

SISTEM KAWALAN VENDING MACHINE
(VMCS)

NORHAIDAH ABD GHANI
(WEK 98183)

Tesis ini diserahkan bagi memenuhi sebahagian
daripada syarat – syarat keperluan untuk
memperolehi Ijazah Sarjana Muda Sains Komputer

JABATAN KEJURUTERAAN PERISIAN
FAKULTI SAINS KOMPUTER
UNIVERSITI MALAYA
SESI 2001/2002

KANDUNGAN

ABSTRAK I

PENGHARGAAN.....II

KESIMPULAN III

RUJUKAN

LAMPIRAN

APPENDIKS

BAB 1 : PENGENALAN

1.1 Pendahuluan..... 1

1.2 Definisi Sistem..... 2

1.3 Objektif Sistem 3

1.4 Skop Sistem 4

1.5 Sasaran Pengguna Sistem 5

 1.5.1 Kategori Pengguna / Pelanggan 5

 1.5.2 Kategori Penyelenggara..... 6

1.6 Jangkamasa Pembangunan Sistem 7-8

1.7 Ringkasan Setiap Bab 9

BAB 2 : KAJIAN LITERASI

2.1 Pendahuluan 10

 2.1.1 Definisi Simulasi..... 11-12

 2.1.2 Kelebihan Simulasi..... 13-14

2.2 Pengumpulan dan Pencarian Maklumat 14

 2.2.1 Kajian Ke Atas Sistem Sedia Ada 14-15

 2.2.2 Temuduga 15

 2.2.3 Internet..... 16

 2.2.4 Bahan Cetakan..... 16

2.3 Pendekatan Pangkalan Data 17

 2.3.1 Pangkalan Data..... 17

 2.3.2 Sistem Pengurusan Pangkalan Data 17

2.4 Kajian Sistem Sedia Ada	18
2.4.1 Sistem Vending Machine Kad Pra- Bayar	18
2.4.2 Sistem Vending Machine Tiket Transit	19
2.4.3 Sistem Vending Machine bagi Pertukaran Mata Wang Asing	20
2.5 Sintesis Sistem	21
2.6 Sintesis Sistem Baru	21-22
2.7 Kajiselidik	22-23
2.8.1 Analisis Ke Atas Kajiselidik	23-24
2.8 Kelemahan Sistem	24
 BAB 3 : METODOLOGI	
3.1 Penerangan	25
3.2 Model Pembangunan	26-31
3.2.1 Kelebihan Model Prototaip	27
3.2.2 Kelemahan Model Prototaip	28
3.2.2 Model Sistem	29-30
3.2.3 Fasa - fasa dalam Model Prototaip	31-32
3.3 Analisis Sistem	33-34
3.3.1 Objektif	33
3.3.2 Pendekatan Sistem	34
3.4 Analisis Keperluan	35-40
3.4.1 Keperluan Fungsian	35-38
3.4.2 Keperluan Bukan Fungsian	39-40
3.5 Analisis Pembangunan	41-47
3.3.1 Perkakasan	41
3.3.2 Pembangunan Perisian	42-47

BAB 4 : REKABENTUK SISTEM

4.1 Rekabentuk Sistem..... 45

 4.1.1 Rekabentuk Struktur Sistem 46

 4.1.2 Rekabentuk Skrin 47-50

 4.1.3 Rekabentuk Pangkalan Data 51

 4.1.3.1 Jadual 52-53

 4.1.3.2 Rajah Hubungan Entiti 54-56

 4.1.3.3 Carta..... 57-59

4.2 Pemprototaipan Sistem..... 60-64

BAB 5: PERLAKSANAAN SISTEM

5.1 Pengenalan..... 65

5.2 Pengkodan Sistem..... 66-67

 5.2.1 Modul Pengguna 66

 5.2.2 Modul Penyelenggara..... 67

5.3 Pengaturcaraan Sistem..... 67-70

5.4 Penghasilan Pangkalan Data..... 71-74

5.5 Kesimpulan..... 75

BAB 6: PENGUJIAN DAN PENGHALUSAN SISTEM

6.1 Pengenalan..... 76

6.2 Ujian Unit..... 76-79

6.3 Ujian Modul..... 79-80

6.4 Ujian Sistem..... 80-82

6.5 Penghalusan Sistem..... 82-83

6.6 Penilaian Pengguna..... 83-84

6.7 Kesimpulan..... 84-85

BAB 7: PENILAIAN SISTEM

7.1 Pengenalan.....86

7.2 Kekuatan Ssitem.....86-87

7.3 Kelemahan Sistem.....87-88

7.4 Masalah yang dihadapi Semasa Pembangunan Sistem.....89

7.6 Pengetahuan yang Diperolehi.....90

7.7 Peningkatan Masa Depan.....91

7.8 Kesimpulan.....91-92

University of Malaya

ABSTRAK

Latihan Ilmiah merupakan satu kursus wajib bagi pelajar tahun akhir untuk memenuhi keperluan Sarjana Muda Sains Komputer di Universiti Malaya.

Melalui kursus ini, pelajar perlu membuat satu projek di mana pelajar dapat mengaplikasikan apa yang telah dipelajari selama ini. Projek yang dibangunkan ini merupakan sebuah sistem yang dikenali sebagai Sistem Kawalan Vending Machine.

Sistem Kawalan Vending Machine adalah satu simulasi mengenai Vending Machine. Merupakan sebuah sistem yang menyerupai peralatan mesin dan beroperasi menggunakan butang – butang kawalan. Sistem ini berfungsi untuk merekodkan maklumat minuman dan jumlah wang yang ada dan membuat pengemaskinian. Sistem ini juga memberi kemudahan kepada pengguna untuk menggunakan perkhidmatan Vending Machine.

Sistem ini akan dilaksanakan di dalam persekitaran *Windows 98*. Perisian yang digunakan untuk membangunkan sistem ini ialah *Visual Basic 6.0* sebagai antaramuka pengguna dan *Microsoft Access 2000* sebagai pangkalan data. Perisian ini dipilih kerana ia mempunyai ciri-ciri menarik dan mempunyai beberapa kemudahan yang dapat membantu proses pembangunan sistem.



PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin memanjatkan kesyukuran kerana dengan izinNya, maka dapatlah saya menyempurnakan projek latihan ilmiah II walaupun dalam persekitaran yang serba kekurangan.

Seterusnya, ucapan jutaan terima kasih kepada Cik Norazlina bt Khamis selaku penyelia latihan ilmiah yang telah banyak membantu dan memberi tunjuk ajar dalam projek tahun akhir ini.

Sekalung penghargaan juga ingin saya berikan kepada keluarga tersayang terutamanya buat Ayahanda dan Bonda yang saya hormati dan kasihi, Allahyarham Hj. Abd Ghani bin Kassim; semoga rohnya dicucuri rahmat dan Puan Hajjah Meriam bt Awab; atas kesabaran dan kasih sayang yang dicurahkan.

Jutaan terima kasih juga kepada Kak Rafidah yang banyak membantu dalam menyiapkan projek ini di samping sabar dengan kerenah saya, rakan – rakan seperjuangan terutamanya Zurina, Siti, Lena, Pris yang banyak membantu dan memberi sokongan dalam menyiapkan sistem ini. Sokongan kalian amat kuhargai.

Norhaidah Abd Ghani
Sains Komputer
Universiti Malaya

BAB 1

Pengenalan

1.1 Pendahuluan

Mesin Runcit (Vending Machine) merupakan sebuah mesin layan diri yang menjalankan perkhidmatan memasarkan produk – produk minuman ringan seperti Pepsi, Coca – Cola, Sprite dan juga makanan ringan seperti snek, kacang, coklat dan lain – lain lagi. Mesin ini beroperasi apabila wang syiling dimasukkan mengikut nilai yang ditetapkan. Vending Machine ini telah wujud sejak abad ke - 18 di England oleh tentera koloni Amerika untuk memasarkan tembakau. Namun penggunaannya diperluaskan selepas tamatnya Perang Dunia Kedua pada tahun 1945 di sekitar United States, Eropah dan juga Jepun.¹

Di Malaysia, perkhidmatan Vending Machine ini telah dipelopori oleh syarikat F&N Cola Cola (Malaysia) Sdn. Bhd. Bukan sekadar untuk pasaran minuman, tetapi mereka telah menyediakan perkhidmatan lengkap berbentuk teknikal dan penyelenggaraan mesin di mana secara tak langsung menyediakan peluang pekerjaan bagi yang berminat dalam bidang perniagaan. Menyedari hakikat itulah Sistem Kawalan Mesin Runcit (Vending Machine Control System / VMCS) telah dibangunkan bagi memenuhi keperluan pesat pengguna pada masa kini.²

1.2 Definisi Sistem

Pada keseluruhannya, Sistem Kawalan Vending Machine (VMCS) ini bertujuan membangunkan sebuah simulator bagi sebuah Vending Machine yang dikendalikan secara berkomputer. Mesin – mesin yang sedia ada dikawal oleh peranti analog di mana ianya sudah ketinggalan zaman dan susah untuk dikekalkan. Pengawal bersifat analog ini menghadkan operasi dan fungsi – fungsi tertentu pada mesin dilaksanakan.

Kewujudan sistem baru ini bukan sekadar menjalankan fungsi yang sedia ada malah menambah beberapa fungsi baru selaras dengan perkembangan teknologi masa kini. Sistem ini akan mengawal interaksi dengan pengguna, memaparkan maklumat yang dikehendaki dan juga melaksanakan arahan – arahan dari penyelenggara mesin. Ia juga membenarkan penyelenggara mesin memeriksa dan mengeluarkan wang serta mengetahui baki minuman yang tinggal.

Sistem yang dibangunkan menyerupai aplikasi Vending Machine sedia ada.

Fokus utama adalah pengguna dan penyelenggara sistem. Pengguna boleh menggunakan perkhidmatan ini secara berkomputer dengan menekan butang – butang yang ada manakala penyelenggara sistem boleh mengakses maklumat

melalui katalaluan berdaftar. Kesemua maklumat **disimpan dalam** pangkalan data yang tersedia.

1.3 Objektif Sistem

Matlamat penubuhan Sistem Kawalan Vending Machine (VMCS) ini adalah seperti berikut:

- ◆ memperbaiki sistem manual yang sedia ada.
- ◆ membangunkan keperluan – keperluan pengguna bagi VMCS dan simulator.
- ◆ menentukan skop yang diperlukan oleh sistem bagi memenuhi keperluan pengguna.
- ◆ mengawal prestasi Vending Machine yang sedia ada pada masa kini.
- ◆ menyediakan laluan kemasukan bagi penyelenggara yang berdaftar sahaja.
- ◆ penyimpanan data secara sistematik dan memastikan kekonsistennannya.
- ◆ memudahkan proses pengemaskinian maklumat dilakukan.
- ◆ membangunkan manual pengguna sebagai panduan menggunakan sistem.
- ◆ menjadi bahan rujukan untuk pembangun – pembangun sistem sedia ada.

