

**SISTEM PENGURUSAN PENYENGGARAAN BERKOMPUTER  
(SPPB) DI MAJLIS PERBANDARAN KUALA TERENGGANU (MPKT)**

**WAN YUSNIRA BT WAN JUSOH @ WAN YUSOF**

**UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

**BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS •**

JUDUL: **SISTEM PENGURUSAN PENYENGGARAAN BERKOMPUTER (SPPB) DI MAJLIS PERBANDARAN KUALA TERENGGANU (MPKT)**

SESI PENGAJIAN : **2005/2006-2**

Saya WAN YUSNIRA BT WAN JUSOH @ WAN YUSOF  
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (PSM/Sarjana/Doktor Falsafah)\* disimpan di Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut :

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Teknologi Malaysia.
2. Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran di antara institusi pengajian tinggi.
4. \*\* Sila tandakan ( ✓ )

- SULIT** (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)
- TERHAD** (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)
- TIDAK TERHAD**

Disahkan oleh

\_\_\_\_\_  
(TANDATANGAN PENULIS)

\_\_\_\_\_  
(TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat Tetap : **1737 TAMAN CENDERING,  
21080 KUALA TERENGGANU,  
TERENGGANU.**

**IR. DR. ROSLI MOHAMAD ZIN**

(NamaPenyelia)

Tarikh : **28 APRIL 2006**

Tarikh : **28 APRIL 2006**

- CATATAN : \*
- \* Potong yang tidak berkenaan
  - \*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.
  - ◆ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan atau Laporan Projek Sarjana Muda (PSM).

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Awam”.

Tandatangan : .....

Nama Penyelia : Ir. Dr. Rosli Mohamad Zin

Tarikh : April 2006

**SISTEM PENGURUSAN PENYENGGARAAN BERKOMPUTER  
(SPPB) DI MAJLIS PERBANDARAN KUALA TERENGGANU (MPKT)**

**WAN YUSNIRA BT. WAN JUSOH @ WAN YUSOF**

**Laporan projek ini dikemukakan  
sebagai memenuhi syarat sebahagian daripada syarat  
penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Awam**

**Fakulti Kejuruteraan Awam  
Universiti Teknologi Malaysia**

**APRIL, 2006**

“Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya”.

Tandatangan : .....

Nama Penulis : Wan Yusnira Wan Jusoh @ Wan Yusof

Tarikh : April 2006

*Dedikasi khas buat ayahanda dan bonda tercinta serta keluarga.  
Terima kasih atas sokongan yang tidak berpenghujung...*

## PENGHARGAAN

Pertama sekali, syukur ke hadrat Ilahi kerana di atas limpah kurniaNya, tesis ini dapat disiapkan dengan jayanya. Seterusnya, setinggi-tinggi penghargaan buat Ir. Dr. Rosli Mohamad Zin selaku penyelia tesis yang tidak jemu memberi tunjuk ajar dan bimbingan serta dorongan sepanjang menjalankan tesis ini. Jutaan terima kasih.

Turut tidak lupa kepada En. Mohd. Azmizam Awang, Juruteknik Jabatan Infrastruktur dan Kerja-kerja Awam (JIKKA) di Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT) yang sudi meluangkan masa untuk ditemubual serta memberi bantuan dalam mendapatkan maklumat yang diperlukan untuk menyiapkan tesis ini.

Kepada En. Mohd. Zamri Ramli yang merupakan pensyarah subjek Sistem Maklumat Kejuruteraan Awam, terima kasih tidak terhingga di atas segala tunjuk ajar dan bantuan dalam membangunkan sistem pangkalan data untuk tesis ini baik di kelas mahupun di luar waktu kelas. Segala tunjuk ajar yang diberi amat bermanfaat dan berguna, terima kasih.

Akhir sekali, terima kasih diucapkan kepada keluarga dan rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberi sokongan dan dorongan dalam menyiapkan tesis ini secara langsung mahupun tidak langsung. Tanpa sokongan dan dorongan anda, pasti sukar untuk menempuhi perjalanan ini. Terima kasih.

## ABSTRAK

Pada hari ini, industri pembinaan yang pesat turut membawa kepada keperluan untuk menyelenggara infrastruktur dan struktur-struktur sedia ada. Sistem pengurusan penyenggaraan yang sistematik dan cekap diperlukan untuk memastikan segala maklumat berkaitan berada dalam keadaan teratur dan mudah dicapai. Semakin banyak organisasi mula membangunkan sistem pengurusan penyenggaraan secara berkomputer untuk menyimpan rekod secara lebih bersistematik. Kajian ini telah dijalankan di Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT) di mana sistem pengurusan penyenggaraan sedia ada dikenalpasti dan kelemahan sistem tersebut dikaji untuk membangunkan sebuah sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer di MPKT. Dalam menjalankan kajian ini, rujukan berkaitan penyenggaraan telah dibuat dan model-model sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang telah dibangunkan turut dikaji untuk menghasilkan satu sistem yang sesuai dengan MPKT. Beberapa temuramah bersama kakitangan MPKT turut diatur untuk mendapatkan maklumat dan data berkaitan serta mengenalpasti kehendak dan keperluan bagi sistem yang ingin dibangunkan. Setelah mengenalpasti segala input yang diperlukan, satu pangkalan data telah diwujudkan untuk menempatkan maklumat berkaitan untuk membangunkan sistem ini. Sistem ini telah dibangunkan menggunakan perisian *Microsoft Access 2003* yang bersifat mesra pengguna dan mudah untuk dioperasikan. Kajian ini akhirnya telah menghasilkan satu aturcara yang dinamakan MAINSYS yang merupakan singkatan kepada *Maintenance System* iaitu Sistem Penyenggaraan. Aturcara ini telah mencapai objektif kajian ini dimana ia telah dapat mengatasi kelemahan sistem sedia ada serta mewujudkan satu sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer di Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT).

## **ABSTRACT**

Today, massive growth of construction industry drags along the needs to maintain the existing building structures. A systematic maintenance management system is needed to make sure all the information is well kept and accessible. Computerized maintenance management systems (CMMS) are developed to keep the records systematically. This study focused on developing a CMMS at Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT) based on the existing system that has been identified and improvement was made to the existing system. This study has been executed by making references on maintenance, past CMMS models and by interviewing MPKT's personnel to get the information and data needed to develop a suitable system for MPKT. These inputs are kept in a database that has been developed using Microsoft Access 2003 which is user-friendly and easy to operate. The result is a program named MAINSYS, which stands for Maintenance System. With the development of MAINSYS, the objectives of the study which are to overcome the weaknesses of the existing conventional system and develop a CMMS in Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT) have been reached.

**KANDUNGAN**

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
	<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
	<b>KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
	<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xi</b>
	<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xii</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>
<b>1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Pernyataan Masalah	2
	1.3 Objektif Kajian	3
	1.4 Skop	4
	1.5 Metodologi kajian	4
	1.6 Penutup	5
<b>2</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	<b>6</b>
	2.1 Definisi Penyenggaraan	6
	2.2 Objektif Penyenggaraan	7
	2.3 Jenis-jenis Penyenggaraan	8
	2.4 Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer	10

2.5	Kajian Model-model Lepas	11
2.5.1	SIMPLES (SIMP's)	11
2.5.2	Sistem Penyenggaraan (SisPen)	13
2.5.3	ComputerWorks (CWORKS)	15
2.5.4	Management Information System For Building Maintenance (MISFBM)	17
2.5.5	<i>EASY (EZ)</i>	18
2.6	Model Cadangan	21
2.7	Penutup	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGI KAJIAN</b>	<b>24</b>
3.1	Pengenalan	24
3.2	Penentuan Subjek dan Objektif Kajian	24
3.3	Kajian Latarbelakang	25
3.4	Penentuan Tempat Kajian Kes	26
3.5	Temubual	26
3.6	Pengumpulan Data Kajian	27
3.7	Analisis Maklumat	27
3.8	Pembentukan Model Sistem Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer	28
3.8.1	Pemilihan Perisian	28
3.8.2	Proses Rekabentuk Sistem	29
3.9	Membangunkan Sistem Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer	31
3.10	Kesimpulan dan Cadangan	31
3.11	Penutup	31

<b>4</b>	<b>PEMBANGUNAN SISTEM PENGURUSAN PENYENGGARAAN BERKOMPUTER</b>	<b>32</b>
4.1	Pengenalan	32
4.2	Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer	33
4.3	Pangkalan Data	33
4.4	Ciri-Ciri Pangkalan Data	34
4.5	Proses-proses Dalam Pangkalan Data	35
4.5.1	Perancangan Konsep	37
4.5.2	Analisis Sistem	37
4.5.3	Model Kajian	48
4.6	Penutup	50
<b>5</b>	<b>ATURCARA MODUL KAJIAN: MAINSYS</b>	<b>51</b>
5.1	Pengenalan	51
5.2	Keperluan Sistem	53
5.3	Panduan Penggunaan MAINSYS	53
5.3.1	Menu Utama	55
5.3.2	Penyewa	57
5.3.3	Maklumat Kontraktor	58
5.3.4	Maklumat Projek	59
5.3.5	Maklumat Kerosakan	60
5.3.6	Kemajuan Projek	61
5.3.7	Kemajuan Bayaran	62
5.3.8	Panduan Kod ID	63
5.3.9	Laporan	63
5.3.10	Menu BANTU	69
5.3.11	Keluar	69
5.4	Penutup	70

<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>71</b>
6.1	Kesimpulan	71
6.2	Masalah-masalah	72
6.3	Cadangan	74
	<b>RUJUKAN</b>	<b>75</b>
	Lampiran A	77

**SENARAI JADUAL**

<b>NO. JADUAL</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
2.1	Ringkasan ciri-ciri model lepas	20
2.1	Ringkasan ciri-ciri model lepas	22
4.1	Simbol-simbol yang digunakan dalam <i>DFD</i>	39

## SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	HALAMAN
1.1	Carta alir metodologi kajian yang dijalankan	5
2.1	Jenis-jenis Penyenggaraan ( BS 3811 )	9
2.2	Paparan Menu Utama aturcara SIMP's	12
2.4	Paparan Menu Utama aturcara SisPen	14
2.5	Paparan Menu Utama aturcara cworks	15
2.6	Paparan Menu Utama aturcara MISFBM	17
2.7	Paparan Menu Utama aturcara EZ	18
3.1	Carta Alir Rekabentuk Sistem	30
4.1	Ringkasan aliran proses rekabentuk sistem pangkalan data	36
4.2	Gambarajah aliran data untuk prosedur dan kerja penyenggaraan tingkat pertama	41
4.3	Gambarajah aliran data untuk prosedur dan kerja penyenggaraan tingkat kedua	43
4.4	Bentuk segiempat yang dilabel mewakili entiti.	46
4.5	Contoh senarai atribut bagi sesebuah entiti.	46
4.6	Contoh <i>One-to-One Relationship</i>	47
4.7	Contoh <i>One-to-Many Relationship</i>	48
4.8	Contoh <i>Many-to-Many Relationship</i>	48
4.9	Gambarajah Hubungan Entiti Bagi Model Kajian	49
5.1	Paparan Menu Utama MAINSYS	56
5.2	Paparan Submenu MAINSYS	56
5.3	Paparan Menu Penyewa	57
5.4	Paparan Menu Maklumat Kontraktor	58

5.5	Paparan Menu Maklumat Projek	59
5.6	Paparan Menu Maklumat Kerosakan	60
5.7	Paparan Menu Kemajuan Projek	61
5.8	Paparan Menu Kemajuan Bayaran	62
5.9	Paparan Menu Panduan Kod ID	63
5.10	Paparan Submenu Laporan	64
5.11	Paparan Laporan untuk Maklumat Penyewa	65
5.12	Paparan Laporan untuk Maklumat Kontraktor	65
5.13	Paparan Laporan untuk Maklumat Projek	66
5.14	Paparan Laporan untuk Maklumat Kerosakan	66
5.15	Paparan Laporan untuk Kemajuan Projek	67
5.16	Paparan Laporan untuk Bayaran Kemajuan	67
5.17	Paparan Laporan untuk Kos Bulanan	68
5.18	Paparan Laporan untuk Kos Tahunan	68
5.19	Paparan Menu BANTU	69

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>NO. LAMPIRAN</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
A	Borang inventori yang digunakan di MPKT	77

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Pembangunan pesat di negara Malaysia dapat dilihat dengan pertambahan bangunan dan infrastruktur dari hari ke hari. Dengan wujudnya pertambahan bangunan dan infrastruktur tersebut, maka kerja-kerja penyenggaraan turut sama bertambah. Semakin banyak kerja penyenggaraan bertambah semakin banyak data dan maklumat yang perlu direkodkan.

Bagi memastikan kerja-kerja penyenggaraan berjalan lancar, suatu sistem pengurusan penyenggaraan yang sistematik dan cekap diperlukan. Segala data dan maklumat yang perlu direkodkan untuk menjalankan kerja-kerja penyenggaraan perlu diselaraskan dalam satu sistem yang cekap dan mudah dicapai.

Malaysia yang kini dalam usaha melahirkan generasi celik IT (*Information Technology*) mula mewujudkan sistem berkomputer dalam institusi kerajaan sebagai langkah permulaan untuk mencapai matlamat tersebut. Setiap jabatan kerajaan mula

menggunakan satu sistem maklumat berkomputer untuk menyimpan segala maklumat berkaitan jabatan tersebut. Sistem pengurusan yang lebih tersusun dan sistematik diwujudkan untuk memudahkan kakitangan dan pengguna. Sistem pengurusan penyenggaraan juga tidak terkecuali dari arus perubahan ini.

Kebanyakan sistem pengurusan penyenggaraan sedia ada sekarang masih menggunakan kaedah konvensional di mana masih menggunakan kaedah pemfailan inventori dan borang. Kaedah ini kadang-kala menimbulkan kesukaran seperti memakan masa untuk dicari dan memerlukan penjagaan yang rapi untuk memastikan fail-fail berkenaan sentiasa dalam keadaan yang baik. Maka, kajian ini telah dijalankan untuk mewujudkan sebuah sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang lebih sistematik dan praktikal dalam dunia hari ini yang lebih moden dan berteknologi.

Sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang telah dibangunkan ini akan memudahkan segala penyimpanan data dan maklumat penyenggaraan di jabatan berkaitan di mana ia bersifat mesra pengguna dan mudah untuk di operasikan. Sistem ini telah diperkenalkan di Jabatan Infrastruktur dan Kerja-Kerja Awam (JIKKA), Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT) sebagai langkah permulaan penggunaan sistem berkomputer di jabatan kerajaan

## **1.2 Pernyataan Masalah**

Kajian ini dijalankan di Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT). Sistem pengurusan penyenggaraan sedia ada di MPKT masih menggunakan sistem pemfailan secara konvensional di mana sistem tersebut tidak tersusun serta mengambil masa untuk dicari dan dirujuk. Sistem pengurusan penyenggaraan sedia

ada di MPKT hanya menyimpan borang-borang inventori (Lampiran A) di dalam fail mengikut jenis-jenis bangunan di bawah seliaan MPKT seperti stadium, stesen bas, padang bola, taman permainan, dewan sivik dan tandas awam. Selain itu sistem penfailan, pihak pengurusan juga menggunakan sistem buku log.

Lama-kelamaan, segala maklumat dan data ini semakin bertambah dan masalah yang bakal timbul ialah untuk mewujudkan kaedah penyimpanan yang tersusun dan selamat. Segala fail dan buku log ini perlu disimpan di tempat yang selamat untuk mengelakkannya dari rosak atau musnah serta disimpan secara tersusun untuk memudahkan maklumat-maklumat tersebut dirujuk pada masa hadapan. Tanpa satu sistem yang sistematik, pihak pengurusan akan mengalami masalah serta memerlukan masa yang lama untuk merujuk maklumat sedia ada.

### **1.3 Objektif Kajian**

Dalam melaksanakan kajian ini, terdapat beberapa objektif utama yang telah digariskan iaitu;

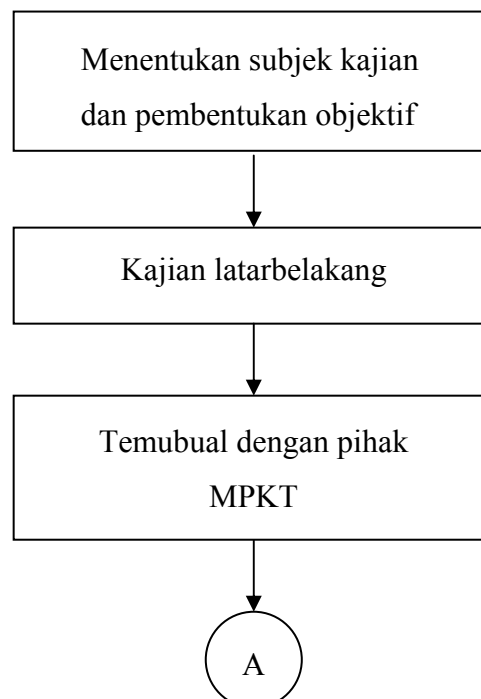
1. Menenalpasti sistem pengurusan penyenggaraan di MPKT.
2. Menenalpasti kelemahan sistem sedia ada.
3. Membangunkan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer (SPPB) di MPKT.

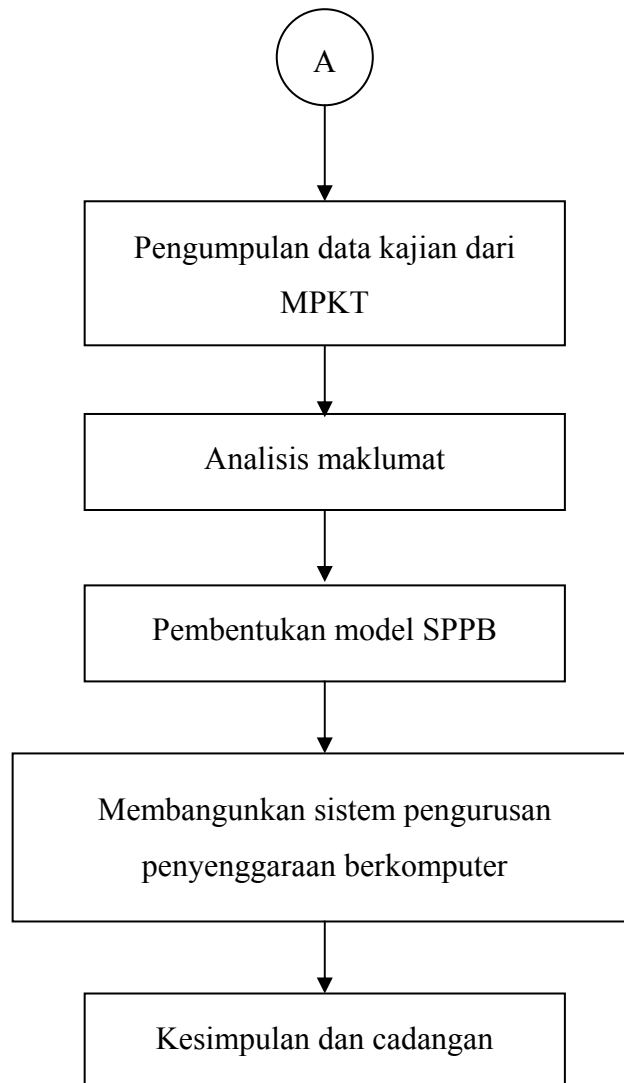
## 1.4 Skop

Kajian ini hanya dihadkan kepada sistem pengurusan penyenggaraan di Jabatan Infrastruktur dan Kerja-kerja Awam (JIKA) di MPKT yang melibatkan harta di bawah jagaan dan kawalan pihak MPKT seperti stadium, dewan sivik, tandas awam, longkang, jalan raya, pasar awam, taman permainan dan kemudahan sukan dan rekreasi. Sistem sedia ada dinaiktaraf daripada sistem pemfailan konvensional kepada sistem berkomputer yang lebih sistematik dan mudah dicapai.

