkan sistem ini ditingkatkan (*upgrade*) ke versi yang lebih tinggi lagi.

Oleh itu, secara amnya, dapatlah disimpulkan di sini bahawa Sistem Maklumat Pengurusan Pelajar Luar Kampus (SMPLK) ini merupakan satu sistem rekod yang baik dan berjaya mengurus dan memanipulasikan data dan maklumat dengan sistematik, cekap dan teratur.

# Bibliografi

University of Malaya

## BIBLIOGRAFI

### Buku

1. Henry C. Lucas, Jr., "The Analysis, Design and Implementation of Information system", Mitchell McGraw-Hill.,1992.
2. Juhany Haji Ali dan Ishak Ismail, "Prinsip dan Amalan Pengurusan", Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.,1991.
3. Teuku Iskandar, "Kamus Dewan Edisi Ke-2", Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.,1984.
4. Kendall KE and Kendall JE, "System Analysis and Design – 4<sup>th</sup> Edition", Prentice-Hall International Inc.,1992.
5. Marcus A., "Human Communication Issues in Advance User Interfaces", Communications of the ACM, 36(4)(April) : pp. 101-109.
6. R.S. Pressman, "Software Engineering : A practitioner's Approach – 3<sup>rd</sup> Edition", New York : McGraw-Hill Inc, 1992.
7. Shaw, Mary and David Garlan., "Software Architecture : Perspective on a Emerging Dicipline", Upper Sadle River, NJ : Prentice-Hall, 1996.
8. Zaini Haji Md. Jana, "Sistem Pengautomatikan Pejabat, Teknologi dan Perlaksanaan", Dean Bahasa dan Pustaka., Kuala Lumpur. 1989.
9. H.L Capron (1995). "Computer Tools for an Information Age". 5<sup>th</sup> Edition, New Jersey, Addison Wesley, Longman.

10. Fan, J.P, Mak, T.K and Shue, L. (1997). "A Knowledge-Based Computer Instruction System". Australian journal of Education Technology.
11. Pfleeger, S.L (1998). "Software Engineering : Theory and Practice". Upper Saddle River, N.J Prentice-Hall Inc.
12. Vughan, T. (1998) "Multimedia Making It Work". 4<sup>th</sup> Edition. New York, McGraw-Hill Companies, Inc.
13. R.D Dowsing and S. Long (1999). "Evidence, Assessment Criteria and The Difficulty of Automated It Skills Assessment". In Proceedings of the Third annual Computer Assisted Assessment Conference, Loughborough.
14. V.E Johnson (1996). "On Bayesian Analysis of Multi-Rater Ordinal Data : An Application to Automated Essay Grading". Journal of the American Statistical Association.
15. Elaine Rich & Kevin Knight (1997). "Artificial Intelligent". 2<sup>nd</sup> Edition
16. David M.Kronke (1998). "Database Processing : Fundamentals, Design and Implementation". 6<sup>th</sup> Edition. Upper Saddle River, N.J, Prentice-Hall Inc.
17. Igor Hawryszkiewycz (1997). "Introduction to System Analysis and Design". 4<sup>th</sup> Edition, Australia, Prentice-Hall, Inc.

## **Internet**

1. <http://www.cis.um.edu.lmt/~jzam/building.html>
2. [http://stylusinc.com/India/software\\_philosophy.htm](http://stylusinc.com/India/software_philosophy.htm)
3. <http://www.co.washoe.nv.us>
4. <http://www.angelfire.com/nc2/processIT/vmodel.html>
5. <http://www.internetnews.com/wd/article/0,1087,1053991,00.html>
6. <http://www.microsoft.com/presspass/press/1998/June98/vs6ancpr.htm>
7. <http://www.internetwk.com/reviews/rev080999-3.htm>