1.4 Skop Sistem

Skop bagi Sistem Kawalan Vending Machine (VMCS) lebih tertumpu kepada

- ◆ kawalan pengoperasian bagi Vending Machine
 - mengawal interaksi dengan pengguna / pelanggan.
 - paparan maklumat kepada dan keluarkan arahan dari penyelenggara.
- ◆ kawalan simulator
 - mensimulasi antaramuka luaran VMCS dan pengguna.
 - mensimulasi antaramuka luaran VMCS dan penyelenggara.

Simulator yang dicadangkan mempunyai ciri – ciri seperti berikut:

- boleh dilarikan di bawah platform Windows.
 - rekabentuk antaramuka pengguna adalah mesra pengguna.
 - fungsi – fungsi butang simulasi termasuk butang tekan arahan.
-
- ◆ mengimplementasi katalaluan hanya untuk kemasukan berdaftar
 - bagi penyelenggara.
 - bertujuan untuk menyelenggarakan sistem.

1.5 Sasaran Pengguna Sistem

Terdapat dua kategori utama yang menjadi sasaran pengguna sistem ini iaitu

Kategori Pengguna / Pelanggan dan Kategori Penyelenggara.

1.5.1 Kategori Pengguna / Pelanggan

Terdiri daripada semua golongan masyarakat dari golongan remaja (dalam lingkungan 13 tahun dan ke atas) hinggalah dewasa, dari pelbagai profesyen yang berbeza. Mereka ini biasa menggunakan perkhidmatan Vending Machine sebagai contoh pelajar, pekerja biasa, pegawai, pengurus dan lain – lain.

1.5.2 Kategori Penyelenggara

Terdiri daripada mereka yang dilantik dan ditugaskan untuk menyelenggarakan operasi sistem pada Vending Machine. Setiap penyelenggara mesti menggunakan katanama dan katalaluan sebelum dapat masuk ke dalam sistem. Sistem hanya boleh beroperasi hanya jika katalaluan disahkan sahaja.

Tugas penyelenggara menjadi mudah kerana

- ◆ maklumat mengenai bilangan tin minuman, jumlah dan baki wang telah disediakan.
- ◆ aktiviti penyemakan dan penyelenggaraan lebih cepat.
- ◆ keselamatan data menjadi lebih terjamin dan konsisten.
- ◆ dapat menjimatkan masa, tenaga dan kos peralatan.

1.6 Jangkamasa Pembangunan Sistem

Perancangan masa pembangunan sesebuah sistem yang sistematik dilakukan seawal fasa pertama Kitaran Hayat Pembangunan Sistem. Ia merupakan pembangunan aktiviti – aktiviti bermula dari pengspesifikasian sistem sehingga sebuah sistem yang lengkap dihasilkan. Fasa – fasa pembangunan sistem ditentukan oleh masa perancangan ini. Setiap fasa terdiri daripada

- I Fasa Kajian Literasi
- II Fasa Analisis Sistem
- III Fasa Rekabentuk Sistem
- IV Fasa Implementasi
- V Fasa Pengujian
- VI Fasa Penyelenggaraan
- VII Fasa Dokumentasi

Pengskedulan aktiviti-aktiviti yang dilaksanakan di dalam setiap fasa diwakilkan dalam bentuk Carta Gantt merujuk Rajah 1.1 di bawah.

	MAC	APRIL	MEI	JUN	JULAI	OGOS	SEP	OKT
Fasa Kajian Literasi								
Fasa Analisis Sistem								
Fasa Rekabentuk								
Fasa Implementasi								
Fasa Pengujian								
Fasa Penyelenggaraan								
Fasa Dokumentasi								

Rajah 1.1 Jadual Pembangunan Sistem

Proses pembangunan sistem bermula pada pertengahan bulan Mac dan dijangka tamat pada akhir bulan Oktober. Proses ini mengambil masa kira – kira 8 bulan untuk mendokumenkan sebuah sistem iaitu Sistem Kawalan Vending Machine.

1.7 Ringkasan Setiap Bab

Bab 1 – Pengenalan

Menerangkan tentang pengenalan sistem yang akan dibangunkan, definisi, objektif, skop sistem, sasaran pengguna sistem dan jangkamasa pembangunan sistem.

Bab 2 – Kajian Literasi

Menerangkan tentang topik kajian meliputi definisi sistem, kajian sistem sedia ada dan alatan pembangunan sistem.

Bab 3 – Methodologi

Menerangkan tentang kaedah kajian sistem yang akan dibangunkan merangkumi kaedah pengumpulan data, spesifikasi sistem dan model sistem pembangunan yang digunakan, fasa analisis dan keperluan analisis.

Bab 4 – Rekabentuk Sistem

Menerangkan tentang rekabentuk sistem yang akan dibangunkan meliputi proses rekabentuk, rekabentuk pangkalan data, rekabentuk antaramuka hasil – hasil yang dijangkakan dan kesimpulan bagi keseluruhan sistem yang dicadangkan.

Bab 5 – Perlaksanaan Sistem

Menerangkan tentang aktiviti – aktiviti pemodelan sistem dalam fasa rekabentuk secara fizikal yang digunakan meliputi aktiviti pengkodan, aktiviti pengaturcaraan sistem dan aktiviti penghasilan pangkalan data sebenar.

Bab 6 – Pengujian dan Penghalusan Sistem

Menerangkan tentang ralat – ralat yang terdapat dalam fasa pengujian sistem, aktiviti – aktiviti dalam pengujian sistem termasuklah ujian modul, ujian unit dan ujian sistem di samping penghalusan sistem yang akan dilakukan bagi menokotambah sistem supaya lebih sempurna.

Bab 7 – Penilaian Sistem

Menerangkan tentang proses penilaian sistem kelebihan, masalah, had dan kekurangan yang terdapat pada sistem yang telah dibangunkan bagi menilai kebolehfungsian dan kebolehpercayaan penggunaan sistem kepada pengguna – penggunanya.

BAB 2

Kajian Literasi

2.1 Pendahuluan

Sistem merupakan koleksi entiti – entiti yang berinteraksi bersama – sama dalam merealisasikan sesuatu objektif atau matlamat. Entiti - entiti tersebut terdiri daripada input, mekanisme pemprosesan, output dan maklum balas yang menentukan bagaimana sesebuah sistem berfungsi. ³

Vending Machine mengikut takrifan kamus bermaksud mesin layan diri. Lebih jelas lagi sebuah perkhidmatan mesin layan diri yang menjual pelbagai minuman dan makanan ringan untuk kegunaan orang ramai pada bila – bila masa. Mesin yang beroperasi 24 jam ini berfungsi apabila duit syiling dimasukkan.

Penulis telah memilih Vending Machine yang memasarkan minuman sejuk samada dalam tin atau kotak sebagai pilihan menunya. Sistem kawalan Vending Machine (VMCS) merupakan satu sistem yang dibangunkan bertujuan memenuhi ciri – ciri mesin nyata (real machine) bagi memudahkan urusan jual – beli minuman dan urusan penyelenggaraan.



VMCS bukan setakat sebuah sistem, **tetapi merupakan satu aplikasi** yang telah direkabentuk menerusi satu tahap **pengintegrasian yang menyeluruh** ke atas pengguna serta organisasi yang **membangunkannya**.

Dalam proses pembangunan sistem kawalan Vending Machine, kajian telah dibuat untuk memahami pelbagai aspek berkaitan termasuklah transaksi simulasi, kaedah pencarian maklumat, pendekatan pangkalan data dan kajian sistem sedia ada.

2.1.1 Definisi Simulasi

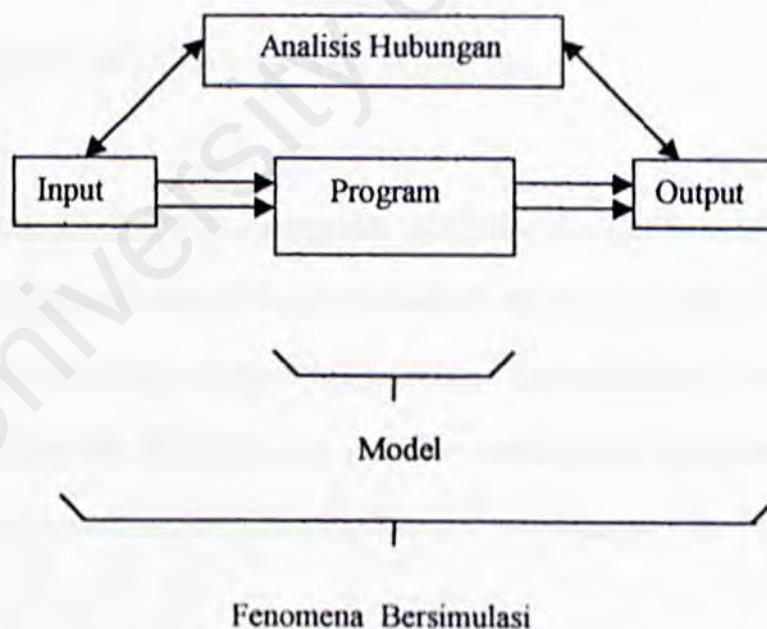
Mengikut takrifan oleh Schultz dan Sullivan (1972), simulasi bermaksud permodelan proses yang dilakukan ke atas dirinya sendiri. Sebagai contoh permainan Monopoli merupakan satu simulasi di mana ia adalah perwakilan (model) bagi sistem nyata dan bermain permainan itu seolah – olah memberi satu takrifan yang jelas.⁴

Simulasi adalah proses pengeksperimenan melalui model bagi sesetengah sistem nyata (real system) atau situasi yang bertujuan meningkatkan pemahaman ataupun menyelesaikan masalah dalam dunia nyata. Kegunaan model simulasi ialah untuk menjana data sintetik yang menggambarkan prestasi sistem nyata. Di samping itu, ia diaplikasikan dalam mentafsir tindakan – tindakan sampingan

yang lebih efektif dalam situasi nyata.

Simulasi merupakan satu daripada kajian beroperasi dan teknik pengurusan sains yang telah digunakan secara meluas sejak 1970 –an. Kesan penggunaan teknik ini telah memperluaskan lagi pembinaan sesebuah sistem, pengkodan dan larian sesuatu program untuk menyelesaikan segala permasalahan. Mengikut analisa oleh Gupta (1970) dari Jurnal Interfaces mendapati proses simulasi adalah aplikasi kedua tertinggi di antara 13 teknik yang diambil kira.⁵

Berikut adalah fenomena bersimulasi yang ditunjukkan dalam bentuk gambarajah.



Rajah 2.1 Fenomena Bersimulasi (Lehman dan Bailey, 1968)



2.1.2 Kelebihan Simulasi

Kelebihan – kelebihan simulasi dinyatakan seperti di bawah ini:

- ◆ merupakan peralatan latihan yang bernilai untuk prestasi sistem.
- ◆ membenarkan kajian sistem di bawah situasi yang terkawal.
- ◆ lebih murah dan melibatkan risiko yang kurang kepada tenaga pekerja dan harta benda atau organisasi daripada eksperimen biasa.
- ◆ membenarkan kajian sesuatu sistem dengan lebih mendalam dalam jangka masa yang lama seperti sistem ekonomik dalam masa yang dimampatkan.