## 1.5 Metodologi kajian

Kajian ini telah dijalankan dengan melakukan beberapa langkah seperti yang terdapat dalam carta alir berikut:





**Rajah 1.1** Carta alir metodologi kajian yang dijalankan

## 1.6 Penutup

Berdasarkan pernyataan masalah, objektif kajian, skop dan metodologi kajian yang telah dinyatakan, bab seterusnya akan membincangkan tentang kajian literatur yang telah dijalankan untuk mendapatkan maklumat dan input yang diperlukan.

## BAB 2

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Definisi Penyenggaraan

Istilah penyenggaraan boleh didefinisikan sebagai pemeliharaan sesebuah bangunan agar dapat berfungsi sepertimana tujuan ia dibina. Berdasarkan BS 3811<sup>1</sup>, penyenggaraan bangunan ialah “*work undertaken in order to keep, restore or improve every part of the building, its services and surrounds, to currently accepted standards and to sustain the utility and value of the building*” yang bermaksud “kerja yang dilakukan untuk menjaga, memulihkan atau meningkatkan setiap bahagian bangunan, servis dan persekitarannya, kepada satu piawaian, dan mengekalkan kemudahan dan nilai bangunan tersebut”.

White (1969) mencadangkan satu definisi penyenggaraan iaitu, “*maintenance is synonymous with controlling the condition of a building so that its pattern lies within specified region*”. Perkataan “*control*” di sini bermaksud satu aktiviti positif yang dirancang untuk mencapai hasil akhir yang telah ditetapkan. Terma “*specified region*” pula mempunyai makna yang sama dengan “*acceptable standards*” iaitu piawaian yang boleh diterima<sup>2</sup>.

Dari kesemua definisi yang telah disebutkan, aspek penting yang ditekankan ialah penyenggaraan meliputi semua aspek memulihkan dan mengekalkan yang dijalankan ke atas sesuatu struktur dari segi pentadbiran dan teknikal.

## 2.2 Objektif Penyenggaraan

Penyenggaraan telah dijalankan untuk memenuhi beberapa objektif iaitu<sup>3</sup>;

- a. Memanjangkan Jangka Hayat Kebolehgunaan Sesuatu Aset.  
Dengan adanya aktiviti penyenggaraan yang berterusan dan berjadual, sesuatu aset seperti bangunan akan mempunyai tempoh khidmat yang lebih panjang berbanding bangunan yang tidak disenggara
- b. Untuk Memastikan Keselamatan Pengguna Yang Menggunakan Kemudahan Yang Disediakan  
Kemudahan sedia ada perlu disenggara untuk mengelakkan kerosakan berlaku yang mungkin akan memberi kesan kepada pengguna. Contohnya sebuah jambatan perlu diselenggara untuk memastikan jambatan tersebut berada dalam keadaan yang selamat untuk digunakan bagi mengelakkan kemalangan.
- c. Untuk Menjamin Kepuasan Pengguna  
Dari kaji selidik yang pernah dijalankan, kebanyakan pengguna mahukan kemudahan sedia ada disenggara agar selesa dan memuaskan. Ini termasuk dari segi kegunaan kemudahan tersebut dan dari segi estetik.

### 2.3 Jenis-jenis Penyenggaraan

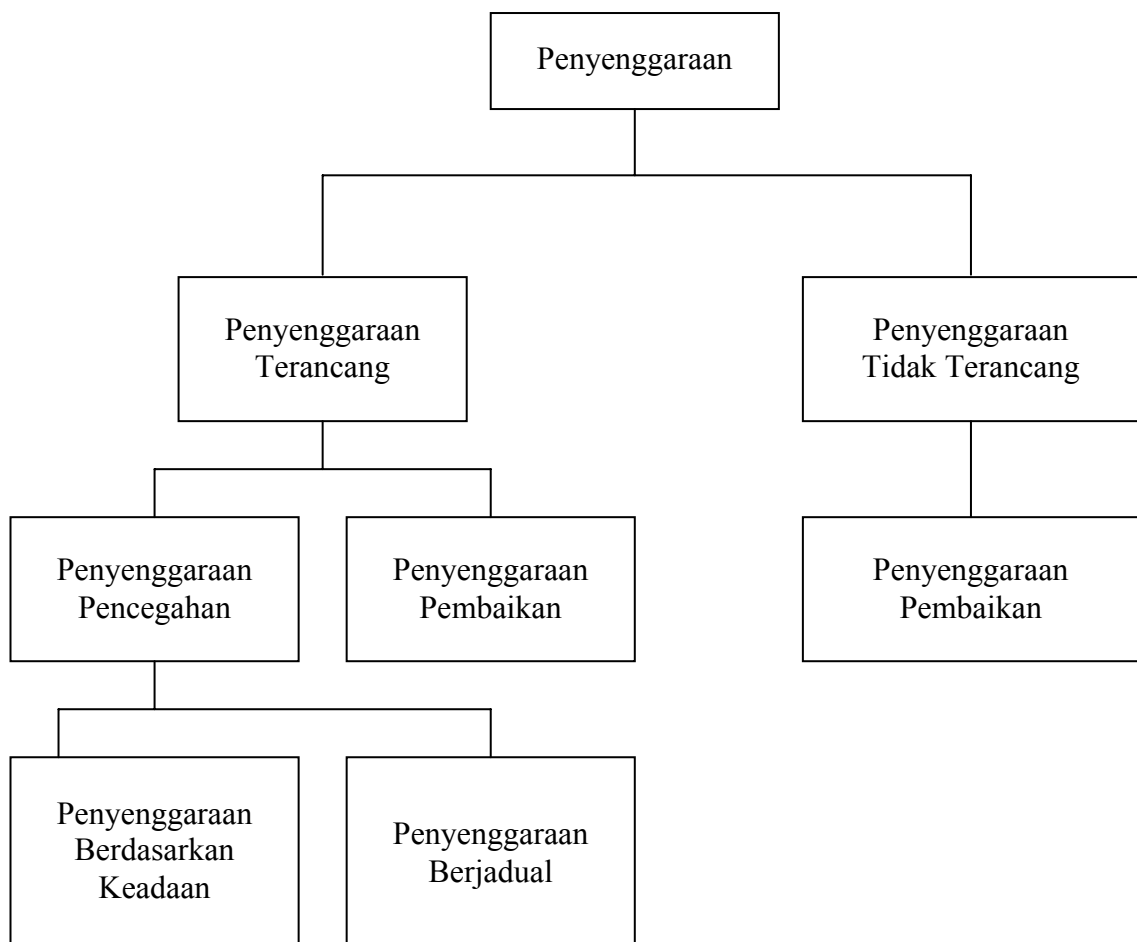
Kerja-kerja penyenggaraan dilakukan berdasarkan jenis-jenis kerosakan dan tahap kerosakan sesuatu kemudahan itu. Menurut BS 3811, penyenggaraan dikategorikan kepada dua kategori utama iaitu penyenggaraan terancang dan penyenggaraan tidak terancang<sup>3</sup>.

Penyenggaraan terancang adalah teratur dan dijalankan dengan perancangan, kawalan dan rekod kepada satu pelan pratetapan. Penyenggaraan tidak terancang pula kerja yang perlu dilakukan secepat mungkin untuk mengelakkan kesan yang lebih serius. Kerja-kerja sebegini biasanya disebut sebagai kerja kecemasan atau servis kecemasan<sup>3</sup>. Terdapat beberapa jenis penyenggaraan iaitu<sup>4</sup>:

- a. **Penyenggaraan Servis**  
Merupakan penyenggaraan item berdasarkan permintaan pengguna atau penghuni bangunan termasuk item kecemasan.
- b. **Penyenggaraan Rutin**  
Merupakan penyenggaraan umum di kawasan umum. Bukan berdasarkan permintaan pengguna tetapi perlu untuk mengekalkan bangunan dalam keadaan baik.
- c. **Penyenggaraan Pencegahan**  
Pengurus hartanah profesional telah dilatih bahawa kerosakan serius boleh dielakkan. Penyenggaraan Pencegahan mengekalkan bangunan untuk beroperasi pada kecekapan tertinggi dengan pemeriksaan dan pembaikan tetap. Ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah kecil sebelum ia menjadi besar dan memakan kos yang mahal.
- d. **Penyenggaraan Pembedulan**  
Melibatkan pembaikan bangunan dan kelengkapan disebabkan oleh keadaan semulajadi atau penyenggaraan pembedulan kesilapan.

- e. **Penyenggaraan Tertunda**  
Penyenggaraan yang perlu ditunda kepada tarikh tertentu kerana faktor-faktor seperti peruntukan, pilihan pemilik bangunan, stok alat ganti atau cuaca buruk.
- f. **Penyenggaraan Luar Biasa**  
Penyenggaraan ini termasuk pemulihan, penggantian atau pembersihan unit atau bangunan secara besar-besaran.

Rajah 2.1 meringkaskan jenis-jenis penyenggaraan berdasarkan BS 3811.



**Rajah 2.1** Jenis-jenis Penyenggaraan ( BS 3811 )

## 2.4 Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer

Penyenggaraan telah wujud secara semulajadi sejak dahulu lagi. Pengurusan penyenggaraan telah dipertingkatkan melalui pengurusan penyenggaraan berkomputer yang mewujudkan peluang untuk memajukan sistem sedia ada. Dengan menggunakan sistem pengkalan data yang direkabentuk dengan teliti, sebuah organisasi penyenggaraan mampu memiliki<sup>3</sup>:

- a. Jadual yang optimal
- b. Perintah kerja yang tepat
- c. Kekerapan pemeriksaan secara reaktif
- d. Pengetahuan tentang sejarah kelengkapan dan kemudahan

Semua ciri-ciri ini akan membawa kepada penggunaan manusia, bahan, tenaga dan peralatan secara optimum dalam mencapai operasi penyenggaraan yang lancar dan efisien. Menurut Knapp (1988), peningkatan produktiviti sebanyak 30% - 50% telah dilaporkan setelah aktiviti penyenggaraan berubah dari “reaktif” kepada “aktif” dalam aktiviti penyenggaraan berjadual secara automatik<sup>3</sup>.

Selain itu, penggunaan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer juga turut mengurangkan kos, pengurangan penggunaan kertas, membebaskan pengurusan dari tugas-tugas pengkeranian, meningkatkan ketepatan, memperbaharui maklumat, meningkatkan produktiviti pekerja, bantuan inventori yang lebih baik, mengesan masalah dengan lebih awal untuk tindakan pencegahan dan panduan untuk kerja-kerja yang perlu didahulukan<sup>3</sup>.

## 2.5 Kajian Model-model Lepas

Kajian tentang sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer telah dijalankan sejak beberapa tahun yang lalu. Beberapa model telah dibangunkan untuk merealisasikan sistem ini. Setiap model mempunyai ciri-ciri keistimewaan dan kelebihan tersendiri yang membezakan antara setiap satu model tersebut.

Model-model ini telah diwujudkan berpandukan kaedah pengurusan sedia ada dengan merekabentuk sistem tersebut kepada satu sistem berkomputer yang lebih efektif dan efisien. Antara ciri utama model-model ini ialah sistem pangkalan data berpusat yang berupaya menyimpan segala maklumat berkaitan kerja-kerja penyenggaraan secara tersusun, sistematik dan mudah dirujuk.

Terdapat banyak model yang telah dibangunkan untuk meningkatkan produktiviti sistem pengurusan penyenggaraan sedia ada. Antaranya ialah *SIMPLES* (SIMP's)<sup>5</sup>, *Sistem Penyenggaraan* (SisPen)<sup>6</sup>, *ComputerWorks* (CWORKS)<sup>7</sup>, *Management Information System For Building Maintenance* (MISFBM)<sup>8</sup> dan *Easy* (EZ)<sup>9</sup>.

### 2.5.1 SIMPLES (SIMP's)

Aturcara SIMP's telah dibangunkan menggunakan perisian Microsoft Access 97. Model SIMP's ini beroperasi melalui proses pengumpulan data-data yang berkaitan dengan rekod dan inventori bangunan yang disenggara oleh JKR.

Aturcara SIMP's ini menggunakan kaedah butang arahan (*command button*) untuk memudahkan pengguna menggunakan aturcara ini. Aturcara ini merupakan

satu aturcara mesra pengguna dan mudah digunakan meskipun digunakan oleh pengguna baru. Menu utama aturcara ini mengandungi butang Inventori Bangunan, Borang Requisition, Panduan, Designer dan Keluar.



**Rajah 2.2** Paparan Menu Utama aturcara SIMP's

- a. Butang Inventori Bangunan  
Butang ini membolehkan pengguna ke menu Inventori untuk melihat dan mengemaskini data serta mengisi borang Syor Roboh bagi bangunan berlebihan dan tidak digunakan.
- b. Butang Borang Requisition  
Butang ini membolehkan pengguna yang ingin mengisi atau mengemaskini borang requisition melaksanakan kerja mereka.

- c. Butang Panduan  
Butang ini adalah untuk membolehkan pengguna mendapatkan bantuan mudah bagi menggunakan sistem ini.
- d. Butang Designer  
Butang ini adalah untuk memaparkan biodata perekabentuk dan penyelia sistem SIMP's ini.
- e. Butang Keluar  
Butang ini adalah untuk menamatkan sistem SIMP's dan menutup Access 97.

### **2.5.2 Sistem Penyenggaraan (SisPen)**

Aturcara SisPen telah dibangunkan menggunakan perisian Microsoft Access 97. Seperti SIMP's, SisPen turut menggunakan kaedah butang arahan (*command button*) bagi memandu pengguna aturcara ini.

SisPen merupakan suatu sistem pangkalan data yang dibangunkan khas untuk pengurusan penyenggaraan bangunan di Jabatan Kesihatan Negeri, Kelantan. Menu utama aturcara ini mengandungi butang Maklumat Projek, Maklumat Kontraktor, Kemaskini Kod, Laporan dan Selesai.



**Rajah 2.4** Paparan Menu Utama aturcara SisPen

- a. **Maklumat Projek**  
Butang ini digunakan untuk memasukkan rekod baru seperti maklumat projek, kontraktor terlibat dan butiran kerja dan membuat semakan atau pindaan.
- b. **Maklumat Kontraktor**  
Butang ini mengandungi maklumat kontraktor seperti kod, nama syarikat, alamat, kelas dan tarikh tamat lesen.
- c. **Kemaskini Kod**  
Butang ini adalah untuk mengemaskini kod seperti kod jajahan, daerah, mukim, premis dan kontraktor.
- d. **Laporan**  
Butang ini akan memaparkan laporan mengikut pusat tanggungjawab/daerah, senarai keseluruhan projek tahunan, laporan senarai kontrak dan laporan perbelanjaan.

- e. Selesai  
Butang ini akan menamatkan aturcara ini.

### 2.5.3 ComputerWorks (CWORKS)

Aturcara CWORKS merupakan satu aturcara yang dapat diperolehi secara percuma melalui laman web [www.cworks.com.my](http://www.cworks.com.my). Aturcara ini menggunakan perisian Microsoft Access 2000 dan turut menggunakan kaedah butang arahan (*command button*) untuk memudahkan pengguna.

Aturcara ini membolehkan pengguna memasukkan data serta melihat rekod sedia ada pada masa yang sama. Menu utama aturcara ini mengandungi butang Arahan Kerja, Aset, Lokasi, Penyenggaraan Berjadual, Kakitangan, Senarai Master dan Laporan.

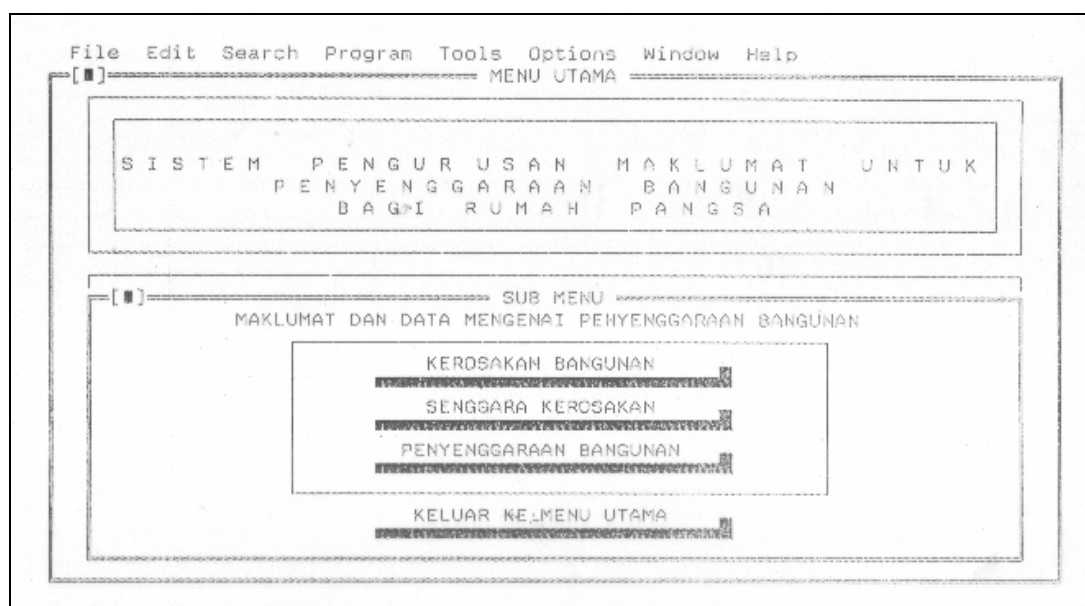


**Rajah 2.5** Paparan Menu Utama aturcara cworks

- a. **Arahan Kerja**  
Butang ini membolehkan pengguna untuk memasukkan arahan kerja baru serta dapat melihat arahan kerja sedia ada iaitu no. arahan, jenis kerja, status, keterangan masalah, tarikh diterima dan cetak arahan kerja.
- b. **Aset**  
Butang ini adalah untuk memasukkan maklumat aset terbaru serta melihat maklumat aset sedia ada iaitu aset, keterangan aset, status, no. lokasi dan keterangan lokasi.
- c. **Lokasi**  
Butang ini berfungsi untuk memasukkan dan melihat maklumat sedia ada seperti no. lokasi, keterangan lokasi, dan jabatan.
- d. **Penyenggaraan Berkala**  
Butang ini berfungsi untuk memasukkan dan menyemak maklumat sedia ada seperti senarai tugas, jadual penyenggaraan berkala dan penjanaan berkala.
- e. **Kakitangan**  
Butang ini adalah untuk memasukkan dan menyemak maklumat seperti no. dan nama kakitangan, jawatan dan jabatan.
- f. **Senarai Master**  
Butang ini mengandungi semua data dan maklumat yang telah dimasukkan termasuk jabatan, kos gagal, kategori aset, pembekal/kontraktor, aset, lokasi, kakitangan dan lain-lain.
- g. **Laporan**  
Butang ini adalah untuk mencetak laporan mengenai semua maklumat terlibat mengikut kategori.

## 2.5.4 Management Information System For Building Maintenance (MISFBM)

Aturcara MISFBM menggunakan perisian Dbase V (Dos). Aturcara ini dibangunkan untuk penyenggaraan bangunan rumah pangsa. Menu utama MISFBM ialah menu mengenai maklumat rumah pangsa iaitu Projek, Data Dan Maklumat Hartanah dan Penyenggaraan Bangunan dan menu Perihal dan Bantu.



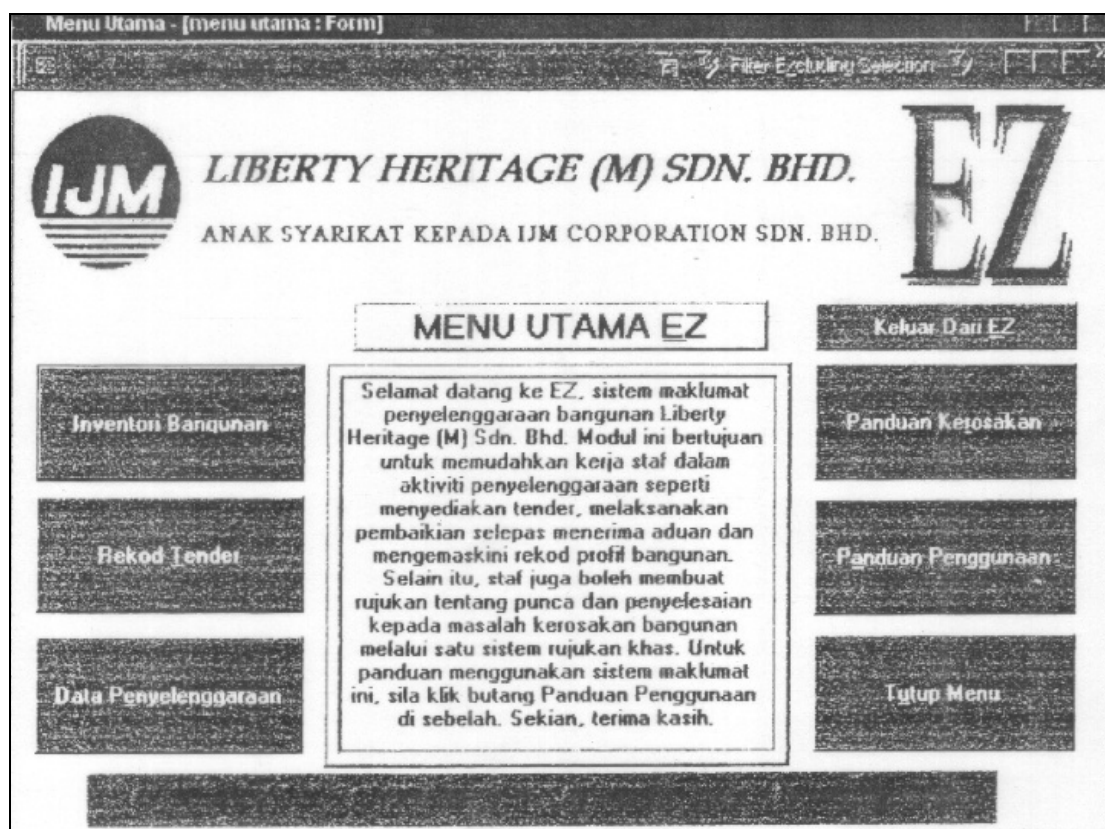
**Rajah 2.6** Paparan Menu Utama aturcara MISFBM

- a. **Menu Maklumat Rumah Pangsa**  
Menu ini adalah untuk memasukkan dan memaparkan mengenai rumah pangsa seperti maklumat projek, maklumat kerosakan dan kontraktor terlibat.
- b. **Menu Perihal dan Bantu**  
Menu ini memberi maklumat tentang pengaturcara dan bantuan menggunakan papan kekunci.

### 2.5.5 EASY (EZ)

Aturcara *EZ* merupakan satu aturcara yang dibangunkan menggunakan perisian MS Access 97 menggunakan kaedah “*command button*” (butang arahan) seperti model-model yang lain.

Aturcara *EZ* telah dibangunkan berdasarkan Liberty Heritage (M) Sdn. Bhd. Menu utama yang terdapat pada aturcara ini ialah butang Inventori Bangunan, Rekod Tender, Data Penyelenggaraan, Panduan Kerosakan, Panduan Penggunaan dan Tutup Menu dan Keluar Dari *EZ*.



**Rajah 2.7** Paparan Menu Utama aturcara *EZ*

- a. Butang Inventori Bangunan  
Butang yang memudahkan pengguna melihat dan mengemaskini data bangunan, insurans bangunan dan mengemaskini rekod kerosakan.
- b. Butang Rekod Tender  
Butang yang membolehkan pengguna mengisi borang tender baru, mengemaskini rekod tender dan kontraktor yang sedia ada.
- c. Butang Data Penyenggaraan  
Butang ini membolehkan pengguna mengemaskini data penyenggaraan yang baru setelah menerima aduan serta membuat rujukan tentang punca dan penyelesaian yang boleh dilakukan untuk membaiki kerosakan.
- d. Butang Panduan Kerosakan  
Butang ini membolehkan pengguna mengekstrak maklumat dari satu sistem maklumat yang komprehensif tentang jenis kerosakan bangunan, punca dan penyelesaiannya. Ini amat berguna untuk mengelakkan kesilapan analisis kerosakan dan juga mengurangkan pergantungan kepada pekerja yang lebih berpengalaman.
- e. Butang Panduan Penggunaan  
Butang ini menjadi panduan kepada pengguna baru tentang penggunaan aturcara *EZ*.
- f. Butang Tutup Menu Dan Keluar Dari *EZ*  
Untuk menutup bborang dan keluar dari perisian MS Access 97.

Butiran ringkas mengenai model-model ini diringkaskan dalam bentuk jadual iaitu Jadual 2.1 untuk menunjukkan ciri-ciri yang terdapat pada setiap model yang telah disebutkan.

**Jadual 2.1** Ringkasan ciri-ciri model lepas

NO	CIRI-CIRI	SIMP's	SISPEN	CWORK	MISFBM	EZ
1	Perisian MS Access	√	√	√		√
2	Perisian Dbase V (dos)				√	
3	Maklumat projek	√	√	√	√	√
4	Maklumat kerosakan	√	√	√	√	√
5	Maklumat kontraktor	√	√	√	√	√
6	Inventori bangunan	√	√	√		√
7	Requisition	√				
8	Kemaskini kod		√			
9	Laporan	√	√	√		√
10	Syor roboh	√				
11	Pinda/kemaskini rekod	√	√	√	√	√
12	Menu BANTU	√		√	√	√
13	Kakitangan			√		
14	Maklumat penyenggaraan berjadual			√	√	
15	Maklumat aset	√			√	√
16	Arahan kerja				√	
17	Data insurans					√
18	Maklumat tender					√
19	Rujukan kerosakan					√

Berdasarkan ciri-ciri model-model lepas, dapat diperhatikan bahawa setiap model ini dibangunkan berdasarkan analisis dari tempat kajian kes yang dijalankan. Ciri-ciri yang berbeza-beza adalah berdasarkan kehendak pihak pengurusan dan idea perekabentuk model yang difikirkan perlu dan dapat membantu pihak pengurusan.

Secara tidak langsung, model-model ini telah memenuhi keperluan pihak pengurusan dan sedikit sebanyak telah membantu pihak pengurusan memudahkan

urusan penyenggaraan berbanding sistem pengurusan penyenggaraan sebelumnya. Sistem ini boleh diperbaharui mengikut peredaran masa dan keperluan semasa.

Model-model yang telah dibangunkan telah mencukupi untuk menampung keperluan sistem sedia ada dan keberkesannya bergantung kepada pengguna itu sendiri sama ada mereka cekap atau tidak dalam menggunakan sistem yang disediakan.

## **2.6 Model Cadangan**

Model cadangan yang telah direkabentuk adalah berdasarkan model-model lepas dan turut mengambil kira permintaan dan keperluan dari pihak MPKT sendiri. Ini adalah untuk memenuhi kehendak dan memastikan kepuasan pihak MPKT agar sistem pengurusan penyenggaraan yang dibangunkan dapat memenuhi kriteria keperluan mereka.

Berdasarkan model-model lepas, kebanyakan model tersebut dibangunkan menggunakan perisian MS Access. Ini adalah kerana MS Access merupakan satu perisian yang dibekalkan bersama perisian MS Office yang lain secara automatik. Secara tidak langsung, ini memudahkan pihak pengurusan untuk terus menggunakan model ini tanpa perlu memasang (*install*) program lain. Selain itu, MS Access merupakan satu perisian yang mudah untuk dioperasikan dengan menggunakan kaedah "*command button*" iaitu butang arahan yang bersifat mesra pengguna (*user friendly*).

Pihak MPKT memerlukan suatu sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang dapat menggantikan borang inventori yang sedang digunakan. Berdasarkan borang inventori tersebut, maklumat yang perlu ada ialah no. arahan kerja, nama pemohon, lokasi kerosakan, jenis kerosakan, juruteknik terlibat, butiran kerosakan, pengesyoran, jadual anggaran kerja dan kelulusan.

Berdasarkan borang inventori tersebut, model cadangan yang telah dibangunkan mengandungi semua maklumat tersebut dan telah disusun dengan lebih baik dan teratur. Selain itu, pihak MPKT memerlukan beberapa maklumat tambahan untuk dimasukkan ke dalam sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer ini iaitu, maklumat pembekal/kontraktor, tempoh kerja, kos terlibat dan laporan.

Selain daripada mengambil kira permintaan dari pihak pengurusan MPKT, sistem yang telah dibangunkan ini juga mengambil kira sistem dari model-model lepas. Berdasarkan model-model lepas, beberapa ciri yang perlu ada dalam sistem ini ialah maklumat kakitangan, maklumat penyenggaraan berjadual, maklumat aset, arahan kerja dan menu Bantu. Maklumat-maklumat ini penting untuk memudahkan pihak pengurusan mengemaskini rekod dan memastikan pihak pengurusan dapat memanfaatkan sepenuhnya sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer ini.

**Jadual 2.2** Ciri-ciri model cadangan

<b>NO</b>	<b>CIRI-CIRI</b>
1	Perisian MS Access 2003
2	Maklumat Projek
3	Maklumat Kerosakan
4	Maklumat Penyewa
5	Maklumat Kontraktor
6	Laporan
7	Pinda/Kemaskini Rekod
8	Menu BANTU

9	Kemajuan Projek
10	Bayaran Kemajuan
11	Kos Projek (Bulanan / Tahunan)

## 2.7 Penutup

Berdasarkan kajian literatur yang telah dijalankan serta berpandukan model-model lepas, ciri-ciri yang akan digunakan untuk membangunkan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer di MPKT telah diperolehi. Sistem yang akan dibangunkan ini juga mengambil kira keperluan dan kehendak pihak MPKT sendiri untuk memastikan pihak MPKT berpuas hati dan mendapat satu sistem yang efektif. Bab seterusnya akan membincangkan mengenai metodologi kajian yang telah dijalankan dalam membangunkan sistem ini bermula dari proses pertama hingga proses terakhir kajian ini.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI KAJIAN**

#### **3.1 Pengenalan**

Pada bab lepas, kajian literatur telah dijalankan untuk mendapatkan maklumat dan input yang diperlukan untuk kajian ini. Dalam bab ini pula, metodologi kajian akan dibincangkan secara terperinci di mana kajian ini dijalankan dengan beberapa kaedah secara berperingkat. Peringkat kajian ini dihuraikan melalui subtopik-subtopik berikut.

#### **3.2 Penentuan Subjek dan Objektif Kajian**

Kajian ini dimulakan dengan menentukan subjek kajian. Subjek kajian ini dipilih daripada beberapa cadangan kajian lepas. Setelah memilih subjek kajian,

objektif kajian ditentukan. Objektif kajian adalah berdasarkan permasalahan yang wujud dari subjek kajian.

### **3.3 Kajian Latarbelakang**

Setelah objektif kajian ditentukan, kajian latarbelakang dilakukan untuk mengumpul maklumat berkenaan permasalahan yang dikaji. Maklumat dan data berkaitan subjek kajian dikumpulkan melalui beberapa sumber iaitu:

- a. Data utama  
Diperolehi daripada temubual yang dijalankan dengan pihak terlibat.
- b. Data sekunder  
Data-data yang diperolehi melalui pembacaan buku teks, jurnal, majalah, artikel, internet dan sebagainya.
- c. Data ringkasan  
Data-data yang diperolehi melalui pembacaan abstrak, bibliografi dan indeks di pusat sumber dan pangkalan data UTM.
- d. Lain-lain maklumat  
Lain-lain maklumat yang diperolehi melalui perbincangan dan sebagainya.

### **3.4 Penentuan Tempat Kajian Kes**

Tempat kajian kes turut ditentukan ketika proses kajian latarbelakang dijalankan. Tempat kajian kes yang dipilih ialah Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT). Tempat ini dipilih setelah mendapati sistem pengurusan penyenggaraan sedia ada masih menggunakan sistem pemfailan inventori konvensional.

### **3.5 Temubual**

Setelah mendapat pengesahan dari pihak MPKT untuk menjalankan kajian, satu temubual telah dijalankan untuk mendapatkan maklumat terperinci mengenai sistem pengurusan penyenggaraan yang digunakan di MPKT.

Satu temubual telah dijalankan dengan En. Mohd Azmizam b Awang, Pembantu Teknik Jabatan Infrastruktur dan Kerja-kerja Awam (JIKA) di MPKT. Temubual ini telah dijalankan untuk mendapatkan maklumat mengenai sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang diingini oleh pihak MPKT sendiri.

Melalui temubual ini juga, objektif pertama untuk mengenalpasti sistem pengurusan di MPKT dan objektif kedua iaitu mengenalpasti kelemahan sistem pengurusan penyenggaraan sedia ada di MPKT telah tercapai.

### **3.6 Pengumpulan Data Kajian**

Data kajian mengenai tempat kajian dikumpul melalui temubual yang telah dijalankan. Data kajian ini penting untuk menentukan sistem penyenggaraan berkomputer yang akan dibangunkan.

Data kajian mengenai tempat kajian kes dan juga berdasarkan maklumat yang telah dikumpul daripada proses kajian latarbelakang akan memberi gambaran yang lebih jelas dalam menentukan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang akan dibangunkan untuk tempat kajian kes.

### **3.7 Analisis Maklumat**

Hasil temubual yang dijalankan dianalisis untuk mengenalpasti bagaimana sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang dikehendaki dan akan direkabentuk. Semua maklumat yang diperolehi dari temubual dan kajian model-model lepas dianalisis untuk mendapatkan satu sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang lengkap.

Setelah selesai analisis maklumat, analisis sistem yang akan dibangunkan dijalankan. Kaedah yang digunakan untuk menganalisis sistem ialah menggunakan kaedah Gambarajah Aliran Data atau '*Data Flow Diagram*' (*DFD*) dan '*Entity Relationship Diagram*' (*ERD*). Kaedah ini akan dibincangkan secara menyeluruh pada Bab IV.

### **3.8 Pembentukan Model Sistem Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer**

Hasil daripada analisis maklumat yang diperolehi kemudiannya membawa kepada pembentukan model sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer untuk tempat kajian kes.

#### **3.8.1 Pemilihan Perisian**

Model ini akan dibangunkan menggunakan perisian MS Access. Perisian ini dipilih berdasarkan beberapa faktor iaitu:

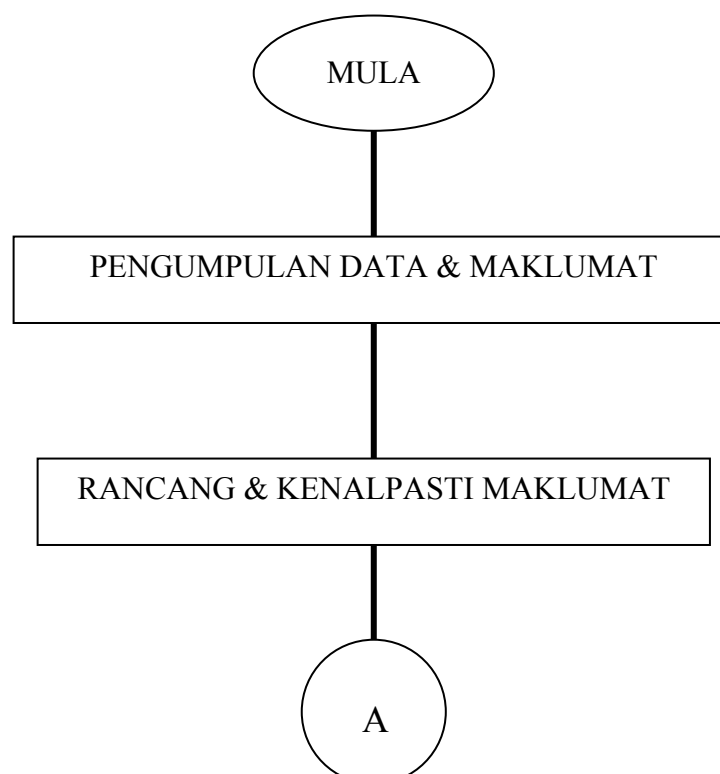
- a. Merupakan satu perisian yang telah tersedia bersama perisian MS Office yang lain.
- b. Merupakan satu perisian yang berupaya untuk menyimpan, mengesan dan mengolah data dengan cepat dan sistematik.
- c. Satu perisian yang bersifat mesra pengguna serta mudah untuk dioperasikan.
- d. Paparan maklumat mudah untuk diolah dan diubah mengikut kesesuaian dan kehendak.
- e. Mudah untuk dikemaskini dan membuat sebarang pembetulan atau penambahan maklumat.
- f. Maklumat yang dikehendaki dapat dicetak dengan segera dan dapat memudahkan penyediaan laporan.