2.2 Pengumpulan Dan Pencarian Maklumat

Pengumpulan maklumat merupakan fasa kedua di dalam Kitaran Hayat Pembangunan Sistem. Fasa ini melibatkan beberapa teknik untuk mengumpul maklumat bagi sesebuah sistem dan melibatkan bantuan dari pelbagai pihak. Pencarian serta pemilihan maklumat adalah berdasarkan kepada keserasian serta kesesuaian sistem dan pengguna sistem tersebut kelak.

Berikut disenaraikan teknik – teknik yang digunakan untuk tujuan ini:

2.2.1 Kajian Ke Atas Sistem Sedia Ada

Kajian telah dilakukan ke atas Sistem Kawalan Vending Machine yang terdahulu dan mendapati ianya beroperasi secara manual dan tidak berkomputer.

Maka, masalah yang dihadapi cuba diatasi dan jalan penyelesaian dikemukakan.

2.2.2 Temuduga

Temuduga adalah kaedah yang berkesan untuk mendapatkan maklumat daripada individu atau kumpulan tertentu. Responden adalah terdiri daripada pengguna sistem sedia ada dan penyelenggara sistem. Ini penting untuk memastikan sistem yang akan dibangunkan memenuhi objektif dan keperluan pengguna di samping tambahan kepada modul yang difikirkan berguna kelak.

Hasil daripada kajian tersebut, maklumat – maklumat yang berguna diperolehi melalui:

- ◆ Pengedaran borang kaji selidik yang diberikan kepada pekerja - pekerja yang berkaitan.
- ◆ Temuduga ke atas pegawai – pegawai untuk mendapatkan maklumat lebih lanjut.

Temuduga tidak formal juga dilakukan dari semasa ke semasa bagi memperolehi maklumat dan pandangan membina daripada pensyarah, rakan – rakan, masyarakat setempat.

2.2.3 Internet

Melayari Internet adalah satu kaedah yang cepat dan efektif untuk mendapatkan maklumat. Internet digunakan sebagai satu sumber utama untuk merujuk sebarang kemusykilan yang timbul semasa fasa pembangunan. Maklumat diperolehi melalui enjin carian seperti Lycos, Infoseek dan Altavista mengenai halaman web Vending Machine dan petikan artikel mengenainya.

2.2.4 Bahan Cetakan

Perolehan maklumat dari buku, majalah dan jurnal mengenai Vending Machine, sistem operasi, proses simulasi, pemilihan perisian, dan model sistem pembangunan. Ini membantu penulis mendapatkan idea tentang cara bagaimana suatu sistem yang efisien dapat dibangunkan.

2.3 Pendekatan Pangkalan Data

2.3.1 Pangkalan Data

Pangkalan Data ialah suatu koleksi data logikal termasuk deskripsi data yang saling berkaitan dan boleh dikongsi serta direkabentuk bagi memenuhi keperluan suatu organisasi. Koleksi data-data logikal dan hubungan antara entiti ini disimpan di dalam fail-fail yang dikenali sebagai jadual (table). Di dalam jadual terdapat medan yang dikenali sebagai field untuk menyimpan data-data atau sebagai rekod.⁶

2.3.2 Sistem Pengurusan Pangkalan Data (DBMS)

DBMS adalah suatu perisian komputer yang membolehkan pengguna mengenalpasti, membentuk, menyelenggara serta menyediakan kawalan kemasukan data ke dalam pangkalan data. Data ialah fakta tentang sesuatu objek atau peristiwa. Ia merupakan salah satu komponen yang terlibat dalam sistem. Sistem Kawalan Vending Machine menggunakan pangkalan data sebagai satu teknik menyimpan data dan maklumat yang diperlukan.



2.4 Kajian Sistem Sedia Ada

Sistem kawalan Vending Machine telah lama diperkenalkan pada akhir tahun 1980 - an di Malaysia oleh syarikat F&N Cola Cola (Malaysia) Sdn. Bhd. Namun, ianya telah dikembangkan kepada pelbagai perkhidmatan seperti kad pra-bayar (prepaid), tiket pengangkutan di stesen keretapi dan barangan keperluan lain selaras dengan kewujudan teknologi baru pada masa kini.

Kajian telah dilakukan ke atas beberapa sistem sedia ada melibatkan keberkesanan, ciri – ciri antaramuka, kebolehcapaian dan kemudahan yang disediakan.

2.4.1 Sistem Vending Machine Kad Pra – Bayar (Prepaid)

Sistem ini telah direka oleh RNE System Holding Sdn. Bhd. Merupakan sebuah sistem Vending Machine kad pra- bayar bagi pelanggan Celcom. Sistem ringkas ini akan mengesan wang kertas RM10, RM50 dan RM100 terlebih dahulu sebelum membenarkan kad keluar. Ia menggunakan persekitaran Windows bagi memudahkan aplikasi. Ciri – ciri antaramuka pengguna mudah dan ianya senang digunakan.

Kelemahan:

- ◆ menghadapi masalah di mana kad prepaid tidak keluar.
- ◆ tiada kemudahan wang baki disediakan.
- ◆ lampu pengesan wang (indicator) tidak berfungsi.
- ◆ perbuatan merosakkan harta benda (vandalisme).
- ◆ keselamatan sistem tidak terjamin.

2.4.2 Sistem Vending Machine Tiket Transit

Sistem yang direka oleh VenTek System Inc ini menawarkan perkhidmatan menjual tiket transit. Tiket ini berbeza mengikut umur iaitu golongan remaja, dewasa ataupun senior; kad bayaran penuh atau diskaun dan pas masuk bagi harian atau bulanan. Dikendalikan dalam sistem yang fleksibel dan sofistikated iaitu mempunyai Universal Vend Controller (UVC). UVC boleh mengawal jualan, inventori, perakaunan, maklumat servis serta menyediakan peralatan perkakasan yang lengkap.⁷

Kelemahan:

- ◆ menggunakan perkhidmatan atas talian (on – line) menyebabkan susah untuk diakses.
- ◆ kos yang tinggi diperlukan untuk menyediakan segala perisian sistem.

- ♦ antaramuka pengguna yang kompleks mendatangkan kesusahan kepada pengguna terutama golongan tua.

2.4.3 Sistem Vending Machine bagi Pertukaran Mata Wang Asing

Sistem ini telah direka oleh sebuah syarikat pengeluar vending machine di Dryden, New York iaitu XCP Corporation dengan VENDAPIN L.L.C. Ia menawarkan perkhidmatan menukar mata wang asing berbentuk wang kertas. Sistem ini beroperasi menggunakan CECB1 Vending Control Board yang dipasang dalam mesin. Ia boleh mengawal nilai wang yang masuk dan menukarkan dengan mata wang lain serta mengira baki wang yang perlu dikembalikan. Sistem ini menggunakan antaramuka perisian API dan peralatan pembangunan Visual Basic.⁸

Kelemahan:

- ♦ sistem ini dikawal oleh server terminal utama bagi setiap mesin.
- ♦ antaramuka sistem dipenuhi dengan butang – butang kawalan dan kos perkakasan adalah tinggi.



2.5 Sintesis Sistem

Setelah melakukan kajian ke atas sistem yang sedia ada, satu analisa telah dibuat.

Kebanyakan sistem yang sedia ada mempunyai ciri-ciri berikut :

- ◆ perisian yang digunakan adalah kurang sesuai dan tidak menarik.
- ◆ ciri-ciri antaramuka pengguna juga terlalu kompleks kerana banyak fungsi.
- ◆ kecekapan sistem itu juga kurang terutama sistem yang dibangunkan atas talian dan bergantung kepada penggunaan internet.

2.6 Sintesis Sistem Baru

Setelah dilakukan kajian ke atas beberapa buah sistem, penulis membuat keputusan untuk membangunkan sebuah sistem berkomputer bagi menggantikan sistem manual sedia ada. Sistem ini mempunyai ciri-ciri berikut :

- ◆ sistem ini dibangunkan menggunakan perisian Visual Basic 6.0 sebagai antaramuka pengguna dan Microsoft Access 2000 sebagai pangkalan data.
- ◆ bahasa yang digunakan adalah Bahasa Melayu supaya memudahkan pengguna kurang mahir di dalam bahasa ini menggunakannya.
- ◆ sistem ini juga mempunyai ciri-ciri keselamatan data kerana pembangunan sistem ini adalah secara stand-alone dan bukan berasaskan web.
- ◆ mempunyai ciri-ciri antaramuka pengguna yang menarik.

- ♦ proses penyelenggaraan sistem hanya boleh diakses oleh penyelenggara yang sah menggunakan katalaluan berdaftar sahaja.

2.7 Kajiselidik

Kajiselidik telah dilakukan ke atas beberapa orang responden untuk mendapatkan maklumbalas mengenai projek yang akan dibangunkan. Penulis telah mengedarkan borang kajiselidik ke atas 15 orang. Responden ini terdiri daripada 4 orang penyelenggara dan 11 orang pengguna Vending Machine.

Gambarajah di bawah menunjukkan peratusan responden di dalam kajiselidik ini. Bilangan responden penyelenggara adalah 27 % dan bilangan responden pengguna Vending Machine 73 %.



Rajah 2.1 Peratusan responden mengikut kategori

2.7.1 Analisa Ke Atas Kajiselidik

Analisa telah dijalankan ke atas borang kajiselidik. Responden mendapati beberapa kelemahan dalam sistem manual iaitu:

- ◆ sistem yang tidak sistematik.
- ◆ tindakbalas ke atas capaian maklumat lambat.
- ◆ perisian yang digunakan tidak sesuai dan tidak ramah pengguna.
- ◆ antaramuka pengguna tidak menarik.
- ◆ keselamatan maklumat dan data tidak terjamin.

Cadangan responden dalam memperbaiki sistem manual yang sedia ada:

Cadangan	Peratusan (%)
1. Menggunakan sistem berkomputer	35
2. Sistem yang ringkas, teratur dan menarik	16
3. Meningkatkan keselamatan sistem data	22
4. Perisian digunakan adalah ramah pengguna	14
5. Kebolehcapaian sistem tinggi dan cepat	13

Rajah 2.2 Cadangan responden



Rajah 2.3 Cadangan responden memperbaiki sistem manual

2.8 Kelemahan Sistem

Sistem yang sedia ada telah menimbulkan kesulitan terutamanya bagi pihak teknikal. Berikut dinyatakan kelemahan – kelemahan yang wujud:

- ♦ pengulangan tugas yang sama dilakukan oleh penyelenggara mesin bagi setiap Vending Machine yang ditempatkan.
- ♦ pemeriksaan dan pengemaskinian maklumat sukar dilakukan.
- ♦ pengesanan kerosakan mesin lambat kerana mesin perlu dibuka dan diperiksa secara manual.