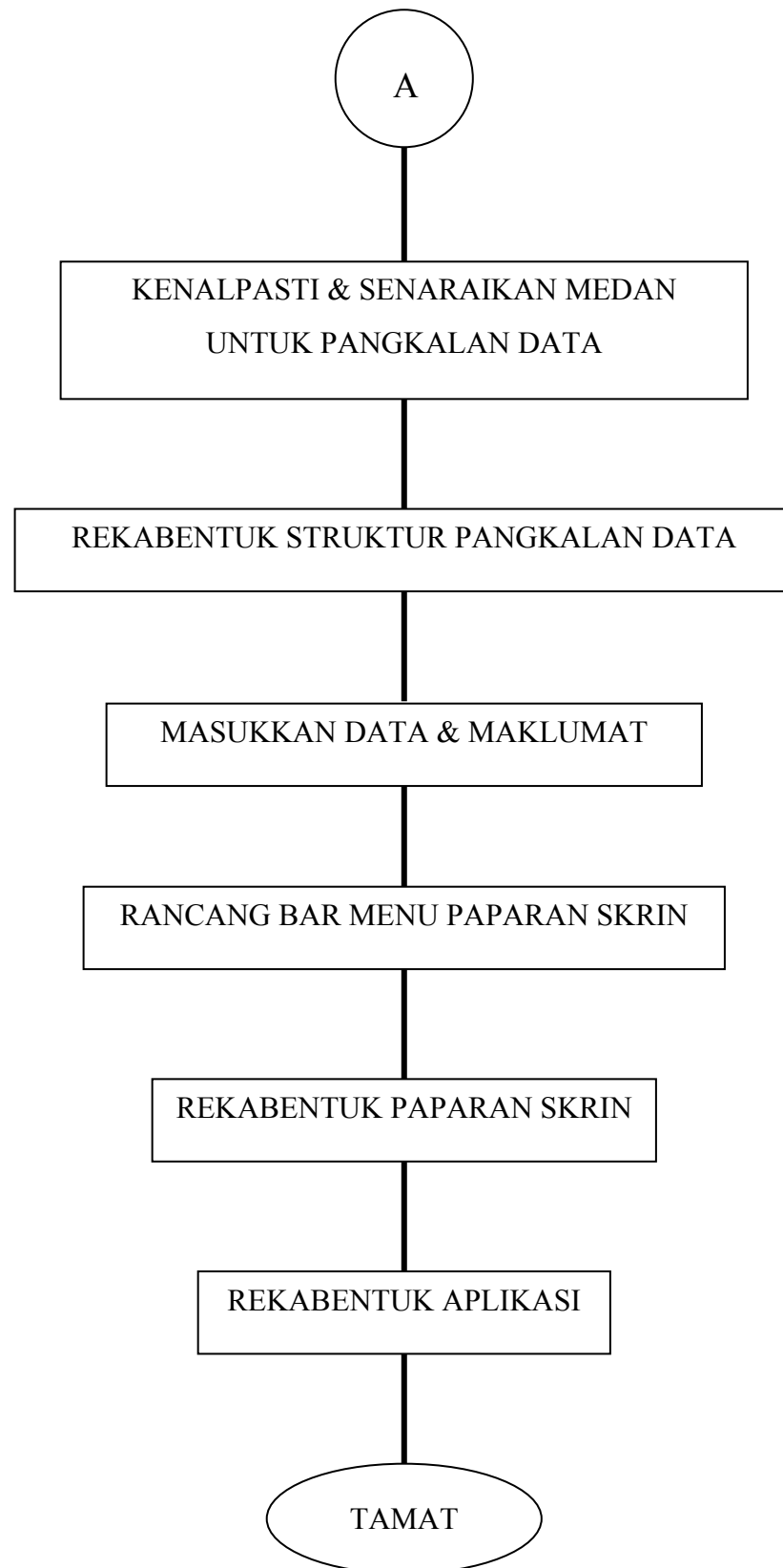
### 3.8.2 Proses Rekabentuk Sistem

Beberapa langkah telah diambil untuk merekabentuk sistem ini iaitu:

1. Pengumpulan data dan maklumat yang berkaitan.
2. Merancang dan mengenalpasti maklumat yang ingin dikeluarkan.
3. Mengenalpasti dan menyenaraikan medan untuk dimasukkan ke dalam pengkalan data.
4. Membentuk struktur pengkalan data
5. Memasukkan maklumat dan data ke dalam fail pengkalan data
6. Merancang bar menu untuk paparan skrin
7. Merekabentuk paparan skrin
8. Mewujudkan rekabentuk aplikasi

Carta alir untuk proses rekabentuk sistem adalah ditunjukkan seperti dalam Rajah 3.1.





**Rajah 3.1** Carta Alir Rekabentuk Sistem

### **3.9 Membangun Sistem Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer**

Setelah selesai proses pembentukan model, sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer dibangunkan. Sistem ini merupakan hasil akhir daripada kajian ini.

### **3.10 Kesimpulan dan Cadangan**

Berdasarkan sistem yang telah dibangunkan, kesimpulan mengenai sistem ini dari segi keberkesanan dan kecekapan dilakukan. Cadangan untuk kajian seterusnya turut dinyatakan.

### **3.11 Penutup**

Berdasarkan metodologi kajian yang telah diterangkan dalam bab ini, bab seterusnya akan membincangkan tentang proses-proses yang terlibat dalam pembangunan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer.

## **BAB 4**

### **PEMBANGUNAN SISTEM PENGURUSAN PENYENGGARAAN BERKOMPUTER**

#### **4.1 Pengenalan**

Sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer yang dibangunkan adalah berdasarkan permintaan pihak MPKT serta item-item yang difikirkan perlu serta dapat membantu pengguna. Ciri-ciri sistem ini adalah berdasarkan kajian literatur yang telah dijalankan serta analisis dari model-model lepas. Semua ciri-ciri sistem yang akan dibangunkan dapat dilihat pada Jadual 2.2 dalam Bab II.

Secara umumnya, semua sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer mempunyai fungsi yang sama. Terdapat beberapa sistem yang lebih terperinci dan menggunakan terminologi yang berbeza tetapi tetap menggunakan sistem arahan kerja. Sistem arahan kerja ini akan memberi maklumat mengenai kerja-kerja penyenggaraan yang dijalankan, kos penyenggaraan dan sejarah peralatan<sup>10</sup>.

Kelebihan utama komputer ialah kepantasan. Sistem secara manual memerlukan fail-fail yang besar dan berkemungkinan untuk tersalah memasukkan

data dan masalah komunikasi. Sistem berkomputer merupakan satu pakej yang memudahkan dari segi kertas kerja, pemfailan dan masa pengguna<sup>10</sup>.

## **4.2 Pengurusan Penyenggaraan Berkomputer**

Semua ciri-ciri yang terdapat di dalam sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer telah direkabentuk untuk memberikan kelebihan berikut kepada pengguna<sup>10</sup>:

- a. Meningkatkan keefisienan penyenggaraan
- b. Mengurangkan kos penyenggaraan
- c. Mengurangkan kerosakan peralatan melalui penyenggaraan pencegahan berjadual
- d. Meningkatkan tempoh hayat peralatan
- e. Menyediakan rekod untuk membantu dalam perancangan penyenggaraan dan peruntukan
- f. Menyediakan laporan penyenggaraan dalam format yang diinginkan oleh pengguna

## **4.3 Pangkalan Data**

Setiap organisasi mempunyai data dan maklumat berkaitan organisasi mereka yang perlu disimpan. Sebelum sistem pangkalan data dicipta, data-data ini biasanya dimasukkan ke dalam fail-fail berlainan. Dalam suatu sistem fail yang tipikal, setiap

jabatan dalam sesebuah organisasi mempunyai fail yang tersendiri yang telah direka secara spesifik untuk memenuhi keperluannya. Namun begitu, sistem fail ini mempunyai beberapa masalah iaitu<sup>11</sup>:

- a. Lebihan data; data yang sama muncul di beberapa tempat (*repetition*)
- b. Sukar untuk dikemaskinikan dan dikekalkan
- c. Data mungkin tidak konsisten
- d. Tahap keselamatan yang rendah
- e. Sukar untuk disokong (*backup*)

Sebagai jalan alternatif kepada masalah-masalah ini, konsep pangkalan data telah diperkenalkan. Pangkalan data merupakan satu koleksi data-data terkumpul yang digunakan untuk tujuan operasi dalam sesebuah organisasi. Sebagai ganti kepada fail-fail yang tidak dihubungkan, data disimpan bersama dengan pengulangan minimum. Ia biasanya terdiri daripada beberapa fail yang saling berkaitan dan menyokong keperluan maklumat bagi sesebuah organisasi. Sebarang perubahan yang dilakukan pada suatu fail akan turut menyebabkan berlakunya beberapa siri perubahan pada fail-fail lain dimana suatu data hanya perlu diubah sekali sahaja.

#### **4.4 Ciri-Ciri Pangkalan Data**

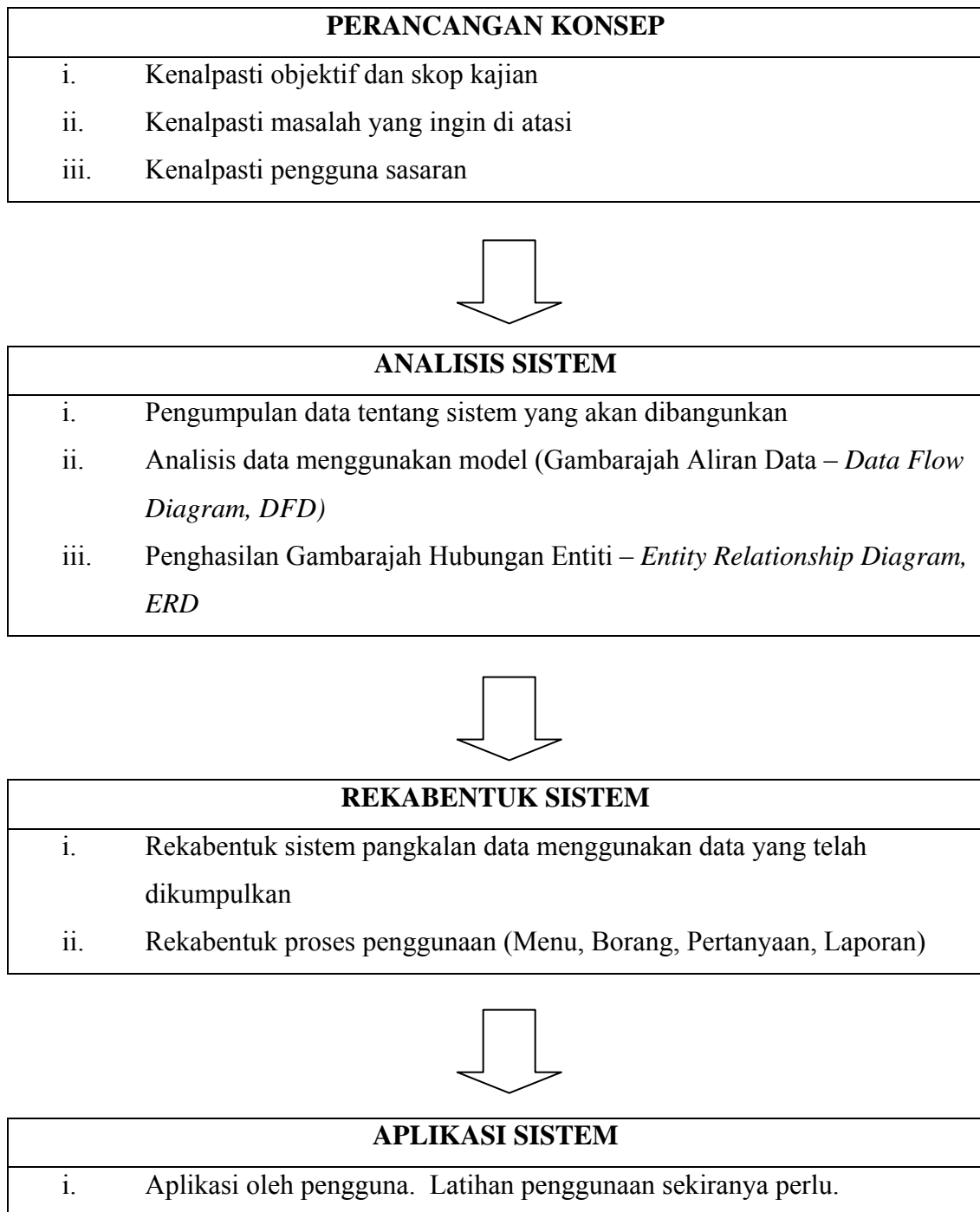
Pangkalan data telah direkabentuk untuk mencapai dua objektif utama iaitu penyelesaian masalah dan penghindaran masalah. Beberapa ciri yang perlu dicapai oleh suatu pangkalan data iaitu<sup>11</sup>:

- a. Mengurangkan Lebihan Data  
Data akan disimpan di satu tempat dan boleh diakses oleh semua jabatan
- b. Mengelakkan Data Yang Tidak Konsisten  
Satu pusat pangkalan data akan menamatkan masalah ini
- c. Mengizinkan Perkongsian Data  
Maklumat hanya perlu disimpan sekali dan boleh dipanggil seberapa kerap oleh pengguna yang dibenarkan oleh pangkalan data.  
Perkongsian maklumat ini juga bermakna maklumat yang sama boleh dikongsi oleh aplikasi berlainan.
- d. Menguatkuasakan Akses Yang Terkawal  
Dengan satu pangkalan data yang besar, akses kepada pangkalan data biasanya boleh dikawal. Pengguna berlainan diberi keistimewaan berbeza untuk akses kepada sistem. Ini akan memastikan hanya pengguna yang dibenarkan boleh akses ke pangkalan data
- e. Mengurangkan Keperluan Tempat Penyimpanan  
Pangkalan data akan mengurangkan penempatan semula data-data sesebuah organisasi dan mengelakkan penggunaan ruang penyimpanan data yang besar.

#### **4.5 Proses-proses Dalam Pangkalan Data**

Segala proses yang terlibat dalam rekabentuk sistem pangkalan data telah dipermudahkan di dalam satu carta aliran. Carta aliran ini terdapat di dalam fasa pertama pembentukan rekabentuk.

Satu carta aliran iaitu Rajah 4.1 telah dihasilkan sebagai panduan kepada penganalisa untuk memastikan skop dan objektif kajian tidak terpesong. Rajah ini juga digunakan untuk proses-proses yang dilakukan untuk membangunkan sistem maklumat ini<sup>11</sup>.



**Rajah 4.1** Ringkasan aliran proses rekabentuk sistem pangkalan data

### 4.5.1 Perancangan Konsep

Pada peringkat perancangan konsep, objektif dan skop kajian telah ditentukan. Objektif dan skop kajian serta pengguna sasaran telah dinyatakan dalam Bab I kajian ini..

### 4.5.2 Analisis Sistem

Peringkat analisis sistem merupakan peringkat pengumpulan data tentang sistem yang akan dibangunkan dan analisis menggunakan model. Gambarajah Aliran Data, GAD digunakan untuk menerangkan aliran data dalam sistem. Seterusnya Gambarajah Hubungan Entiti digunakan untuk menunjukkan komponen-komponen serta hubungan antara antara data.

#### 4.5.2.1 Gambarajah Aliran Data (*Data Flow Diagram*)

Gambarajah aliran data (GAD) atau lebih dikenali sebagai *Data Flow Diagram (DFD)* merupakan satu alat komunikasi untuk penganalisa untuk memodelkan proses dan keperluan fungsian. Ia merupakan persembahan grafik bagi sistem untuk menunjukkan komponen-komponen aktif dan hubungkait antara data. Komponen-komponen grafik yang terdapat di dalam *DFD* ialah aliran data, proses, *terminator* dan stor data (*data store*).

Aliran data merupakan satu elemen yang mewakili arah aliran data di dalam sistem. Anak panah digunakan untuk mewakili aliran data dengan nama di atasnya. Aliran data ini hendaklah dinamakan dengan ringkas menggunakan kata nama yang

paling tepat mewakili aliran data tersebut. Nama aliran data biasanya tidak melebihi tiga patah perkataan agar gambarajah kemas dan mudah difahami.

Satu sistem mungkin mengandungi beratus-ratus proses yang menyebabkan gambarajah aliran data menjadi sesak dan kompleks. Masalah ini dapat diselesaikan dengan memecahkan gambarajah aliran data kepada kepada beberapa peringkat secara *top-down*

Segala proses yang terdapat dalam *DFD* disimbolkan dengan bentuk bulat. Ia menggambarkan transformasi data. Proses yang berlaku dinamakan secara ringkas (sebaik-baiknya tidak melebihi tiga perkataan) dalam bulatan. Tingkat pertama proses dilabelkan sebagai '0' dan disebut sebagai Gambarajah Konteks (*Context Diagram*). Gambarajah Konteks merupakan peringkat tertinggi dalam proses dan mewakili keseluruhan organisasi sebagai satu unit.

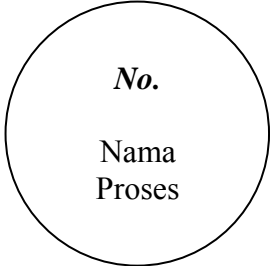
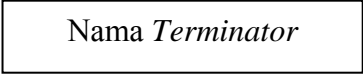
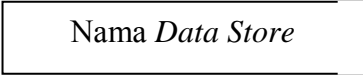

Setiap proses mempunyai satu atau lebih data input dan menghasilkan satu atau lebih data output. Setiap proses mempunyai nama dan nombor yang unik. Proses dalam *DFD* dipaparkan secara berperingkat. Tingkat (*level*) berlainan digunakan untuk memaparkan sub-proses kepada sesuatu proses. Nombor bulat melambangkan analisis peringkat pertama. Contohnya, jika suatu proses dilabelkan sebagai 1, maka sub-proses seterusnya dilabelkan sebagai 1.1, 1.2 dan seterusnya. Sekiranya proses 1.1 mempunyai sub-proses, ia akan dilabelkan sebagai 1.1.1, 1.1.2 dan seterusnya.

*Terminator* pula merupakan tempat dimana datangnya data yang diperlukan oleh sistem dan dimana data yang dihasilkan oleh sistem pergi. *Terminator* sangat penting dalam menentukan skop kajian dan terdiri daripada *source* dan *sink*. *Source* merupakan input data manakala *sink* merupakan output data.

Stor Data (*Data Store*) adalah tempat penyimpanan data kekal untuk digunakan pada masa hadapan. Data yang disimpan tidak terhad kepada data yang disimpan di dalam disket sahaja tetapi mungkin juga data dalam bentuk lain seperti kalendar, senarai, kad index dan sebagainya.

Empat jenis simbol digunakan untuk mewakili komponen sistem yang berbeza dalam *DFD*. Simbol-simbol tersebut adalah seperti dalam Rajah 4.2 berikut:

**Jadual 4.1** Simbol-simbol yang digunakan dalam *DFD*

SIMBOL	PENERANGAN
	Simbol bulat melambangkan Proses
	Simbol melambangkan <i>Terminator</i>
	Simbol melambangkan <i>Data Store</i>
	Simbol melambangkan Aliran Data

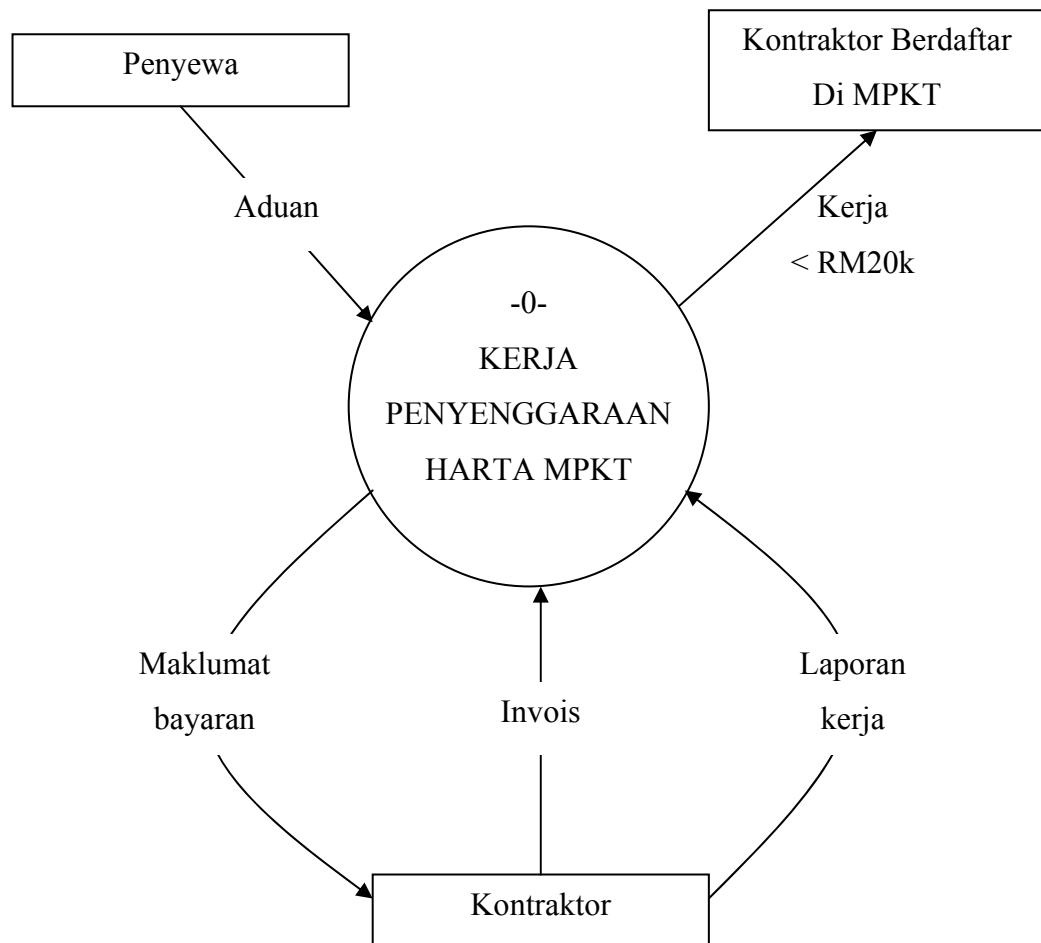
#### 4.5.2.2 Pembentukan Gambarajah Aliran Data Untuk Kajian

Gambarajah aliran data yang dibentuk adalah berdasarkan proses penyenggaraan yang berlaku di MPKT. Secara amnya, proses penyenggaraan ini bermula dengan aduan oleh penyewa kepada pihak MPKT. Seterusnya, berdasarkan anggaran kos penyenggaraan yang dibuat, proses pemilihan kontraktor dilakukan. Bagi penyenggaraan yang bernilai melebihi RM 20,000, pemilihan kontraktor adalah melalui tender. Manakala bagi penyenggaraan kurang daripada RM 20,000, kontraktor dipilih daripada senarai kontraktor yang telah berdaftar dengan pihak MPKT.

Setelah pemilihan kontraktor dijalankan, kerja-kerja penyenggaraan akan dijalankan sehingga selesai. Setelah selesai kerja penyenggaraan, pihak kontraktor akan mengemukakan laporan kerja serta invoice kepada pihak MPKT untuk tuntutan bayaran. Seterusnya proses pembayaran akan dilakukan oleh pihak MPKT kepada kontraktor.

Proses-proses ini dapat diringkaskan ke dalam bentuk gambarajah aliran data tingkat pertama seperti Rajah 4.2 di bawah, iaitu Gambarajah Konteks (*Context Diagram*).

**DFD Tingkat Pertama (Gambarajah Konteks):**



**Rajah 4.2** Gambarajah aliran data untuk prosedur dan kerja penyenggaraan tingkat pertama

Proses penyenggaraan ini dapat dihuraikan dengan lebih spesifik pada gambarajah aliran data tingkat kedua (*DFD* Tingkat Kedua). Berdasarkan gambarajah yang dihasilkan, dapat dilihat aliran keseluruhan proses penyenggaraan di MPKT.

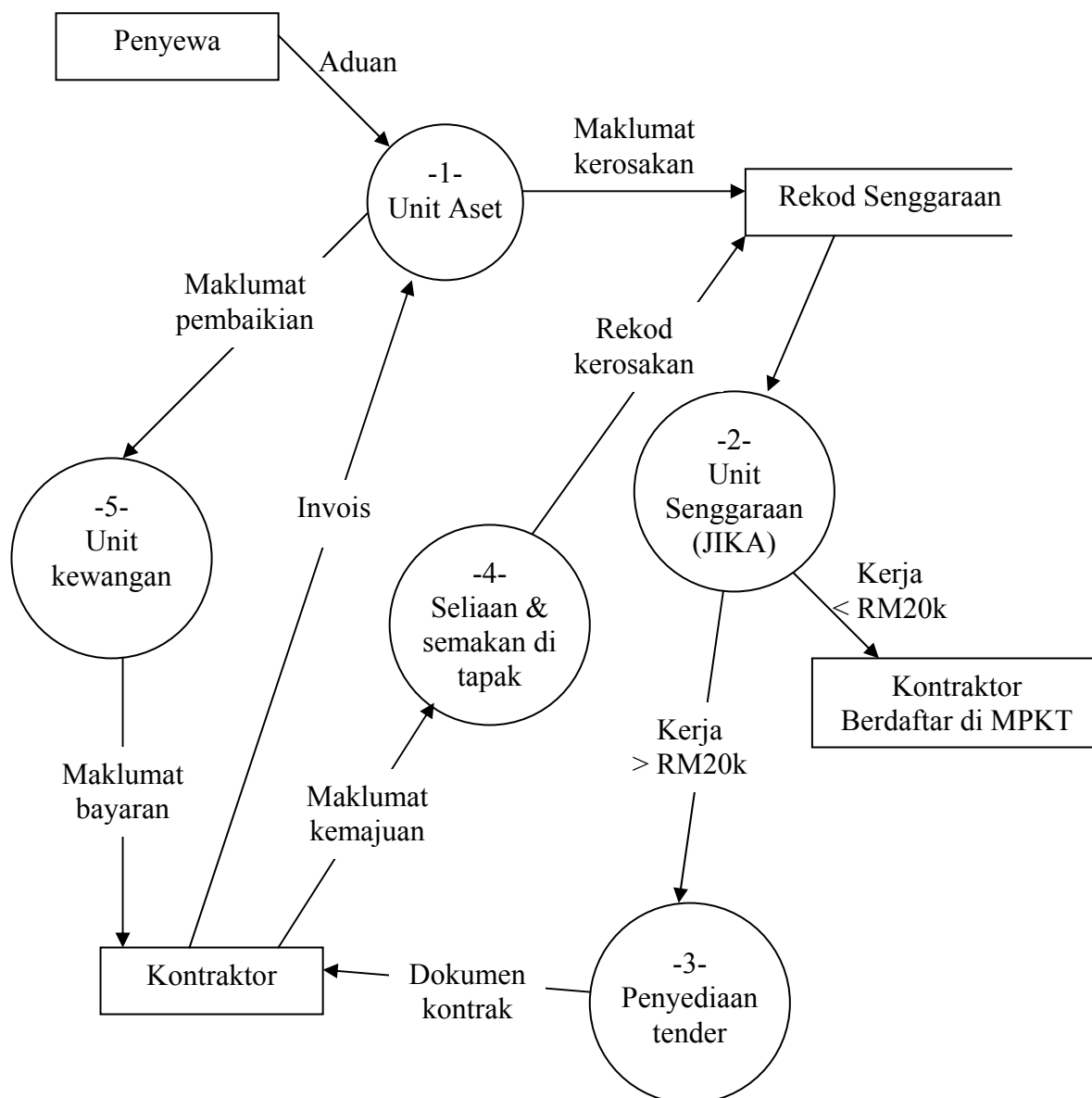
Bernula dari aduan dari pihak penyewa kepada Unit Aset, segala maklumat mengenai kerosakan yang diadu akan direkodkan ke dalam Rekod Senggaraan. Unit

Senggaraan (JIKA) akan menganalisa maklumat kerosakan dari Rekod Senggaraan ini sebelum memilih kontraktor. Jika anggaran kos penyenggaraan terbabit kurang daripada RM 20,000 maka kontraktor akan dipilih berdasarkan senarai kontraktor yang telah mendaftar dengan MPKT. Bagi anggaran kos melebihi RM 20,000 maka tender akan dibuka kepada kontraktor yang berminat untuk menjalankan kerja-kerja berkaitan.

Kontraktor yang berjaya akan diberi dokumen kontrak untuk melakukan kerja-kerja berkaitan. Kerja-kerja penyenggaraan akan berjalan dan pihak kontraktor akan memberi maklumat kemajuan kepada staf yang ditugaskan untuk membuat seliaan dan semakan di tapak. Ini adalah bertujuan untuk memastikan kerja yang dijalankan mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan serta berkualiti. Setiap maklumat kemajuan ini akan dimasukkan ke dalam Rekod Senggaraan sebagai rekod kerosakan.

Setelah selesai melakukan kerja-kerja penyenggaraan dan mematuhi spesifikasi yang telah ditetapkan, pihak kontraktor akan mengemukakan invoice kepada Unit Aset sebagai tuntutan bayaran. Unit Aset akan memberikan segala maklumat pembaikan kepada Unit Kewangan untuk melakukan proses bayaran kepada pihak kontraktor. Unit Kewangan akan melakukan pembayaran kepada pihak kontraktor dan segala maklumat berkenaan bayaran seperti resit akan diberikan kepada kontraktor sebagai bukti pembayaran.

Bagi memudahkan penerangan mengenai proses-proses ini, *DFD* Tingkat Kedua telah disediakan seperti Rajah 4.3 di bawah.

**DFD Tingkat Kedua:**

**Rajah 4.3** Gambarajah aliran data untuk prosedur dan kerja penyenggaraan tingkat kedua

Berdasarkan kepada gambarajah aliran data yang telah dihasilkan, dapat disimpulkan bahawa;

- a. Prosedur dan langkah-langkah kerja penyenggaraan bagi harta di bawah jagaan MPKT lebih mudah difahami dan rujuk. Gambarajah ini dapat menyelesaikan masalah atau kerumitan yang timbul dan akan dapat diselesaikan segera.
- b. Gambarajah yang dihasilkan akan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses penyenggaraan yang berlaku di sesebuah organisasi. Secara tidak langsung, segala operasi lebih mudah difahami dan mudah untuk dijelaskan.

#### **4.5.2.3 Model Rajah Perhubungan Entiti**

Model Rajah Perhubungan Entiti atau '*Entity Relationship Diagram*' (*ERD*) merupakan satu persembahan secara grafik keperluan stor data bagi sesebuah organisasi. *ERD* digunakan untuk untuk menggambarkan dan menerangkan komponen-komponen dalam proses rekabentuk pangkalan data dan hubungkait di antara maklumat-maklumat yang ada. Gambarajah hubungan entiti digunakan untuk:

- a. Menenalpasti data yang diperlukan, disimpan dan dipanggil balik untuk menyokong aktiviti yang dijalankan oleh sesebuah organisasi
- b. Menenalpasti data yang perlu membuat laporan mengenai langkah-langkah persembahan (*performance measures*) yang perlu dikawal oleh sesebuah organisasi.

#### **4.5.2.4 Objektif Rajah Perhubungan Entiti**

Objektif utama *ERD* adalah untuk mempersembahkan data atau maklumat yang diperlukan oleh sesuatu organisasi dengan tepat dan mudah difahami. Model *ERD* digunakan sebagai rangka awal untuk membangunkan sistem baru ataupun untuk mempertingkatkan kualiti sistem sedia ada dalam sesuatu organisasi.

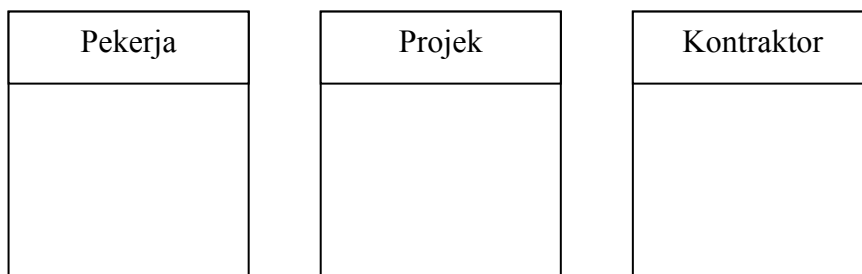
Model yang dihasilkan tidak bergantung kepada sebarang bentuk penyimpanan data dan cara untuk memperolehi data. Selain itu, model *ERD* ini juga mestilah fleksibel untuk sebarang perubahan pada masa hadapan. Model *ERD* juga tidak dipengaruhi oleh sebarang implementasi fizikal.

#### **4.5.2.5 Komponen Utama *ERD***

*ERD* terdiri daripada 3 komponen utama iaitu entiti, atribut dan hubungan (*relationship*). Ketiga-tiga komponen ini akan dibincangkan dalam subtajuk seterusnya.

#### **4.5.2.6 Entiti**

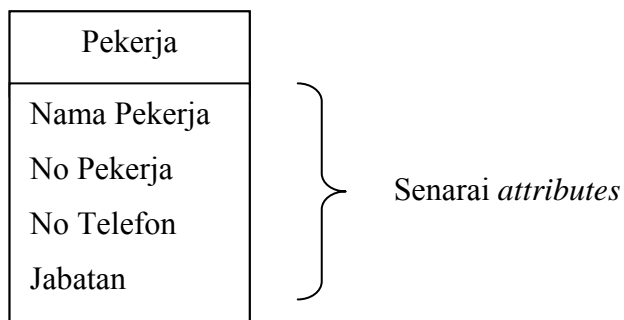
Merujuk kepada masalah-masalah yang dihadapi dalam sesuatu organisasi yang memerlukan pengumpulan maklumat dan data. Merupakan objek yang dapat ditunjukkan dengan jelas dan amat penting dalam sistem sistem maklumat sesuatu organisasi. Contohnya entiti Pekerja mewakili koleksi pekerja di dalam sesebuah organisasi.



**Rajah 4.4** Bentuk segiempat yang dilabel mewakili entiti.

#### 4.5.2.7 Atribut

Merupakan ciri-ciri yang akan menerangkan entiti. Merupakan unit terkecil data. Contohnya entiti Pekerja mengandungi maklumat seperti Nama Pekerja, No Pekerja, No Telefon dan Jabatan.



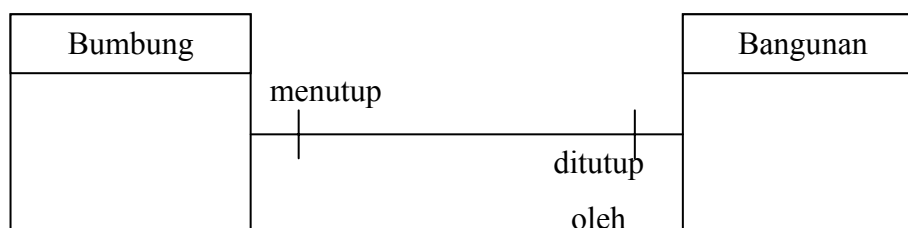
**Rajah 4.5** Contoh senarai atribut bagi sesebuah entiti.

#### 4.5.2.8 Hubungan (*Relationship*)

Hubungan wujud di antara dua entiti berbeza. Contohnya Pekerja bekerja di dalam Jabatan, Peguam menasihatkan Klien dan sebagainya. Terdapat tiga jenis hubungan iaitu *One-to-One Relationship*, *One-to-Many Relationship* dan *Many-to-Many Relationship*.

a. *One-to-One Relationship*

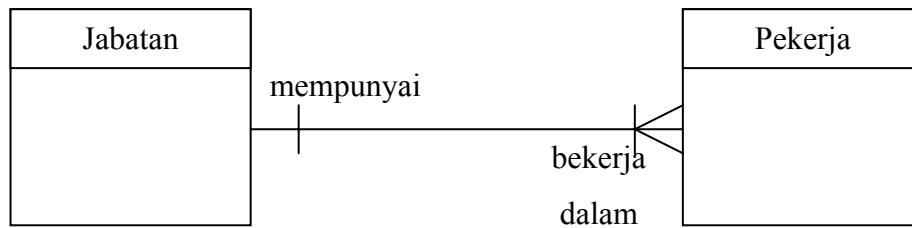
Hubungan ini berlaku apabila satu kejadian tunggal (*single occurrence*) sesebuah entiti hanya dihubungkan kepada satu kejadian entiti kedua. Contohnya sebuah Bumbung menutup sebuah Bangunan dan sebuah Bangunan ditutup oleh sebuah Bumbung.



**Rajah 4.6** Contoh *One-to-One Relationship*

b. *One-to-Many Relationship*

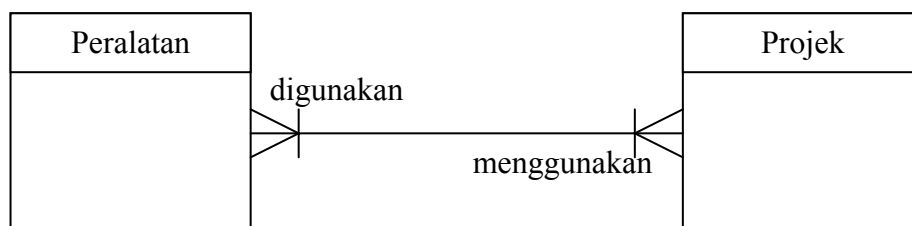
Hubungan ini berlaku apabila kejadian tunggal sesebuah entiti dihubungkan kepada kejadian yang banyak entiti kedua. Sebagai contoh, seorang Pekerja bekerja dalam satu Jabatan dan satu Jabatan mempunyai ramai Pekerja.



**Rajah 4.7** Contoh *One-to-Many Relationship*

c. *Many-to-Many Relationship*

Hubungan ini berlaku apabila banyak kejadian bagi sesebuah entiti dihubungkan kepada banyak kejadian entiti kedua. Contohnya satu Peralatan digunakan untuk banyak Projek dan sebuah Projek menggunakan banyak jenis Peralatan.