- ◆ pengoperasian sistem adalah manual dan tidak sistematik.
- ◆ keselamatan data dan maklumat tidak terjamin kerana mesin boleh dibuka oleh mereka yang pakar.
- ◆ kecurian melibatkan harta benda lebih mudah berlaku kerana mesin senang diceroboh.
- ◆ kebanyakan Vending Machine menghadapi masalah yang ketara dari segi alat pengesan (indicator) tidak dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.

BAB 3

Metodologi

3.1 Penerangan

Fasa metodologi atau fasa analisis keperluan sistem adalah fasa ketiga dalam Kitar Hayat Pembangunan Sistem. Perkataan metodologi diambil dari perkataan Yunani iaitu *methodos* yang bermaksud cara, jalan atau kaedah. Manakala *logos* bererti ilmu tentang cara membuat penelitian. Metod atau kaedah adalah satu aspek penting untuk meneliti objek yang menjadi bahan kajian. Panduan metod yang tepat akan dapat menghasilkan penyelidikan yang tepat.⁹

Dalam fasa ini, analisis telah dilakukan untuk mengenalpasti perancangan pembangunan sistem melibatkan model pembangunan yang digunakan serta keperluan – keperluan fungsian dan bukan fungsian sistem.

Selain itu, analisis juga dijalankan ke atas peralatan pembangunan yang digunakan dan merangkumi faktor – faktor kebolehpercayaan,

kebolehsandaran dan kebolegunaan sistem yang dibangunkan dari segi perkakasan, perisian dan alatan pengarang yang sesuai digunakan.

3.2 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 dapat mengukuhkan pemahaman terhadap pembangunan sistem seperti aktiviti – aktiviti, sumber – sumber dan kekangan – kekangan yang diambilkira.

Model pembangunan yang dipilih mestilah mencapai sasaran pembangunan sistem seperti penghasilan sistem yang berkualiti tinggi, kesilapan-kesilapan dapat dikesan dengan lebih awal dan tidak melebihi kekangan dari segi belanjawan. Ia dapat membantu pembangun sistem melaksanakan setiap proses dengan teliti dan dapat memenuhi keperluan sistem.

Sistem Kawalan Vending Machine dibangunkan menggunakan model prototaip. Model prototaip mempunyai objektif yang sama dengan prototaip kejuruteraan di mana keperluan dan rekabentuk memerlukan

siasatan atau kajian berulang untuk memastikan pembangun, pengguna dan penyelenggara sistem mempunyai pemahaman jelas mengenai kehendak sistem mereka.

3.2.1 Kelebihan Model Prototaip

Terdapat banyak kelebihan menggunakan pendekatan prototaip, di antaranya ialah:

- ♦ prototaip bertindak sebagai asas bagi penulisan spesifikasi dan kuantiti sistem.
- ♦ salah faham antara pembangun sistem dan pengguna dapat diselesaikan kerana fungsi sistem dapat dikenalpasti dengan lebih awal.
- ♦ pembangun sistem dapat melihat bagaimana sistem itu beroperasi dari segi kebolehlihatan dan kegunaannya.
- ♦ pembangun sistem boleh melihat keperluan yang tidak lengkap semasa prototaip dibina. Ini membolehkan perubahan dan penambahan dilakukan.
- ♦ membantu dalam menjimatkan kos pembangun dan mengurangkan masa pembangun dengan sebaik mungkin.
- ♦ merupakan satu teknik terbaik dalam pengumpulan maklumat spesifik sebelum membangunkan sistem.

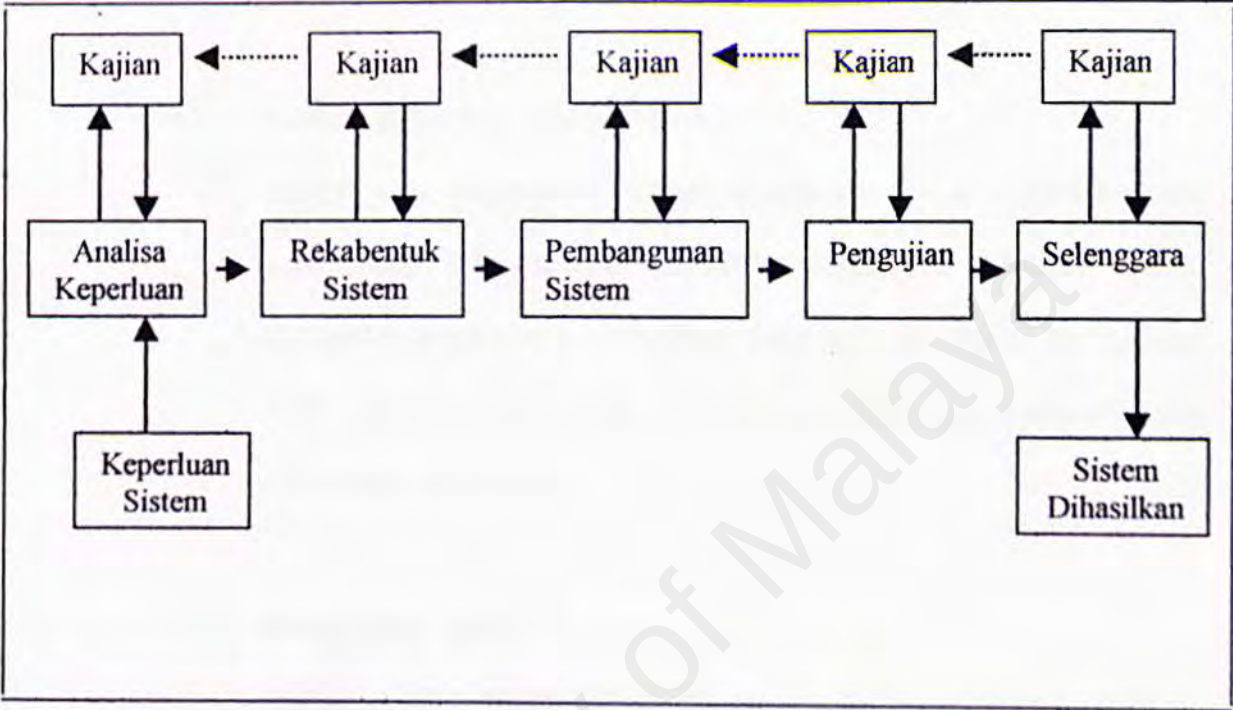
3.2.2 Kelemahan Model Prototaip

Model prototaip juga mempunyai kelemahan. Di antaranya ialah seperti berikut:

- ♦ sukar untuk mengendalikan prototaip bagi projek – projek besar dan mengandungi sistem yang banyak.
- ♦ pengguna dan pembangun menganggap prototaip merupakan sistem sebenar walaupun ianya masih banyak lagi kekurangannya.

3.2.3 Model Sistem

Berikut adalah model sistem yang dibangunkan menggunakan pendekatan prototaip.



Rajah 3.1 Model Prototaip

.....< Penyelenggaraan sistem
——< Pembinaan sistem

3.2.4 Fasa – Fasa Dalam Model Prototaip

Berikut diterangkan fasa – fasa yang terlibat dalam pemprototaipan:

1. Analisa Keperluan dan Kajian Awal

Aktiviti yang dilaksanakan adalah mengumpul dan menganalisa sistem yang sedia ada, takrifan masalah, menentukan objektif sistem, memperolehi maklumat, menentukan keperluan perkakasan dan perisian untuk membangunkan sistem di samping ciri-ciri yang perlu ada pada sistem turut ditentukan.

2. Rekabentuk Sistem

Cadangan dan idea-idea untuk pembangunan sistem diterjemahkan ke dalam bentuk logikal. Dari sini, sistem akan dapat dilaksanakan dengan lebih mudah dan teratur.

3. Pembangunan Sistem

Ia dikenali sebagai fasa pengaturcaraan. Sistem dilaksanakan dengan berpanduan kepada rekabentuk sistem yang telah dijalankan. Pengaturcaraan atau pengkodan dilaksanakan bagi melakukan pengimplementasian. Prototaip akan dibina pada fasa ini. Ia kemudiannya berkembang (evolutionary) dan dengan beberapa versi digunakan untuk membangunkan sistem yang dicadangkan.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan bagi setiap modul dan seterusnya pada modul yang telah diintegrasikan. Pengujian terhadap ciri-ciri kebolehpercayaan, pemastian sistem adalah ramah pengguna dan seterusnya ini dapat mengurangkan kesilapan berlaku. Pengujian ini penting bagi memastikan objektif sistem tercapai.

5. Penyelenggaraan

Dalam fasa ini, terdapat langkah-langkah yang terawal seperti analisa, rekabentuk, pembangunan dan pengujian. Ini kerana setiap kali fasa penyelenggaraan dilaksanakan, ia perlu dianalisa dan direkabentuk sekiranya timbul idea-idea atau cadangan baru. Dan ia seterusnya dibangunkan (pengkodan) semula dan pengujian dilaksanakan berdasarkan maklum balas pengguna.

3.3 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan analisis terhadap keperluan –keperluan dan definisi sistem. Terdiri daripada analisis terhadap perkhidmatan – perkhidmatan yang disediakan oleh sistem, kekangan – kekangan sistem dan matlamat sistem. Di samping itu ia juga melibatkan pemahaman maklumat – maklumat domain

perisian termasuklah fungsi – fungsi yang diperlukan, prestasi dan antaramuka sistem.

3.3.3 Objektif

Tujuan analisis sistem dijalankan termasuklah:

- ◆ mengenalpasti keperluan – keperluan pengguna.
- ◆ menilai konsep – konsep kesauran bagi sistem.
- ◆ menghasilkan analisis sistem yang ekonomi dan teknikal.
- ◆ menghasilkan definisi sistem.

3.3.4 Pendekatan Sistem

Sistem Kawalan Vending Machine adalah sistem yang dibangun berkonsepkan sistem 'stand – alone' bukan berasaskan web. Sistem standalone adalah sistem yang berfungsi secara sendiri dan tidak memerlukan apa-apa bentuk rangkaian atau media penghantaran untuk melaksanakan fungsinya.

Fungsi ini biasanya berasaskan tindakan pengulangan yang mudah bagi maklumat statik dan tiada perubahan yang kerap berlaku. Sistem stand – alone juga memberikan kawalan yang lebih kepada organisasi dan ianya lebih mudah lentur.



Sistem stand – alone melibatkan

- ◆ semua peralatan yang diperlukan untuk menyelenggarakan sistem (termasuklah Unit Pemrosesan Pusat, Pencetak, Papan Kekunci dan Monitor).
- ◆ pemasangan sistem yang lengkap.
- ◆ latihan pada tapak.
- ◆ lain –lain temuduga yang generik yang tidak memerlukan kos. bagi menjalankan sistem berkenaan.