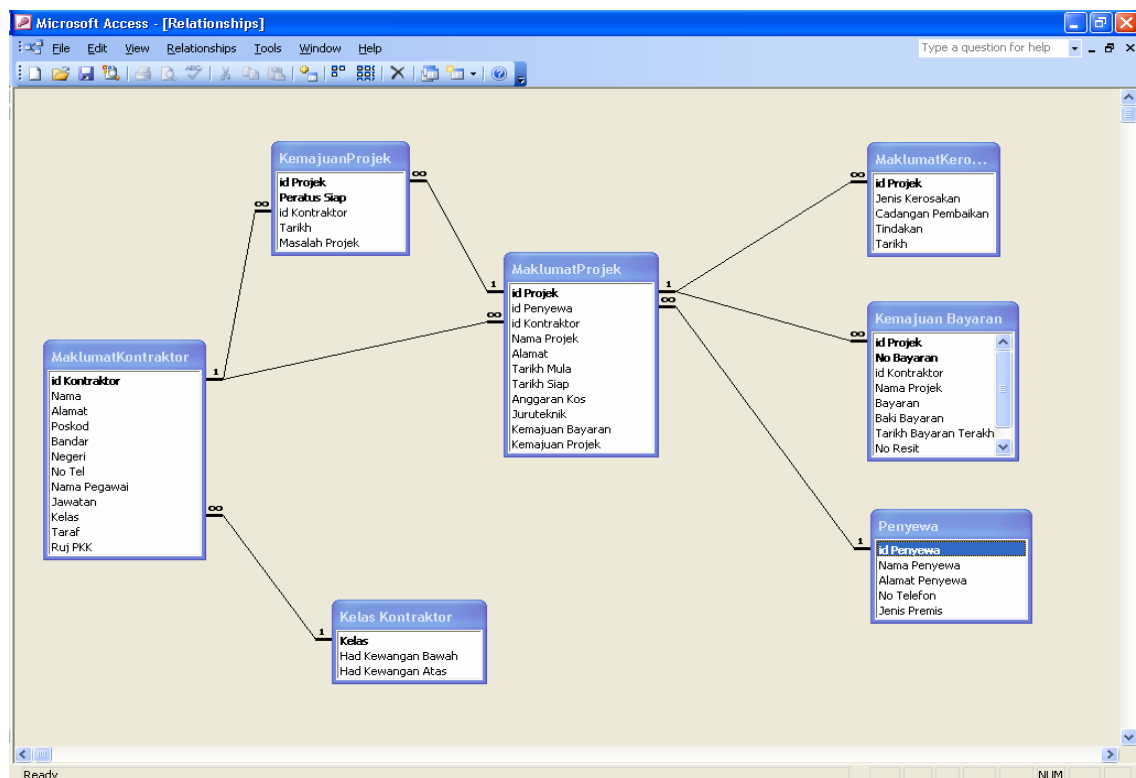
**Rajah 4.8** Contoh *Many-to-Many Relationship*

### 4.5.3 Model Kajian

Setiap hubungkait antara faktor-faktor yang terdapat di dalam sistem maklumat penyenggaraan dalam kajian ini juga turut dimodelkan dalam bentuk *ERD*. Model ini direkabentuk bertujuan untuk memudahkan kita mengesan jenis-jenis maklumat yang diperlukan dalam proses penyenggaraan. Model ini juga memudahkan proses rekabentuk pangkalan data dan mengelakkan rekabentuk terpesong dari kehendak organisasi.

Model yang dibangunkan merangkumi lima entiti iaitu Penyewa, Rekod Senggaraan, Kos Senggaraan, Kontraktor dan Kontraktor Berdaftar. Kelima-lima entiti tersebut merupakan fail-fail yang perlu direkabentuk untuk menyimpan maklumat dan data yang berkaitan. Entiti-entiti ini saling mengawal antara satu sama lain. *Attributes* dalam setiap entiti menerangkan maklumat-maklumat yang perlu diperolehi semasa kajian dijalankan.

Gambarajah hubungan entiti untuk kajian ini adalah seperti di dalam Rajah 4.8



**Rajah 4.9** Gambarajah Hubungan Entiti Bagi Model Kajian

## **4.6 Penutup**

Berdasarkan gambarajah aliran data dan gambarajah hubungan entiti yang telah dibina, sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer dibangunkan. Bab seterusnya akan menerangkan tentang aturcara modul kajian, MAINSYS.

## **BAB 5**

### **ATURCARA MODUL KAJIAN: MAINSYS**

#### **5.1 Pengenalan**

Setelah membina gambarajah aliran data (*Data Flow Diagram, DFD*) dan gambarajah hubungan entiti (*Entity Relationship Diagram, ERD*) pada bab sebelum ini, kini aturcara modul kajian akan dibangunkan.

Modul MAINSYS ini dibangunkan setelah melakukan kajian literatur tentang model-model lepas serta temuramah yang telah dijalankan dengan pihak Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT). Modul ini adalah berdasarkan harta milik MPKT. Modul ini beroperasi melalui proses pengumpulan data-data berkaitan kerja-kerja penyenggaraan yang telah dilaksanakan oleh pihak Jabatan Infrastruktur dan Kerja-kerja Awam (JIKA), MPKT.

Modul MAINSYS telah dibangunkan menggunakan perisian Microsoft Access 2003. MAINSYS merupakan singkatan kepada perkataan *Maintenance System* yang bermaksud Sistem Penyenggaraan. Perisian ini dipilih kerana ia

merupakan sebahagian daripada perisian Microsoft Office yang digunakan secara meluas di jabatan-jabatan kerajaan hari ini.

Proses rekabentuk Modul MAINSYS ini terbahagi kepada beberapa langkah seperti berikut:

- a. Mengenalpasti spesifikasi rekabentuk dari pengguna supaya ia menepati kehendak pengguna
- b. Mengumpul dan mengenalpasti jenis-jenis data dan maklumat yang perlu untuk dimasukkan ke dalam pangkalan data
- c. Merancang dan mengenalpasti bentuk pengeluaran data dan maklumat
- d. Mengenalpasti jadual-jadual yang diperlukan dengan menyusun dan menyenaraikan struktur medan mengikut data dan maklumat yang diperolehi dan hubungkait dalaman
- e. Mengenalpasti keperluan objek-objek lain seperti borang, pertanyaan dan laporan
- f. Merekabentuk struktur menu untuk sistem aplikasi
- g. Membangunkan aplikasi menggunakan teknik-teknik di dalam Access 2003 menggunakan objek-objek yang telah dinyatakan
- h. Membuat cubaan aplikasi
- i. Mengemaskini borang-borang yang telah direkabentuk
- j. Mendokumenkan aplikasi untuk pengguna

Langkah-langkah ini telah dijadikan sebagai garis panduan agar proses rekabentuk modul menjadi lebih mudah dan sistem yang dibangunkan dapat dilakukan dengan lancar.

## 5.2 Keperluan Sistem

Modul ini telah dibangunkan menggunakan Microsoft Access 2003. Maka, masalah tidak akan timbul kerana perisian ini memang telah disertakan bersama perisian Microsoft Office. Bagi melancarkan perjalanan modul ini, keperluan seperti berikut adalah dicadangkan:

- a. Komputer dengan kuasa pemprosesan 80486/25 dan ke atas.
- b. Microsoft Windows ME dan ke atas.
- c. Ruangan pada hard disk 33 MB atau lebih.
- d. Memori (RAM) bersaiz minima 12 MB. Gunakan 16 MB atau 32 MB jika hendak menggunakan lebih daripada satu aplikasi pada satu masa yang sama.
- e. Monitor jenis VGA atau yang mempunyai resolusi yang lebih tinggi.
- f. Tetikus dan papan kekunci.
- g. Pemacu cakera atau disket.
- h. Pencetak berkualiti *Bubble-jet* atau yang lebih baik.

## 5.3 Panduan Penggunaan MAINSYS

Modul MAINSYS menggunakan kaedah butang arahan (*command button*) di mana ia merupakan satu kaedah yang paling mudah untuk dioperasikan serta bersifat mesra pengguna. Setiap butang arahan telah disediakan *control tip* untuk membantu pengguna dalam menggunakan modul ini. Setiap butang arahan telah dilabelkan dengan ringkas dan mudah difahami untuk memudahkan pengguna.

Modul ini beroperasi hanya dengan menggunakan tetikus untuk memilih butang pilihan. Pengguna hanya perlu klik pada butang yang dikehendaki dan paparan menu seterusnya akan muncul. Langkah mudah ini dapat dilakukan oleh sesiapa meskipun pengguna yang bary pertama kali menggunakan komputer.

MAINSYS telah dibangunkan secara khas untuk pengurusan penyenggaraan pihak MPKT. Sistem ini bertujuan untuk:

- a. Menyimpan maklumat berkenaan projek-projek penyenggaraan yang dijalankan secara lebih bersistematik
- b. Mengesan projek-projek yang dijalankan mengikut jenis premis
- c. Mengesan kontraktor-kontraktor berdaftar dan yang masih aktif
- d. Mengenalpasti kemajuan projek serta kemajuan bayaran dan sebarang masalah yang timbul berkaitan projek
- e. Mengenalpasti kos bulanan dan tahunan projek

Sistem bagi modul ini telah dibina menggunakan sepenuhnya ciri-ciri *relational database*. Jadual-jadual telah direkabentuk supaya mudah dihubungkan di antara satu sama lain.

Kaedah borang (*form*) telah digunakan untuk memudahkan paparan menu dan kemasukan maklumat. Kaedah digunakan untuk memudahkan pengguna menggunakan modul ini. Arahan-arahan makro juga digunakan untuk dalam kebanyakan arahan berdasarkan fungsi yang spesifik.

Sistem ini berfungsi melalui satu menu utama yang mengawal perjalanan keseluruhan sistem.

### 5.3.1 Menu Utama

Menu utama modul ini akan memaparkan sepuluh butang arahan iaitu:

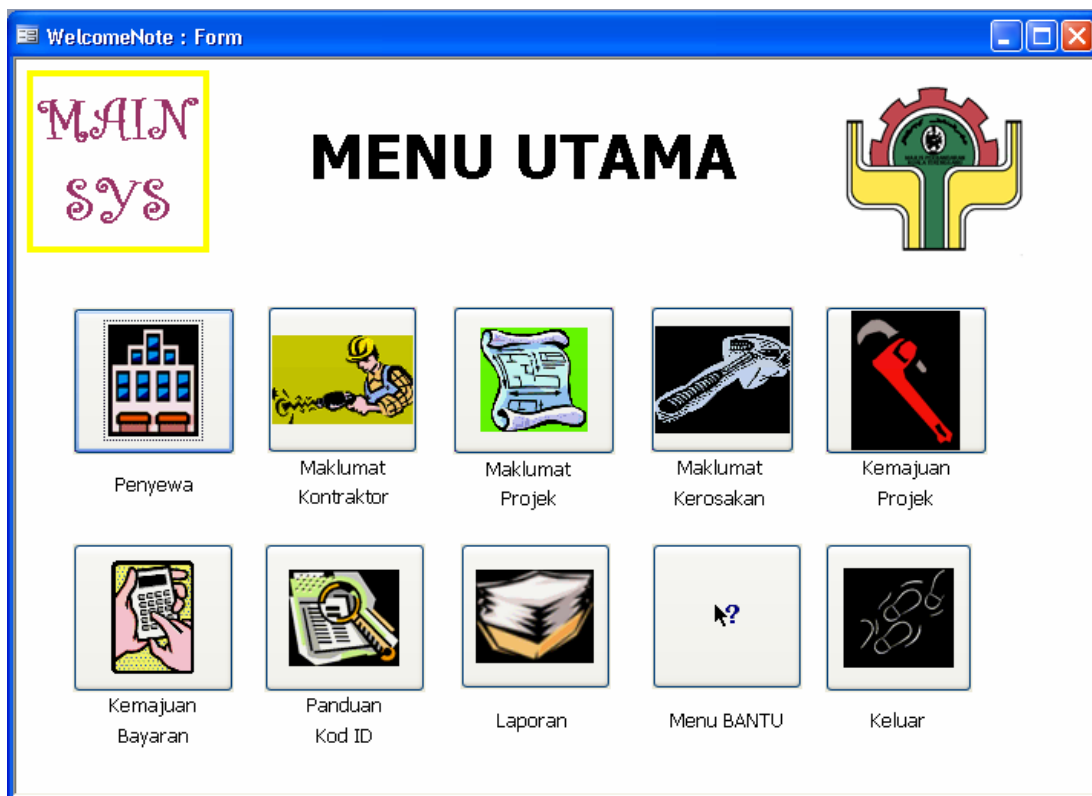
- a. Penyewa
- b. Maklumat Kontraktor
- c. Maklumat Projek
- d. Kemajuan Projek
- e. Kemajuan Bayaran
- f. Panduan Kod ID
- g. Laporan
- h. Menu BANTU
- i. Keluar

Setiap butang arahan akan membawa pengguna kepada menu seterusnya dengan borang berkaitan. Menu utama modul ini adalah seperti di dalam Rajah 5.1 di bawah.

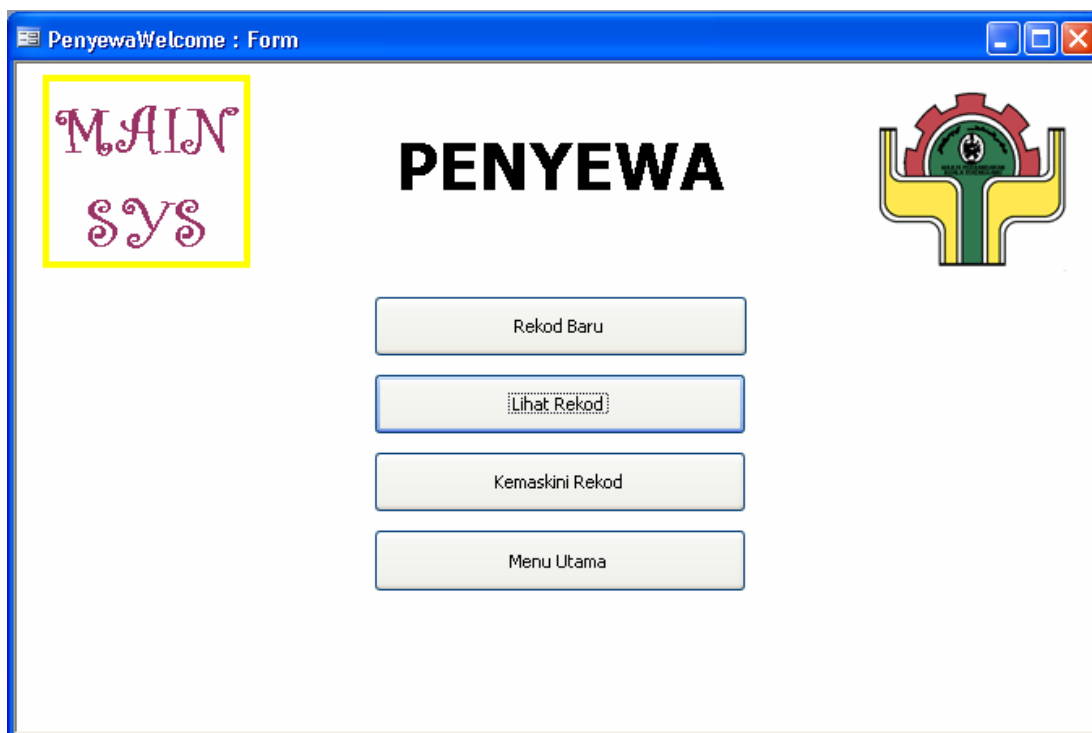
Apabila pengguna memilih mana-mana butang arahan yang diingini, satu submenu kepada butang arahan tersebut akan muncul. Semua submenu adalah sama untuk setiap butang arahan kecuali pada butang arahan Panduan Kod ID, Laporan dan Menu BANTU. Submenu ini memaparkan butang-butang arahan:

- a. Rekod Baru untuk kemasukan rekod baru ke pangkalan data
- b. Lihat Rekod untuk melihat rekod sedia ada dalam pangkalan data
- c. Kemaskini Rekod untuk mengemaskini reko-rekod sedia ada
- d. Menu Utama untuk pengguna kembali ke Menu Utama

Rajah 5.2 menunjukkan contoh paparan submenu pada Menu Penyewa.



**Rajah 5.1** Paparan Menu Utama MAINSYS



**Rajah 5.2** Paparan Submenu MAINSYS

### 5.3.2 Penyewa

Setelah pengguna memilih menu Penyewa pada Menu Utama, paparan yang akan muncul adalah paparan Submenu Penyewa. Dari paparan submenu ini, pengguna dapat memilih sama ada untuk memasukkan rekod baru, melihat rekod atau mengemaskini rekod sedia ada.

Maklumat mengenai nama penyewa, alamat penyewa, no telefon serta jenis premis dapat dimasukkan. Jenis premis telah disediakan di mana pengguna hanya perlu skrol ke bawah untuk memilih jenis premis penyewa. ID Penyewa merupakan satu nombor pengenalan untuk memudahkan pengguna mencari maklumat penyewa berdasarkan no ID yang telah diberi. Menu ini ditunjukkan di dalam Rajah 5.3 di bawah.

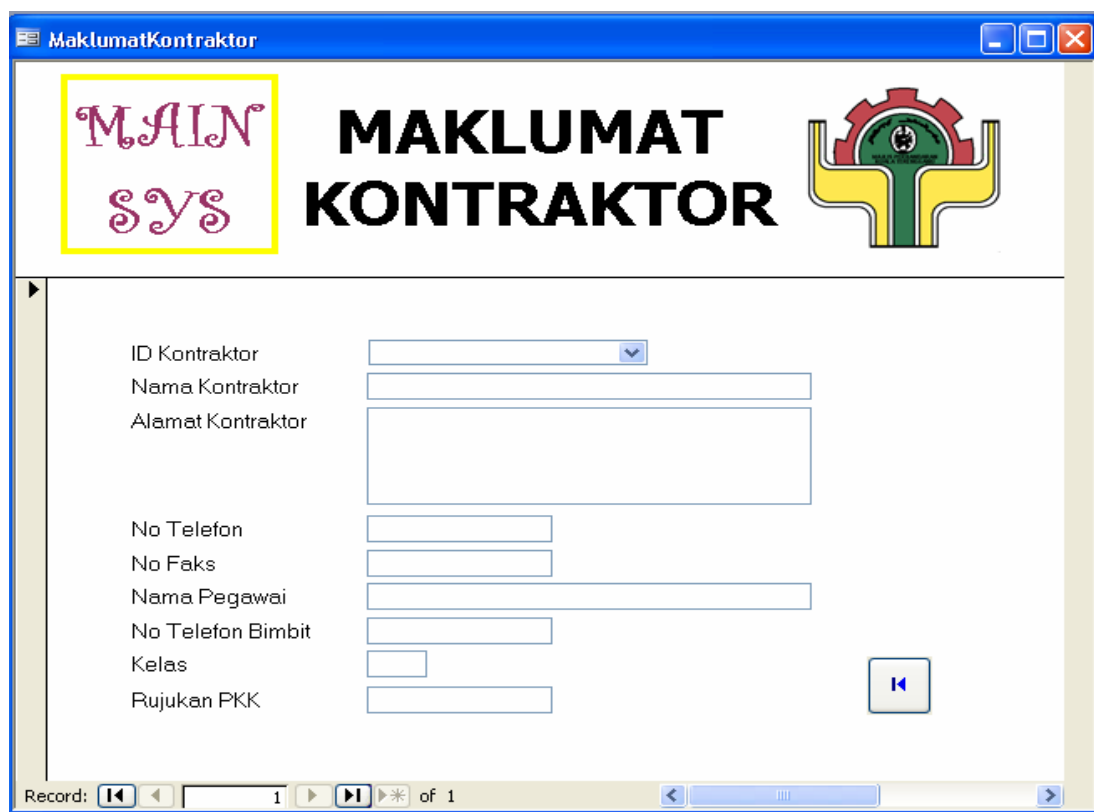
The screenshot shows a software window titled "Penyewa". At the top left, there is a logo that says "MAIN sys" inside a yellow square. To the right of the logo, the word "PENYEWA" is written in large, bold, black letters. Further right is a logo featuring a green gear and a yellow T-shaped structure. Below these elements, there are several input fields: "id Penyewa" (a small text box), "Nama Penyewa" (a long text box), "Alamat Penyewa" (a large text box), "No Telefon" (a small text box), and "Jenis Premis" (a dropdown menu). The dropdown menu is currently open, displaying a list of options: "Dewan Sivik", "Jalan", "Kompleks Kedai", "Longkang", "Medan Selera", "Padang Bola", "Pasar Awam", and "Stadium". To the right of the dropdown menu, there is a small blue button with the letter "K". At the bottom of the window, there is a "Record: 1" indicator and some navigation arrows.