3.4 Analisis Keperluan

Keperluan adalah ciri-ciri sistem atau penerangan mengenai fungsi-fungsi sistem yang mampu dilaksanakan oleh sistem dengan lancar bagi memenuhi tujuan dan matlamat sesebuah sistem yang dibangunkan.

Keperluan juga menerangkan tindakan-tindakan sistem ke atas data, objek-objek arahan atau entiti-entiti dari satu keadaan ke keadaan lain.

Analisis keperluan terdiri daripada keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian yang menerangkan ciri – ciri Sistem Kawalan Vending Machine dengan lebih terperinci.

3.4.1 Keperluan Fungsian

Keperluan fungsian menerangkan interaksi di antara sistem dan persekitarannya serta terdiri daripada satu set fungsi atau modul yang diperlukan untuk membolehkan **Sistem Kawalan Vending Machine** berfungsi seperti yang telah direncanakan dengan lebih lancar. Keperluan fungsian bagi sistem yang dicadangkan adalah seperti berikut:

I. Modul Pengguna / Pelanggan

Dalam modul ini,

- ◆ pengguna akan memilih jenis minuman sebelum memasukkan wang ke dalam mesin.
- ◆ sistem akan mengawasi bilangan minuman dan jenisnya, memaparkan pada pengguna statusnya iaitu ada/ tiada dan harganya.
- ◆ pengguna memasukkan wang bagi jenis minuman yang dipilih.
- ◆ sistem memeriksa wang yang dimasukkan samada sah atau tidak
 - terima jika disahkan
 - tolak keluar jika tidak sah dan beri petanda kepada pengguna
- ◆ sistem akan mengawasi jumlah wang yang diterima iaitu

- input semasa transaksi dijalankan dan
- paparkan baki wang yang perlu dikembalikan
 - tentukan bila jumlah wang tepat
- ◆ sistem akan mengesahkan pilihan minuman pengguna.
 - ◆ pengguna akan memperolehi minumannya.
 - ◆ jika pilihan pengguna tiada
 - sistem tiada tindakbalas dan
 - tunggu sehingga pilihan yang sah dibuat
 - ◆ sistem akan kembalikan wang jika pengguna membatalkan transaksinya dan tiada rekod disimpan.

II. Modul Penyelenggara

Dalam modul ini,

- ◆ identiti penyelenggara dikenalpasti melalui katalaluan (password) yang berdaftar ke Vending Machine.
- ◆ sistem tidak akan memulakan transaksinya dengan penyelenggara sehingga katalaluan disahkan.
- ◆ pintu Vending Machine akan dibuka dan membenarkan laluan penyelenggara ke mekanisma pengstokan dan simpanan wang.

- ◆ pengoperasian transaksi pelanggan dilakukan oleh penyelenggara sendiri.
- ◆ sistem akan menyediakan keperluan penyelenggara
 - bilangan tin minuman yang disediakan bagi setiap jenis tertentu.
 - jumlah wang yang berada mengikut nilainya
 - jumlah keseluruhan wang dalam Vending Machine
- ◆ penyelenggara akan membatalkan transaksinya dengan sistem melalui arahan keluar tertentu.
- ◆ sistem hanya membenarkan penyelenggara keluar jika ia terima signal yang menyatakan pintu telah dikunci.
- ◆ penyelenggara boleh mengemaskinikan maklumat berikut selagi pintu tidak ditutup:
 - jumlah tin minuman yang ada dalam mesin
 - wang / tukaran syiling dalam mesin
- ◆ sistem akan memeriksa status tin minuman dan tukaran wang selepas transaksi penyelenggara ditamatkan.

III. Modul Simulator

Dalam modul ini, simulator akan mensimulasikan permukaan luaran Sistem Kawalan Vending Machine



dengan pengguna, penyelenggara dan komponen lain sistem.

Melalui tettingkap kawalan simulasi, pengguna akan dibenarkan mengakses samada

- tettingkap yang terus mensimulasikan panel kawalan luaran Vending Machine.
- tettingkap yang membenarkan pengguna mengubah parameter – parameter yang mewakili ciri – ciri fizikal Vending Machine.

3.4.2 Keperluan Bukan Fungsian

Keperluan bukan fungsian adalah faktor – faktor lain yang perlu diambilkira semasa pembangunan sistem. Ini adalah untuk memastikan kelancaran dan kejayaan sistem tersebut. Berikut adalah keperluan – keperluan bukan fungsian bagi sistem:

I. Antaramuka sistem yang interaktif pengguna

Menyediakan suatu persekitaran sistem yang interaktif pengguna bagi memudahkan pengendalian sistem dilakukan.

II. Kebolehpercayaan

Sistem boleh dipercayai dan ianya konsisten dalam menjalankan fungsi dan operasinya. Contohnya, simulator boleh dilarikan sebaik sahaja butang simulasi ditekan.

III. Ketepatan

Sistem adalah tepat dalam operasi simulasi. Contohnya, simulator boleh dilarikan dengan pelbagai. Ini memerlukan keputusan yang betul dan tepat dan betul daripada pensimulasian untuk dianalisa.

IV. Prestasi

Membenarkan perlaksanaan transaksi secara efisien dan hanya seorang pengguna pada satu –satu masa.

V. Kekonsistenan

Ini digunakan oleh pengurus sumber mengubah keadaannya secara konsisten dan memastikan tidak tertinggal data baru sekalipun.

VI. Keselamatan

Sistem dikendalikan oleh mekanisma autentikasi di mana hanya penyelenggara yang sah dan berdaftar dengan katalaluan yang betul boleh akses ke dalam sistem.

3.5 Analisis Pembangunan

Analisis terhadap perkakasan pembangunan dilakukan setelah kajian dan analisa keperluan dijalankan. Perkakasan – perkakasan ini termasuklah pembangunan perisian dan bahasa pengaturcaraan. Di samping mengambilkira kesesuaian perkakasan bagi keperluan, perkakasan yang digunakan mestilah boleh menyokong antara satu sama lain.

3.5.1 Perkakasan

Perkakasan minimum yang diperlukan untuk membangunkan Sistem Kawalan Vending Machine adalah seperti berikut:

- ◆ Komputer peribadi – sekurang – kurangnya Pentium II 400 MHz.
- ◆ Ingatan – 32 Mb RAM (Random Access Memory) atau lebih.
- ◆ Cakera Keras – sekurang – kurangnya 4.2 Gb.
- ◆ Pencetak – mengikut kesesuaian laporan yang akan dijana.
- ◆ Peranti Input – tetikus dan papan kekunci.

3.5.2 Pembangunan Perisian

Penentuan perisian yang bakal digunakan perlu dititikberatkan kerana ianya yang akan menentukan kejayaan VMCS yang dibangunkan dalam

persekitaran Windows. Berikut adalah perisian yang akan digunakan:

- ◆ Sistem Pengoperasian
 - menggunakan platform sistem pengoperasian Windows 98
- ◆ Pangkalan data
 - menggunakan perisian Microsoft® Access 2000
- ◆ Antaramuka Pengguna
 - menggunakan perisian Microsoft® Visual Basic 6.0
- ◆ Manual Pengguna
 - menggunakan Microsoft® Words 2000
- ◆ Suntingan Grafik
 - menggunakan Adobe Photoshop 5.5

3.5.2.1 Microsoft® Access 2000

Microsoft® Access 2000 adalah satu jenis sistem pengurusan pangkalan data yang digunakan untuk merekabentuk pangkalan data. Menerusi pemacu ODBC (Open Database Connectivity) bagi Microsoft® Access, data boleh dicapai melalui pangkalan data dalam sistem 'Client/Server'. Pembangunan menggunakan pangkalan data adalah mudah dan mengambil masa yang singkat. Dengan menggunakan Microsoft® Access sebagai pangkalan data, ia boleh dipindahkan kepada RDBMS 'Client/Server'. Teknik yang digunakan adalah



teknik 'Access Upsizing Wizard' iaitu dengan memindahkan pangkalan data dari Microsoft® Access ke Microsoft® SQL Server 6.5.¹⁰

Ciri-ciri terpilih yang terdapat pada Microsoft® Access 2000 ialah:

- boleh memasukkan mana-mana bahagian jadual (table) pertanyaan (query) sebagai sebahagian lembaran data ke lembaran – lembaran data yang lain.
- boleh menyimpan pangkalan data Microsoft® Access 2000 di dalam Microsoft® Access 97.
- boleh mengimport, mengeksport atau menghubungkan data dari senarai html table dalam laman web.
- mempunyai "office assistant" yang boleh menjawab kemusykilan yang ingin dikemukakan.
- sesuai bergabung dengan perisian Microsoft® Visual Basic 6.0.

3.5.2.2 Microsoft® Visual Basic 6.0

Merupakan sistem pembangunan aplikasi Windows yang lengkap. Ia membenarkan aplikasi Windows seperti menulis, mengedit dan menguji.

Visual Basic meliputi perkakasan yang digunakan untuk menulis dan mengkompil fail – fail Help, kawalan – kawalan ActiveX dan juga aplikasi Internet.

Visual Basic 6.0 didatangkan dengan 3 pilihan iaitu

- ◆ Visual Basic Learning Edition
- ◆ Visual Basic Professional Edition
- ◆ Visual Basic Enterprise Edition

Untuk membangunkan projek ini, Visual Basic Enterprise Edition telah dipilih. Ia mempunyai ciri – ciri lebih terperinci seperti peralatan untuk membangun ActiveX, kawalan Internet, Visual Source Safe (sistem kawalan versi) dan Automation and Component Manager.

Visual Basic bukan sekadar bahasa tetapi adalah Persekitaran Pembangunan Bersepadu di mana ianya boleh dibangunkan, dilarikan, diuji dan dikompil bersama aplikasi. Pengatucara boleh mereka jenis aplikasi – aplikasi berikut:

- ◆ Standard EXE
 - projek standard EXE adalah aplikasi tipikal dan kebanyakan aplikasinya adalah projek standard EXE.
- ◆ ActiveX EXE, ActiveX DLL
 - komponen – komponen ActiveX adalah pengautomat server OLE dan binaan asas kod yang tidak mempunyai antaramuka yang nyata. Boleh ditambah fungsian dalam aplikasi. Meskipun kedua – duanya sama dalam fungsi tetapi dipakejkan berlainan (seperti fail execute atau Dynamic Link Libraries).

- ◆ Kawalan ActiveX
 - adalah elemen asas bagi antaramuka pengguna (seperti TextBox atau Kawalan CommandButton).
- ◆ Visual Basic Application Wizard, Visual Basic Wizard Manager
 - (Wizard adalah satu siri tettingkap – tettingkap yang kumpul maklumat dari pengguna).
- ◆ Projek Data
 - sama dengan projek standard EXE tetapi ia secara automatiknya menambah kawalan – kawalan yang digunakan untuk mengakses pangkalan data ke ToolBox. Ia juga menambah pangkalan data Active Designer ke tettingkap Project Explorer. Active Designer adalah peralatan visual untuk mengakses memanipulasikan pangkalan data dan juga menjana laporan – laporan.¹¹

Kelebihan yang terdapat pada Microsoft® Visual Basic 6.0 :

- mempunyai ciri-ciri antaramuka pengguna yang menarik.
- dapat mengubah ciri-ciri pada borang atau sub borang secara program.
- dapat diintegrasikan atau diautomasikan dengan aplikasi lain seperti ODBC, Excell, Fox Pro, Paradox dan lain-lain.
- dapat merekabentuk graf dan carta secara program serta memproses graf atau jenis data yang lain.