**Rajah 5.3** Paparan Menu Penyewa

### 5.3.3 Maklumat Kontraktor

Butang Maklumat Kontraktor juga akan membawa pengguna kepada submenu seperti Submenu Penyewa yang membolehkan pengguna memasukkan rekod baru, melihat dan mengemaskini rekod-rekod sedia ada.

Pengguna boleh memasukkan maklumat berkaitan kontraktor iaitu ID Kontraktor, nama kontraktor, alamat, no telefon, no faks, nama pegawai untuk dihubungi, no telefon bimbit pegawai tersebut, kelas kontraktor dan no rujukan PKK. Rajah 5.4 menunjukkan paparan menu Maklumat Kontraktor.



**Rajah 5.4** Paparan Menu Maklumat Kontraktor

### 5.3.4 Maklumat Projek

Menu Maklumat Projek pula akan membolehkan pengguna memasukkan maklumat berkaitan projek penyenggaraan yang dijalankan. Maklumat-maklumat yang boleh dimasukkan ialah ID Projek, ID Penyewa, nama projek, alamat, tarikh mula dan tarikh siap projek, anggaran kos, nama kontraktor dan juruteknik. ID Penyewa, Alamat dan nama kontraktor boleh diperolehi dengan hanya skrol ke bawah dan pilih mana yang berkaitan.

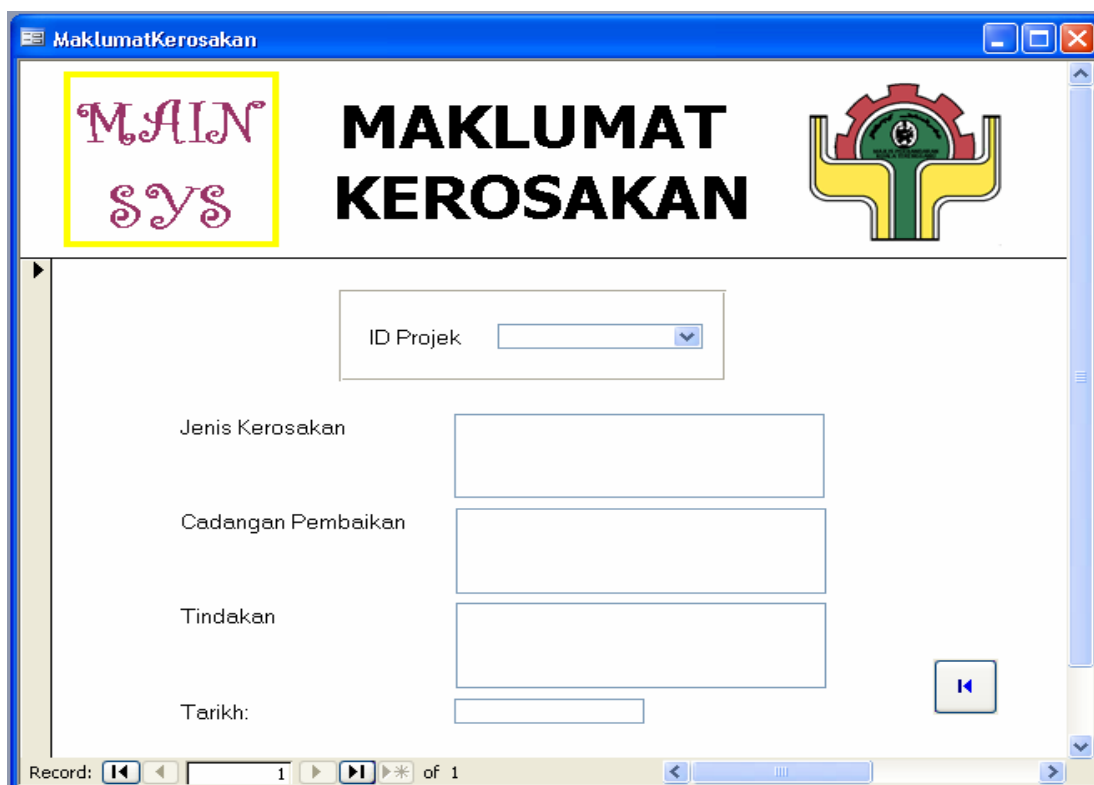
Paparan Menu Maklumat Projek adalah seperti dalam Rajah 5.5 di bawah.

The screenshot displays a web application window titled "MaklumatProjek". The interface features a header with a logo on the left, the text "MAKLUMAT PROJEK" in the center, and a gear-and-person icon on the right. Below the header is a form with several input fields: "id Projek" (text box), "id Penyewa" (dropdown menu), "Nama Projek" (text box), "Alamat" (dropdown menu), "Tarikh Mula" (text box), "Tarikh Siap" (text box), "Anggaran Kos" (text box with "RM0" label), "Nama Kontraktor" (dropdown menu), and "Juruteknik" (text box). A button with the letter "K" is positioned at the bottom right of the form. The footer of the window shows "Record: 1 of 1" with navigation icons.

**Rajah 5.5** Paparan Menu Maklumat Projek

### 5.3.5 Maklumat Kerosakan

Pengguna dapat memasukkan, melihat dan mengemaskini rekod sedia ada di dalam menu maklumat kerosakan seperti ID Projek, jenis kerosakan, cadangan pembaikan tindakan dan tarikh. Menu ini memberikan maklumat yang lebih terperinci berkenaan sesuatu kerosakan dalam sesebuah projek. Pengguna hanya perlu menekan skrol ke bawah pada ID Projek untuk menentukan projek manakan yang perlu dimasukkan maklumat. Paparan Menu Maklumat Kerosakan ini dapat dilihat dalam Rajah 5.6 di bawah.



The screenshot displays a web application window titled "MaklumatKerosakan". The header area contains the text "MAIN SYS" in a decorative font within a yellow-bordered box, followed by "MAKLUMAT KEROSAKAN" in large, bold, black capital letters. To the right of the header is a logo featuring a green gear and a yellow tree. Below the header, the main content area contains a form with the following elements:

- "ID Projek": A dropdown menu.
- "Jenis Kerosakan": A text input field.
- "Cadangan Pembaikan": A text input field.
- "Tindakan": A text input field.
- "Tarikh:": A date input field.

A blue button with a right-pointing arrow is positioned to the right of the "Tarikh:" field. At the bottom of the window, there is a record navigation bar showing "Record: 1 of 1" and various navigation icons.

**Rajah 5.6** Paparan Menu Maklumat Kerosakan

### **5.3.6 Kemajuan Projek**

Seterusnya, Menu Kemajuan Projek. Seperti menu-menu sebelumnya, pengguna boleh memasukkan maklumat baru, melihat dan mengemaskini rekod-rekod sedia ada. Menu ini menyatakan tentang kemajuan sesebuah projek yang dijalankan. Melalui menu ini, pengguna dapat memantau perkembangan sesebuah projek dan mengetahui sebarang masalah yang berlaku sepanjang tempoh kerja projek.

Pengguna dapat memasukkan maklumat berkaitan ID Projek, ID Kontraktor, nama projek, peratus siap projek, tarikh data dimasukkan dan masalah projek. Rajah paparan Manu Kemajuan Projek adalah seperti Rajah 5.7 di bawah.

KemajuanProjekTambah

MAIN  
SYS

# KEMAJUAN PROJEK

ID Projek

ID Kontraktor

Nama Projek

KemajuanProjek

Peratus Siap	Tarikh	Masalah Projek

Record: 1 of 1

**Rajah 5.7** Paparan Menu Kemajuan Projek

### 5.3.7 Kemajuan Bayaran

Menu Kemajuan Bayaran adalah bertujuan untuk membolehkan pengguna mengetahui bayaran yang telah dibayar kepada kontraktor dan baki bayaran yang masih belum dibayar.

Maklumat yang perlu dimasukkan ialah ID Projek, ID Kontraktor, nama projek, anggaran kos, bayaran, baki bayaran, tarikh bayaran terakhir dan no resit. Rajah paparan Menu Kemajuan Bayaran ini dapat dilihat dalam Rajah 5.8 di bawah.

**MAIN**  
**SYS**

**BAYARAN KEMAJUAN**

ID Projek

ID Kontraktor

Nama Projek

Tarikh Mula

Tarikh Siap

Anggaran Kos

Bayaran Kemajuan

No Bayaran	Bayaran	Baki Bayaran	Tarikh Bayaran Terakhir	No Resit	N

Record:  of 1

**Rajah 5.8** Paparan Menu Kemajuan Bayaran

### 5.3.8 Panduan Kod ID

Menu Panduan ID merupakan menu untuk memaparkan kod-kod ID yang digunakan dalam sistem pangkalan data ini. Kod ID ini adalah untuk mengelakkan kekeliruan dan berlaku data yang berulang atau bertindih. Menu ini penting terutamanya bagi pengguna yang menggunakan sistem ini untuk kali pertama. Rajah 5.9 menunjukkan paparan Menu Panduan Kod ID ini.

**MAIN  
SYS**

# PANDUAN KOD ID

**PENYEWAWA : S00x**

**PROJEK : P00x**

**KEROSAKAN : R00x**

**KONTRAKTOR MELALUI TENDER : A00x, B00x, C00x, D00x, E00x, F00x, G00x, H00x  
(BAGI PROJEK MELEBIHI RM20,000)**

**KONTRAKTOR BERDAFTAR : X00x  
(BAGI PROJEK DI BAWAH RM20,000)**

**Rajah 5.9** Paparan Menu Panduan Kod ID

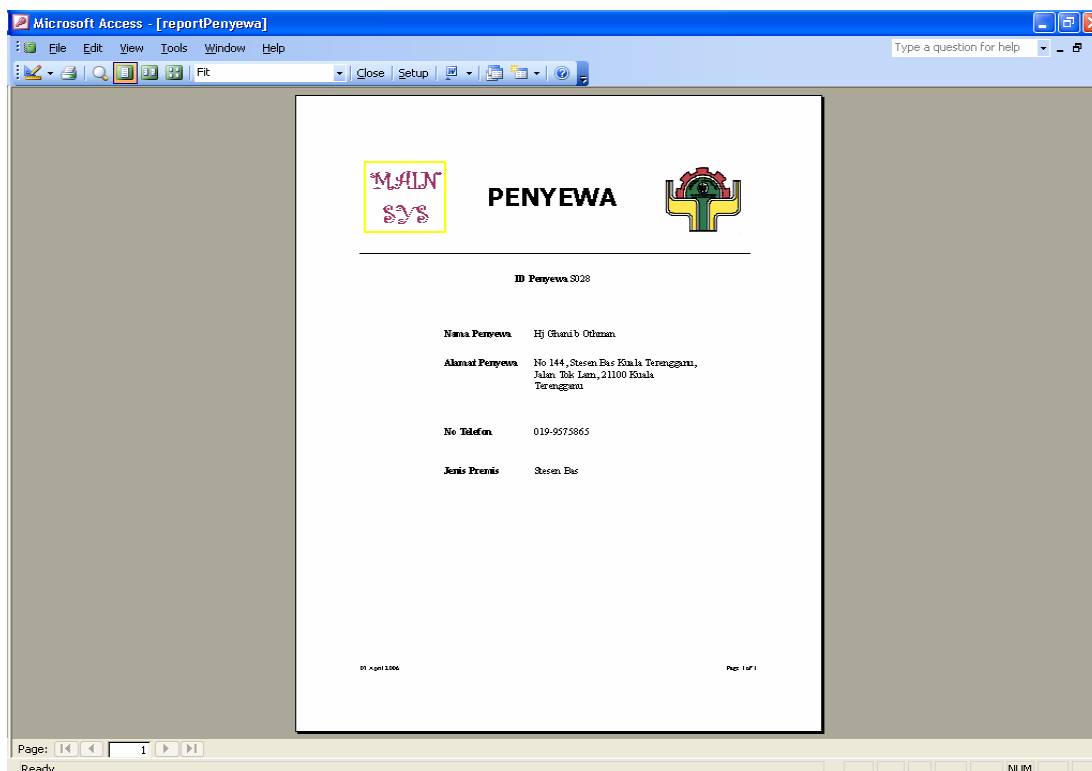
### 5.3.9 Laporan

Menu Laporan akan memaparkan satu submenu yang menyenaraikan senarai-senarai laporan yang boleh dilihat dan dicetak oleh pengguna. Pengguna dapat melihat dan mencetak laporan tentang Penyewa, Maklumat Kontraktor, Maklumat Projek, Maklumat Kerosakan, Kemajuan Projek, Kemajuan Bayaran, Kos Tahunan dan Kos Bulanan.

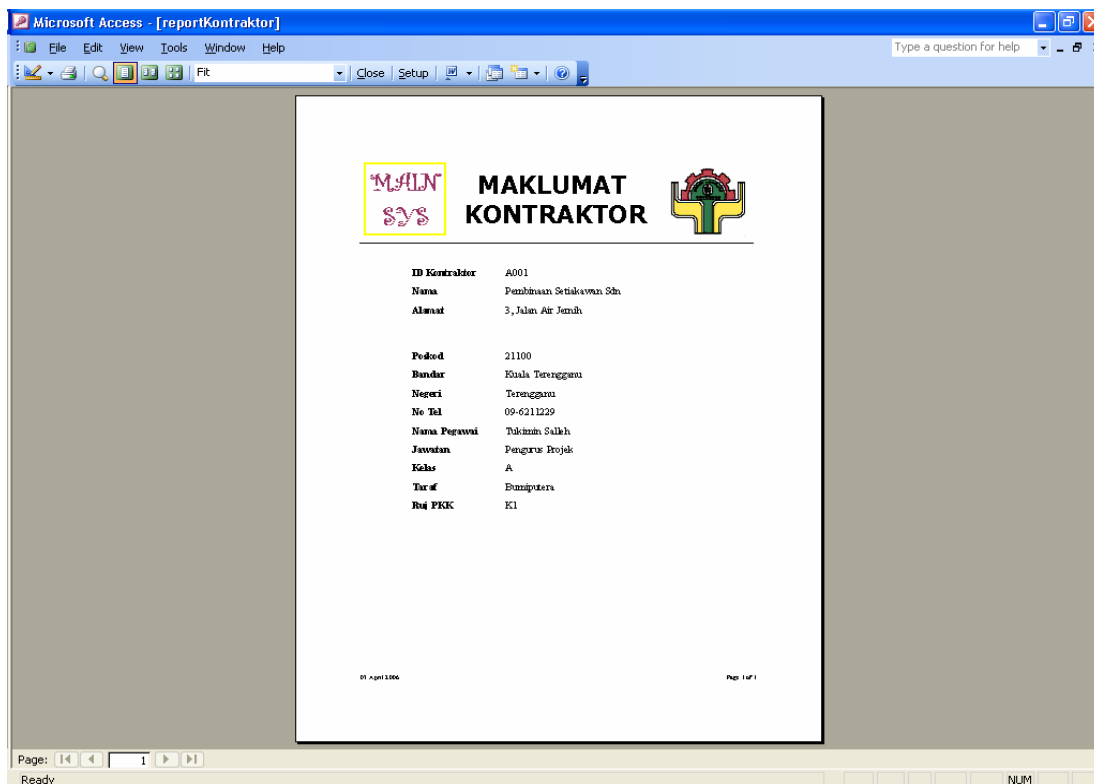
Rajah 5.10 menunjukkan paparan Submenu Laporan manakala Rajah 5.11 menunjukkan contoh laporan.