- Visual Basic dapat dikembangkan dengan menambah "Custom Controls" dan memanggil prosedur dalam "Dynamic Link Library" (DLL).
- perisian ini juga dapat bergabung dengan Microsoft® Access dan ia dapat mengurangkan kos pembinaan sistem.

BAB 4

Rekabentuk Sistem

4.1 Rekabentuk Sistem

Fasa ini dilaksanakan bagi membangunkan suatu rekabentuk fizikal yang berasaskan rekabentuk logik sistem bagi memenuhi keperluan-keperluan atau objektif yang telah ditetapkan dalam fasa analisis. Rekabentuk memerlukan kekreativitian pembangun sistem untuk membuat penyelesaian bagi setiap masalah yang pengguna kemukakan, keterangan mengenai penyelesaian juga merupakan satu rekabentuk. (P.S.Lawrence, 1998)

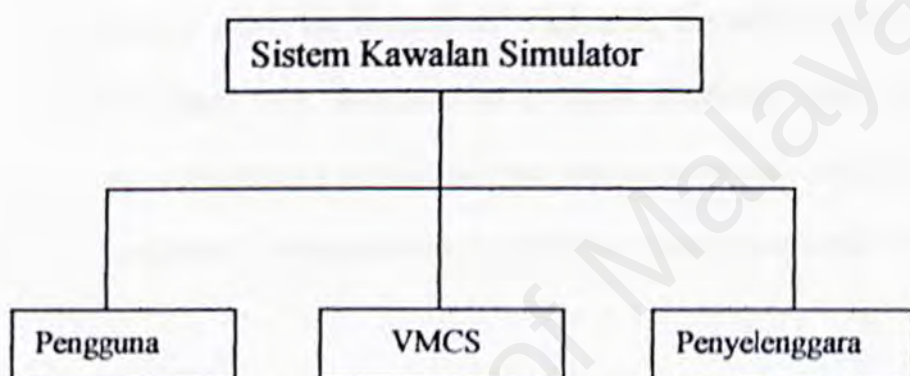
Kemudian, keperluan pengguna diubah ke bentuk model kerja (working model). Model ini digunakan sebagai garis panduan oleh pembangun sistem sebelum membangunkan sebuah sistem yang lengkap.¹²

Rekabentuk Sistem Kawalan Vending Machine (VMCS) boleh dibahagikan kepada 3 bahagian:

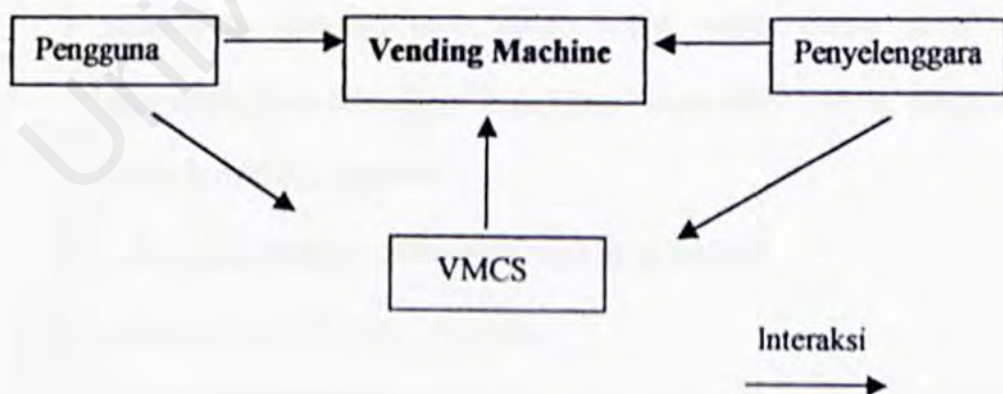
1. Rekabentuk Struktur Sistem
2. Rekabentuk Skrin
3. Rekabentuk Pangkalan Data

4.1.1 Rekabentuk Struktur Sistem

Ia memaparkan interaksi dan hubungan antara modul-modul. Ia melibatkan penghasilan struktur yang menggambarkan pilihan yang terdapat dalam sesuatu menu. Berdasarkan modul-modul yang telah dibahagikan dalam fasa analisis, struktur keseluruhan sistem dihasilkan.



Rajah 4.1 Hierarki Keseluruhan Sistem



Rajah 4.2 Hubungan Antara Sistem

4.1.2 Rekabentuk Skrin

Proses rekabentuk ini akan dilakukan secara manual pada awalnya. Ianya adalah sebagai garis panduan ketika merekabentuk antaramuka sebenar dan pengkodannya dalam fasa pengkodan kelak.

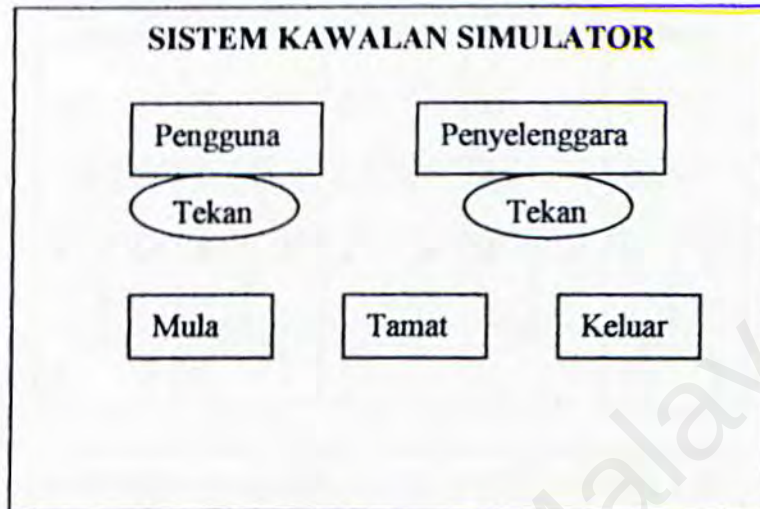
Rekabentuk skrin yang baik adalah rekabentuk yang dapat memenuhi objektifnya seperti cekap, tepat, konsisten serta mudah digunakan. Oleh itu, pembangun sistem perlu tahu apa yang diperlukan sebagai input dan memahami tindakbalas dari pengguna terhadap elemen yang berlainan yang wujud pada skrin tersebut.

Beberapa garis panduan perlu dipertimbangkan untuk merekabentuk skrin:

- ◆ rekabentuk skrin dapat menarik minat pengguna untuk menggunakannya.
Pembangun sistem perlu kreatif untuk menghasilkan skrin yang menarik.
- ◆ skrin yang dihasilkan mudah difahami.
- ◆ menetapkan piawaian pada setiap fungsi butang dalam skrin. Contoh: penggunaan ikon hendaklah berpadanan dengan fungsi sistem, penggunaan warna hendaklah konsisten
- ◆ setiap arahan menggunakan perkataan yang pendek.
- ◆ persembahan skrin yang konsisten.

Contoh: maklumat berada di tempat yang sama di skrin setiap kali skrin baru diakses.

Berikut disertakan bersama cadangan antaramuka bagi sistem ini.



Rajah 4.3 Antaramuka Keseluruhan Sistem

Membuat pilihan untuk masuk sebagai pengguna atau penyelenggara dengan menekan butang yang disediakan.

(sila rujuk lampiran)

MAHIR CEKAP SDN BHD

Jenama		Jenama		Jenama		Jenama		Jenama	
A		B		C		D		E	
\$ 0.70		\$ 0.70		\$ 0.70		\$ 0.70		\$ 0.70	
☐	☒	☐	☒	☐	☒	☐	☒	☐	☒

Masukkan wang anda	\$ 0.10	\$ 0.20	\$ 0.50	\$ 1.00
--------------------	---------	---------	---------	---------

Jumlah wang masuk		Sah	Tak sah
-------------------	--	-----	---------

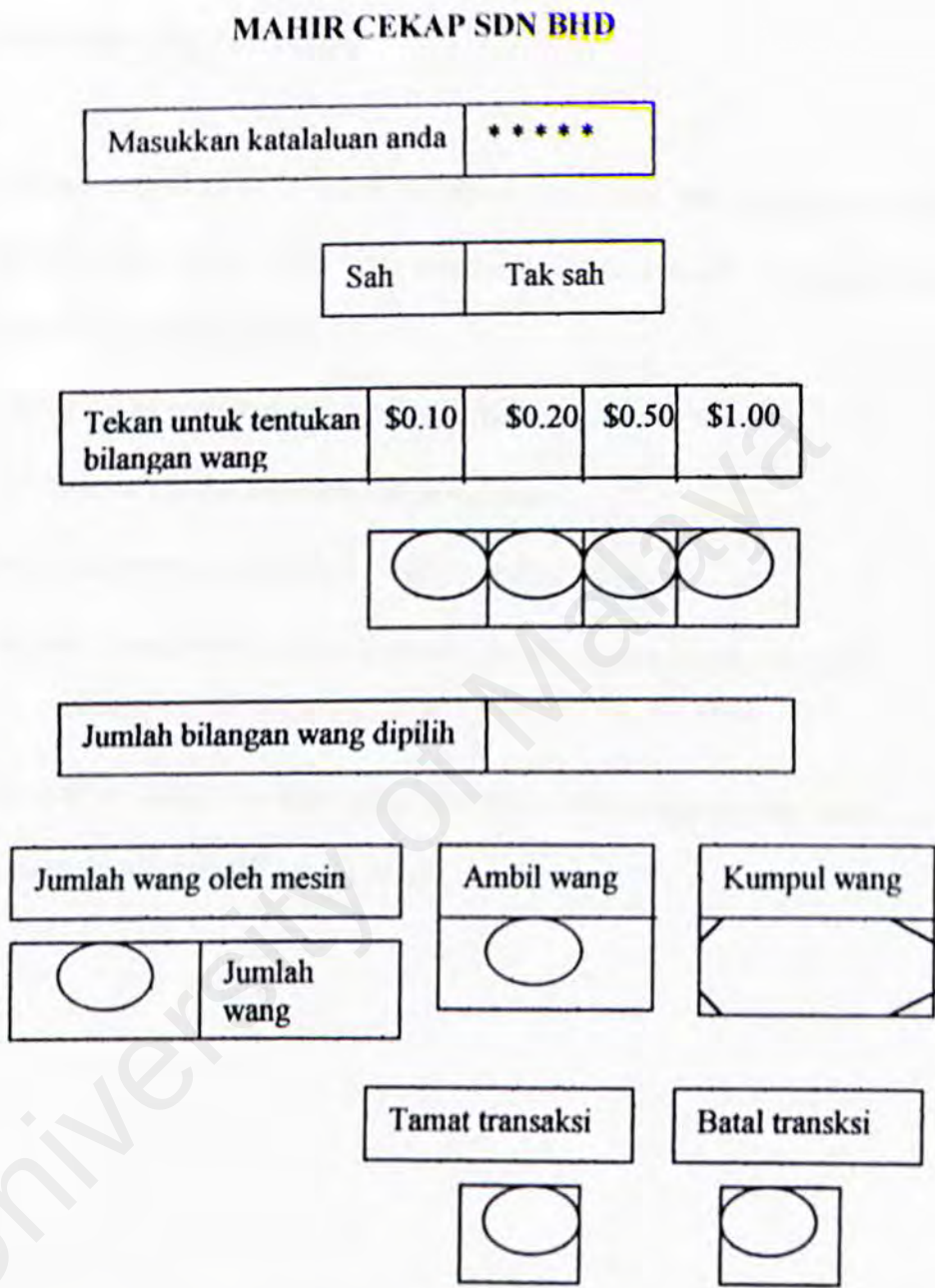
Batal Transaksi		Baki wang	
-----------------	--	-----------	--

Tin minuman di sini	
---------------------	--

☒ ada ☒ tiada

Rajah 4.4 Antaramuka bagi Pengguna

Pengguna akan memilih jenis minuman dan memasukkan wang mengikut harga yang ditetapkan.



Rajah 4.5 Antaramuka bagi Penyelenggara

Penyelenggara perlu masukkan katalaluannya untuk mengakses ke dalam sistem.

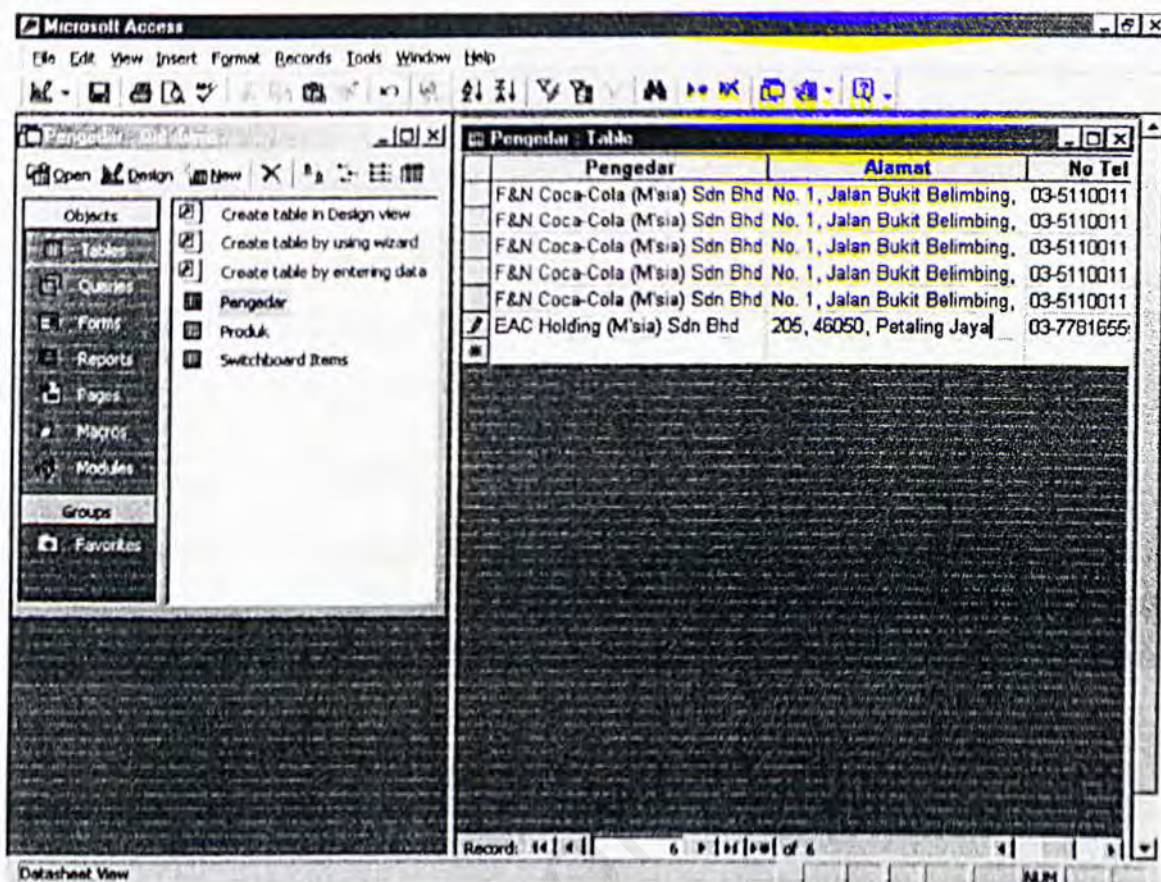


4.1.2 Rekabentuk Pangkalan Data

Pangkalan data yang baik adalah pangkalan data yang boleh mencapai sebarang maklumat yang dikehendaki oleh pengguna. Berikut adalah beberapa langkah yang perlu dipertimbangkan:

- ◆ Menentukan tujuan pangkalan data dibina.
- ◆ Menentukan jadual didalam pangkalan data.
- ◆ Menentukan medan atau ciri – ciri yang diperlukan.
- ◆ Menentukan perhubungan antara satu jadual dengan jadual yang lain.

Secara amnya, pangkalan data yang dihasilkan boleh digambarkan secara kasar menggunakan Microsoft® Access 2000.



Rajah 4.6 Antaramuka pangkalan data bagi Microsoft® Access 2000

4.1.3.1 Jadual

Jadual digunakan untuk menyimpan maklumat mengenai jenis data samada berbentuk aksara atau nombor. Berikut dinyatakan jadual bagi pangkalan data yang dicadangkan:

Jadual Penyelenggara Sistem

Nama Medan	Jenis Data	Saiz	Keterangan
NoID	number	long integer	ID bagi penyelenggara
NamaJenis	text	20	Nama bagi jenama minuman
BilWang	number	long integer	Jumlah wang yang diperolehi
BakiWang	number	long integer	Baki wang yang ada

Jadual Pengguna Sistem

Nama Medan	Jenis Data	Saiz	Keterangan
NamaMinuman	text	20	Nama bagi jenama minuman
WangMasuk	number	long integer	Nilai wang yang dimasukkan
BakiWang	number	long integer	Baki wang yang ada

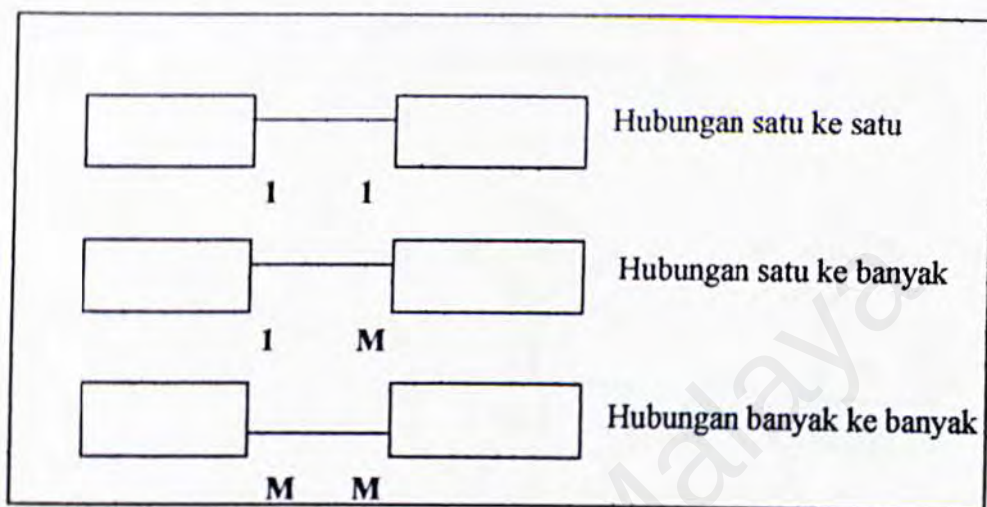
4.1.3.2 Rajah Hubungan Entiti

Rajah hubungan entiti (E-R Diagram) digunakan untuk menggambarkan situasi sebenar dalam sistem dan bagi membantu membina sebuah pangkalan data. Dengan menggunakan kaedah ini, entiti utama dan hubungan-hubungan antara entiti dapat di tentukan.

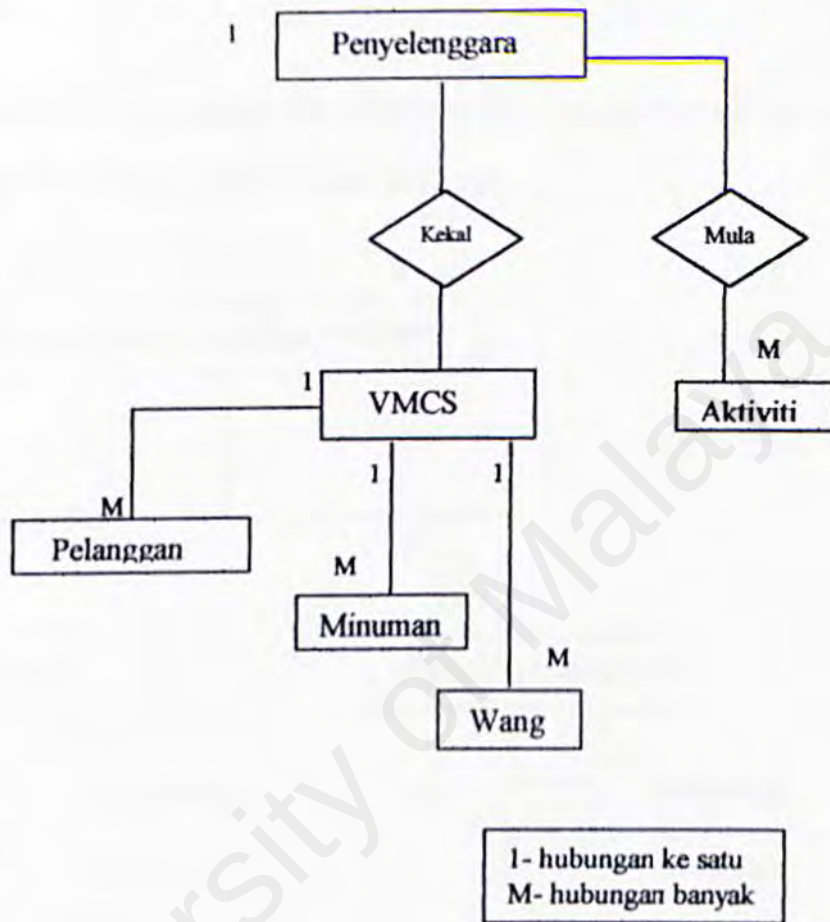
Jadual di bawah menggambarkan petunjuk-petunjuk di dalam rajah hubungan entiti dan darjah hubungan antara entiti-entiti.