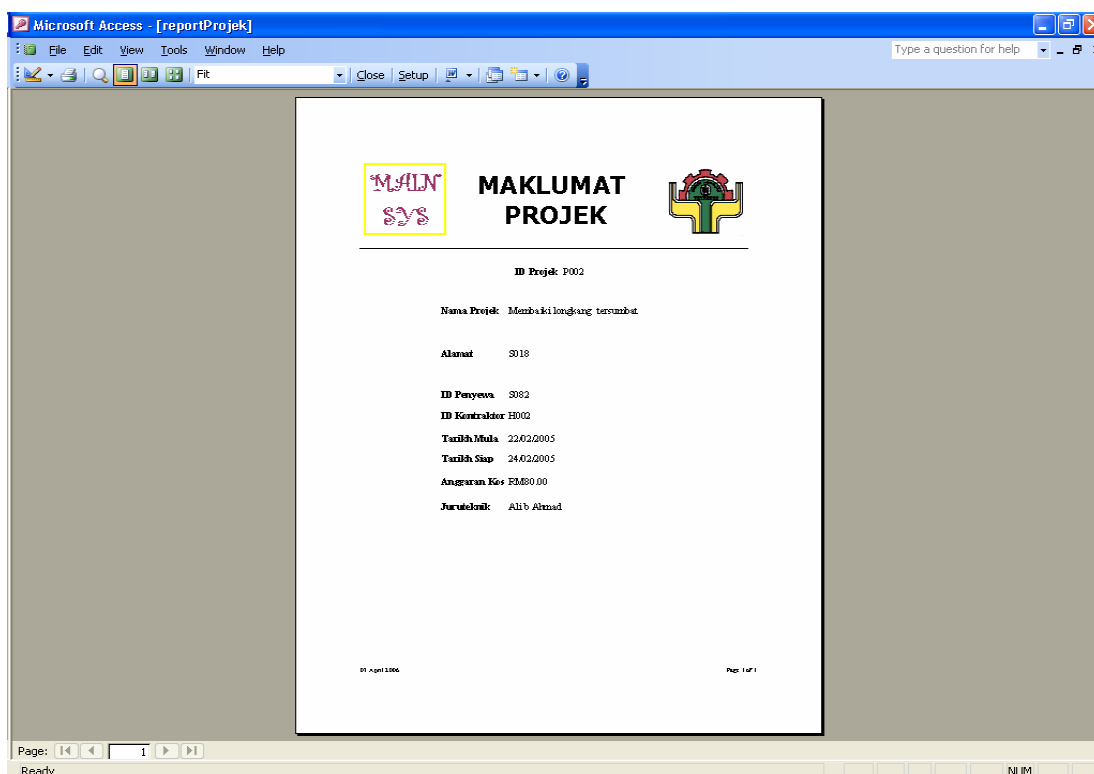
Rajah 5.10 Paparan Submenu Laporan



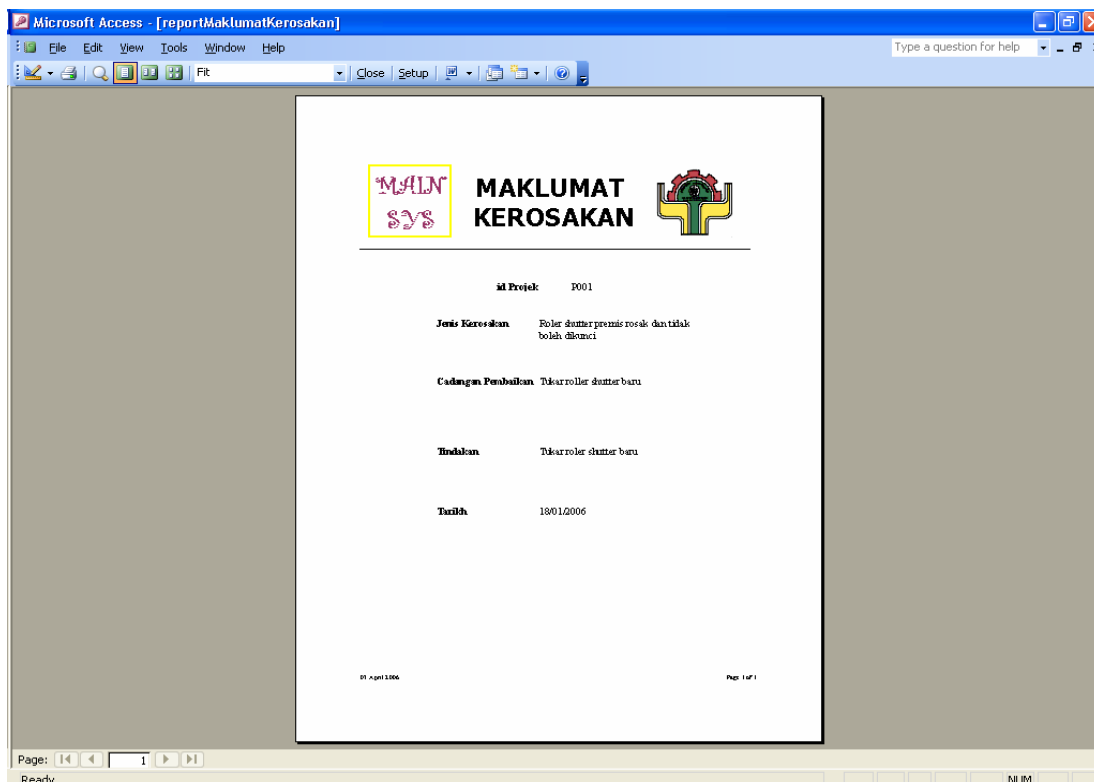
Rajah 5.11 Paparan Laporan untuk Maklumat Penyewa



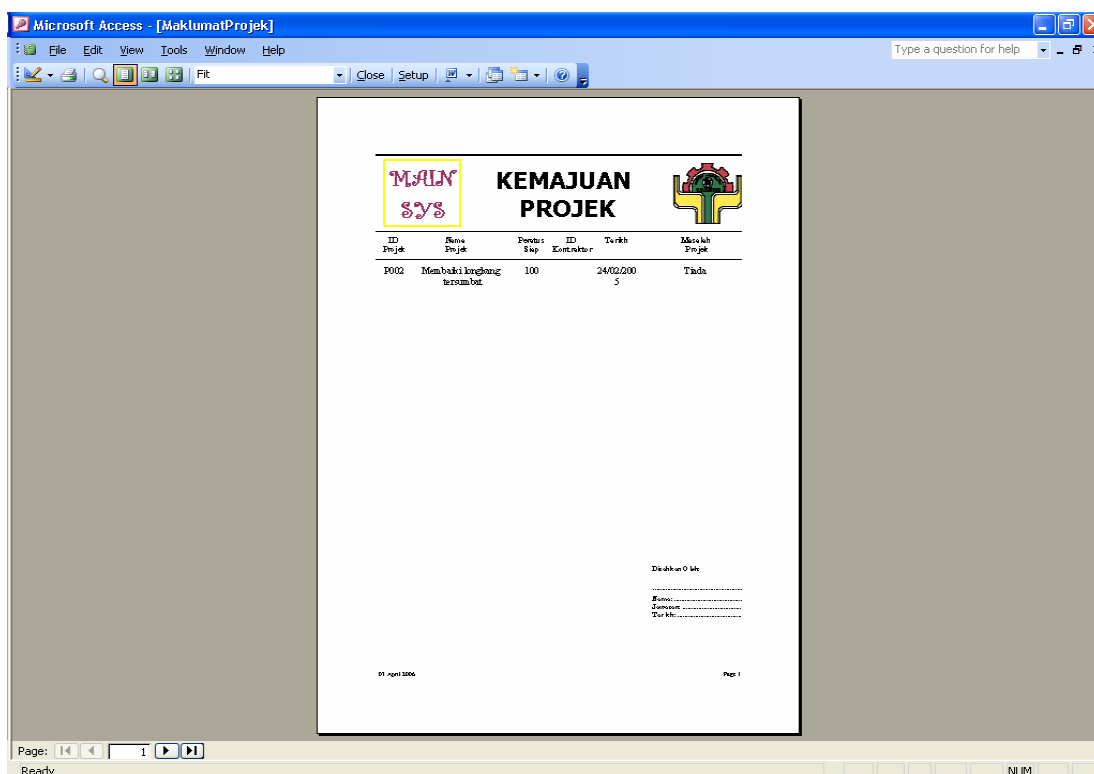
**Rajah 5.12** Paparan Laporan untuk Maklumat Kontraktor



**Rajah 5.13** Paparan Laporan untuk Maklumat Projek



**Rajah 5.14** Paparan Laporan untuk Maklumat Kerosakan



**Rajah 5.15** Paparan Laporan untuk Kemajuan Projek

Microsoft Access - [MaklumatProjek]

File Edit View Tools Window Help


Type a question for help

Close Setup

---

**MAIN  
SYS**

## BAYARAN KEMAJUAN



---

ID Projek	ID Kontraktor	Nama Projek	Tarikh Mula	Anggaran Kos	No Bayaran	Bayaran	Baki Bayaran	Tarikh Bayaran Terakhir	No Resit	No Invois
P006	B003	Menaiktaraf dan mengecat Tandak Awam BatuBurok	12/02/2005	RM25,000.00	1	RM5,000.00	RM0.00	30/04/2005	F96889	78557

**Ditahan Oleh:**  
.....  
Nama:.....  
Jawatan:.....  
Tarikh:.....

03 April 2006
Page 1 of 1

Page: 1 of 1

Ready

**Rajah 5.16** Paparan Laporan untuk Bayaran Kemajuan

Microsoft Access - [MaklumatProjekMonth]

File Edit View Tools Window Help

Type a question for help


Close Setup

100%

---

**MAIN  
SYS**

## KOS BULANAN



---

**Bulan** Januari 2005

ID Pr o j e k	Nam a Pr o j e k	Tarikh Siap	ID Kontr aktor	Anggaran Kos
P001	Menukar ganti roller shutter	18/01/2005	G001	RM2,000.00

**Jumlah** RM2,000

**Bulan** Februari 2005

ID Pr o j e k	Nam a Pr o j e k	Tarikh Siap	ID Kontr aktor	Anggaran Kos
P002	Mbaiki longkang tersumbat	24/02/2005	H002	RM80.00

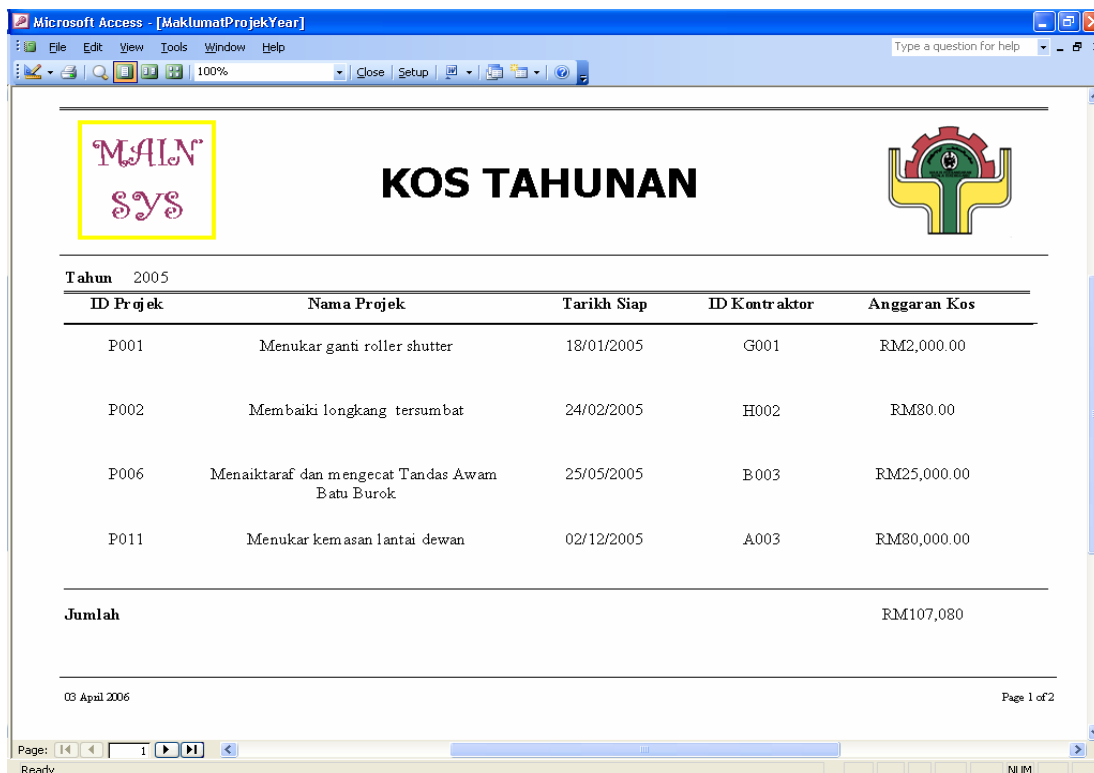
**Jumlah** RM80

03 April 2006
Page 1 of 3

Page: 1 of 3

Ready

**Rajah 5.17** Paparan Laporan untuk Kos Bulanan



**MAINSYS**

## KOS TAHUNAN

Tahun 2005

ID Projek	Nama Projek	Tarikh Siap	ID Kontraktor	Anggaran Kos
P001	Menukar ganti roller shutter	18/01/2005	G001	RM2,000.00
P002	Mbaiki longkang tersumbat	24/02/2005	H002	RM80.00
P006	Menaiktaraf dan mengecat Tandas Awam Batu Burok	25/05/2005	B003	RM25,000.00
P011	Menukar kemasan lantai dewan	02/12/2005	A003	RM80,000.00
<b>Jumlah</b>				RM107,080

03 April 2006 Page 1 of 2

**Rajah 5.18** Paparan Laporan untuk Kos Tahunan

### 5.3.10 Menu BANTU

Menu ini disediakan untuk memudahkan pengguna menggunakan modul ini. Menu ini menerangkan secara ringkas mengenai aturcara MAINSYS dan merupakan panduan kepada pengguna baru untuk menggunakan aturcara ini. Rajah 5.12 mamaparkan paparan Menu BANTU ini.



**Rajah 5.19** Paparan Menu BANTU

### 5.3.11 Keluar

Akhir sekali adalah Menu Keluar. Menu akan menamatkan aturcara MAINSYS sekaligus aturcara Access 2003 ini.

## 5.4 Penutup

Dalam bab ini, modul MAINSYS telah dibincangkan dari segi input yang perlu dimasukkan oleh pengguna dan output yang diperolehi. Modul ini telah dibangunkan sebagaimana yang telah dibincangkan dalam Bab II. Bab seterusnya akan membincangkan tentang kesimpulan yang dibuat berdasarkan modul ini serta cadangan untuk kajian yang boleh dilakukan pada masa hadapan.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN CADANGAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Secara keseluruhannya, modul ini telah menepati kemahuan pihak Majlis Perbandaran Kuala Terengganu (MPKT). Segala keperluan yang diinginkan oleh pihak MPKT telah dimasukkan ke dalam modul ini untuk memudahkan pihak pengurusan MPKT dalam menguruskan projek-projek penyenggaraan.

Kajian ini pada akhirnya telah berjaya mencapai objektif kajian yang telah dinyatakan pada Bab 1 iaitu:

- a. Menenalpasti sistem pengurusan penyenggaraan di MPKT.
- b. Menenalpasti kelemahan sistem sedia ada.
- c. Membangunkan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer (SPPB) di MPKT.

Berdasarkan modul kajian ini, dapat ditunjukkan beberapa kelebihan dan kekurangan aturcara ini. Kelebihan aturcara ini ialah:

- a. Menyediakan jenis-jenis premis yang disenggara oleh pihak pengurusan penyenggaraan MPKT
- b. Menyediakan laporan kos bulanan dan tahunan untuk memudahkan pihak MPKT melihat perbelanjaan bulanan dan tahunan
- c. Menyediakan Menu Kemajuan Projek dan Kemajuan Bayaran untuk memudahkan pihak MPKT memantau perjalanan setiap projek yang dijalankan

## **6.2 Masalah-masalah**

Pada bab sebelum ini, aturcara modul kajian MAINSYS telah dibincangkan. Untuk menyiapkan aturcara tersebut, beberapa masalah telah timbul. Masalah utama ialah penulis pertama kali menggunakan perisian MS Access untuk membangunkan aturcara ini. Namun begitu, pembelajaran di kelas dan hasil rujukan daripada buku-buku berkaitan perisian ini telah banyak membantu untuk menggunakan sistem ini.

Selain itu, masalah untuk mendapat gambaran keseluruhan tentang bagaimana sistem ini akan berfungsi serta paparan yang ingin dipamerkan. Masalah ini dapat diselesaikan dengan membuat rujukan pada kajian-kajian lepas serta mendapatkan pendapat dari pihak MPKT sendiri.

Masalah juga wujud pada beberapa peringkat membangunkan aturcara ini iaitu pada peringkat pengumpulan data, perancangan dan rekabentuk. Pada peringkat pengumpulan data, masalah yang timbul ialah kesukaran untuk mengumpul data di mana data-data penyenggaraan di MPKT tidak tersusun serta sukar untuk dicari. Ini menyebabkan data penyenggaraan sukar untuk diperolehi.

Masalah yang timbul ketika peringkat perancangan ialah bagaimana untuk menentukan bentuk pengeluaran data dan maklumat yang diperlukan. Pada peringkat rekabentuk, masalah untuk menentukan jadual, borang, hubungan, pertanyaan (*query*) dan makro.

Masalah-masalah yang dihadapi ini telah diselesaikan dengan melakukan rujukan pada buku-buku dan kajian-kajian lepas, pertanyaan dan perbincangan dengan penyelia serta pensyarah yang berkaitan.

### 6.3 Cadangan

Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat, beberapa cadangan untuk kajian pada masa hadapan yang boleh dijalankan seperti:

- a. Sistem ini masih lagi terhad kepada penggunaan komputer *stand alone* di mana hanya komputer yang mempunyai aturcara ini yang dapat menggunakan aturcara ini. Maka, saranan untuk mewujudkan satu sistem rangkaian (*networking*) dalam jabatan yang menggunakan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer untuk memudahkan capaian sistem ini dalam setiap jabatan.
- b. Satu sistem kata laluan (*password*) juga perlu diwujudkan jika sistem rangkaian diwujudkan. Ini adalah untuk memastikan keselamatan data-data dan maklumat yang terdapat di dalam pangkalan data ini agar tidak diubah atau dipadam.
- c. Membangunkan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer secara lebih spesifik mengikut jenis kegunaan bangunan seperti

bangunan sekolah, hospital kerajaan, balai polis, balai bomba dan kem tentera.

- d.* Membangunkan sistem pengurusan penyenggaraan berkomputer pada infrastruktur seperti jalan raya, longkang dan parit, jambatan dan *flyover*

## RUJUKAN

1. Mohd. Suhaimi B. Ibrahim. *Pengurusan Penyenggaraan Bangunan Hospital*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda, 2004. *Tidak diterbitkan*
2. Abd Jamal B. Ibrahim. *Pengurusan Penyenggaraan Bangunan Dan Infrastruktur Di Pelabuhan Johor*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda, 2004. *Tidak diterbitkan*
3. Azahari B. Mamat. *Penyenggaraan Bangunan Sultan Ibrahim, Bukit Timbalan Johor*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda, 2003. *Tidak diterbitkan*
4. British Standards Institute. *Glossary Of Maintenance Management Terms In Terotechnology*. London, BS 3811. 1984
5. Arditi, D. and Nawakorawit, M.. Designing Buildings For Maintenance: Designers' Perspective. *Journal Of Architectural Engineering*. 1999; Vol. 5: No. 4: 107-116
6. Korka, J. W., Oloufa, A. A. and Thomas, H. R.. Facilities Computerized Maintenance Management Systems. *Journal Of Architectural Engineering*. 1997; Vol. 3, No. 3: 116-123
7. Arditi. D. And Nawakorawit. M.. Issues In Building Maintenance: Property Managers' Perspective. *Journal Of Architectural Engineering*. 1999; Vol. 5, No. 4: 117-132
8. Mohd. Johari B. Malim Sirin. *Sistem Penyelenggaraan Bangunan Di Bawah Jabatan Kerja Raya*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda; 2002. *Tidak diterbitkan*
9. Muhd. Azhar B. Mohd. Noor. *Sistem Maklumat Pengurusan Penyenggaraan Bangunan Dan Kemudahan Di Jabatan Kesihatan Kelantan*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda; 1998. *Tidak diterbitkan*

10. [www.cworks.com](http://www.cworks.com)
11. Mozaidy Amri B. Mohd. *Sistem Pengurusan Maklumat Untuk Penyelenggaraan Bangunan*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda; 1997. *Tidak diterbitkan*
12. Lew Siow Chei. *Sistem Maklumat Penyelenggaraan Bangunan Untuk Sektor Swasta*. Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia; 2000. *Tidak diterbitkan*
13. Wireman, Terry. *Computerized Maintenance Management System*. New York; Industrial Press Inc.. 52-55; 1986
14. Mohd Zamri Ramli, Baharin Mesir, Balqis Omar dan Ponselvi Jeevaragam. *Civil Engineering Information System*. Skudai: Information Technology Unit Of Civil Engineering (ITUCE). 10-128; 2006
15. Laudon, Kenneth C., and Pickering, Robin. *Interactive Computing Series Microsoft Access 2002*. New York: McGraw-Hill/Irwin. 1-106; 2002

**LAMPIRAN A**  
**BORANG INVENTORI MPKT**