Simbol	Nama	Keterangan
	Entiti	Objek atau peristiwa yang berkaitan dengan orang, tempat atau benda.
	Hubungan	Hubungan yang wujud di antara entiti.

Rajah 4.7 Petunjuk-petunjuk di dalam rajah hubungan entiti.



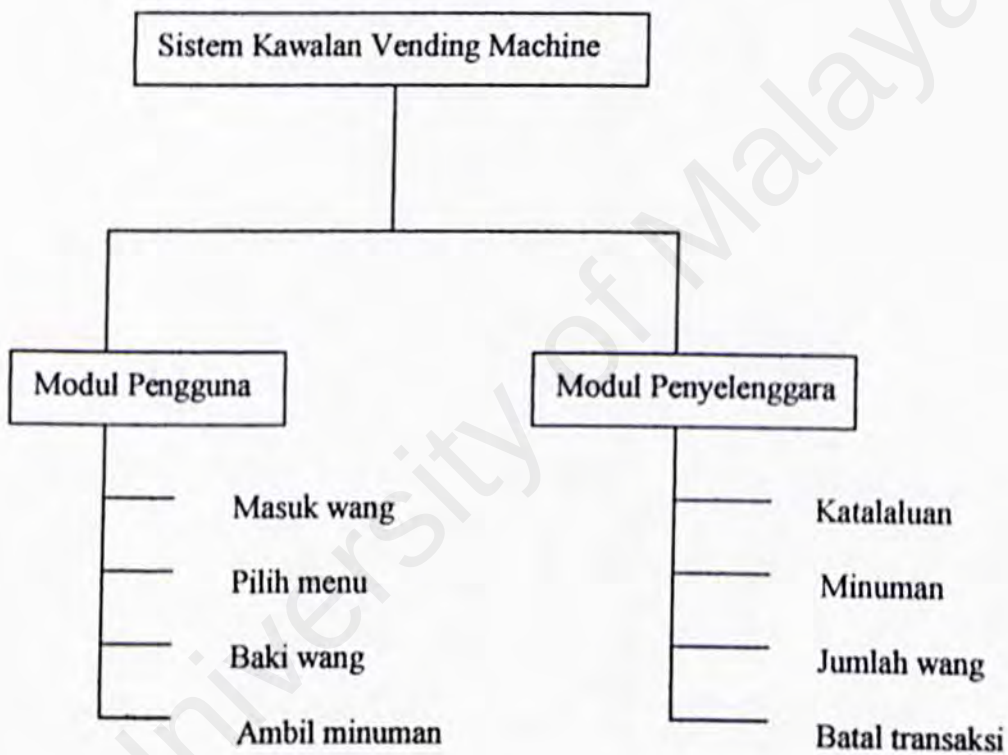
Rajah 4.8 Jenis perhubungan di dalam rajah hubungan entiti.



Rajah 4.9.1 Rajah E-R Pangkalan Data VMCS

4.1.3.3 Carta

Merupakan satu cara digunakan dalam meringkaskan struktur sistem. Carta struktur VMCS ditunjukkan seperti di bawah.

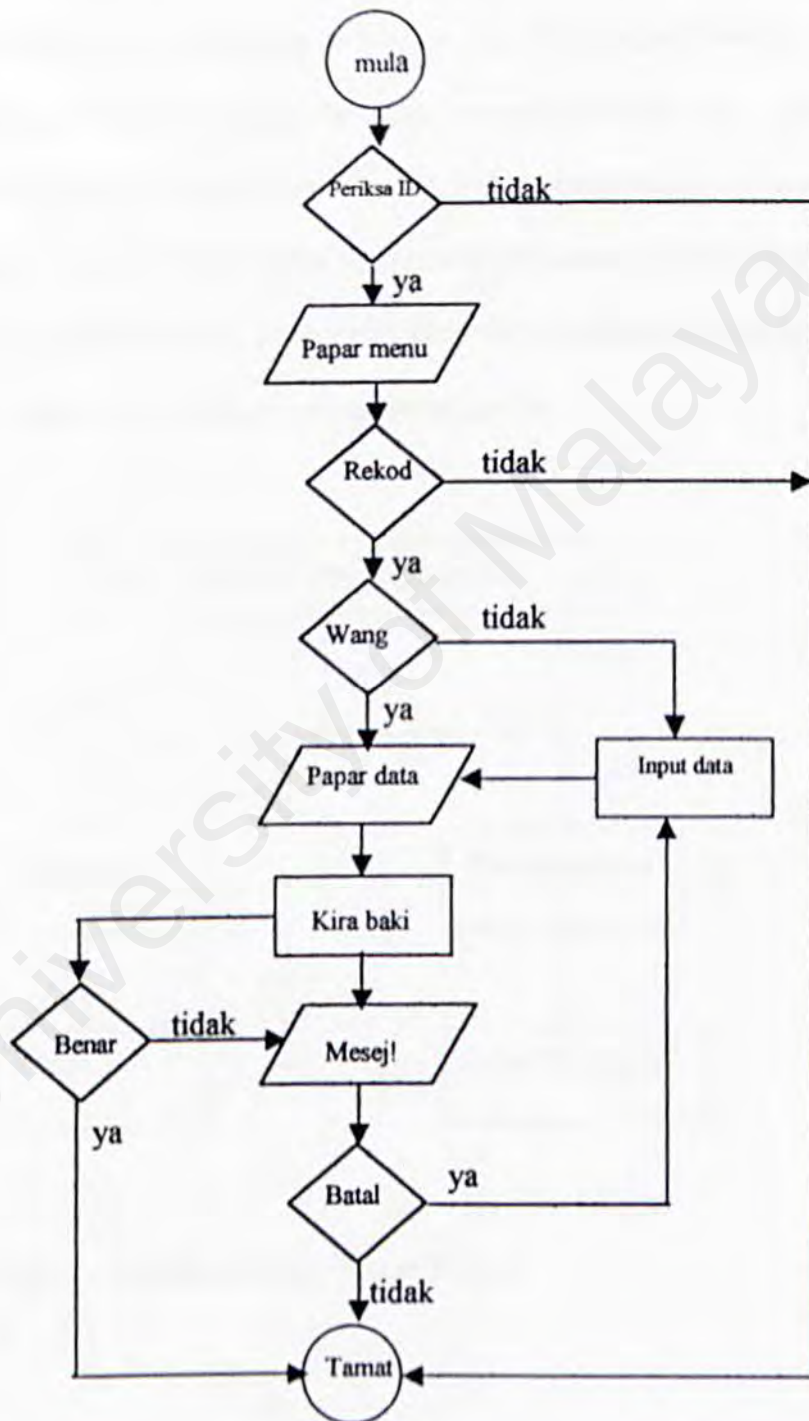


Rajah 4.9.2 Carta Struktur VMCS

Selain itu carta aliran juga digunakan bagi menggambarkan perjalanan data-data secara logik, seperti penggunaan syarat-syarat *if, else, then* dan sebagainya.

Contoh carta aliran bagi salah satu aktiviti penyelenggaraan ditunjukkan seperti di bawah.

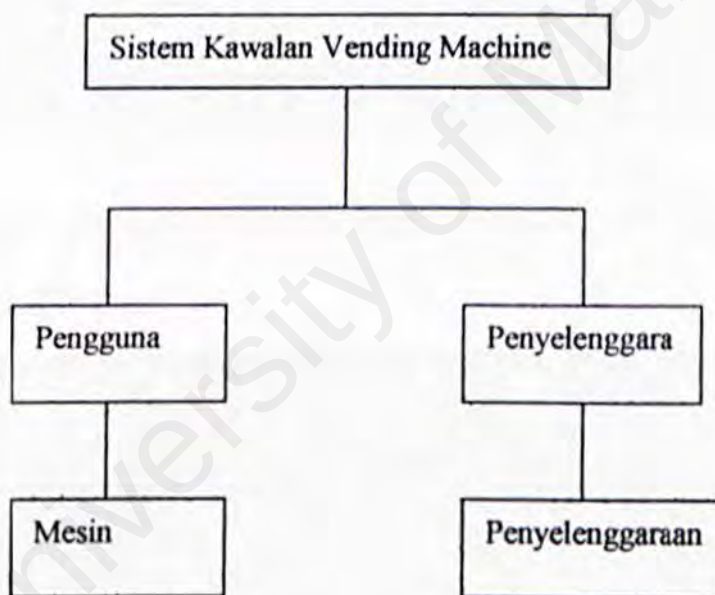
University of Malaya



Rajah 4.9.3 Carta Aliran bagi Proses Penyelenggara

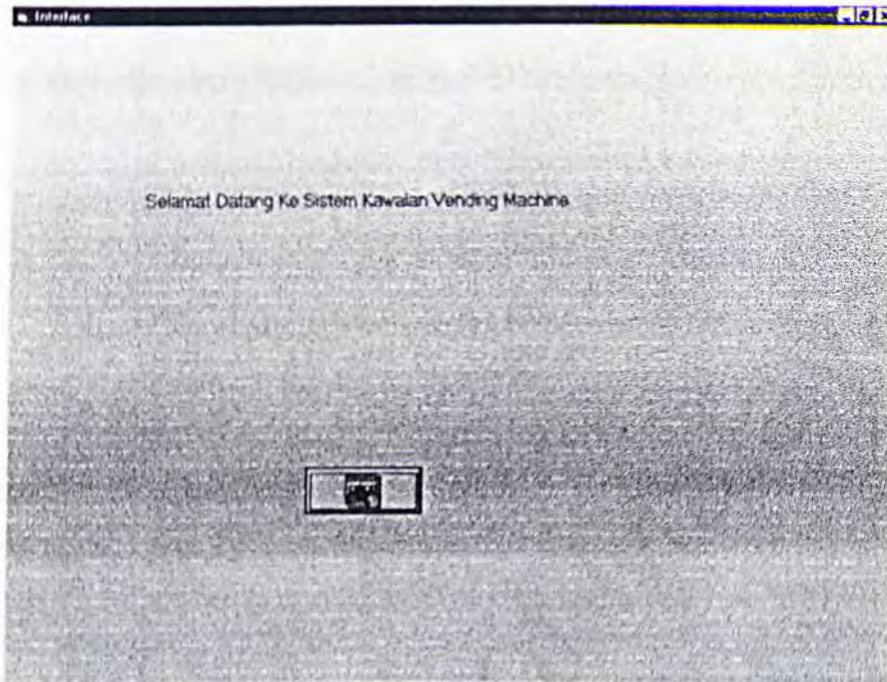
4.2 Pemprototaipan Sistem

Pemprototaipan sistem dilakukan setelah selesai dalam merekabentuk sesuatu sistem. Secara keseluruhan ia menjelaskan tentang perjalanan sistem dari mula sehingga tamatnya sesuatu sistem tersebut. Dalam pemprototaipan Sistem Kawalan Vending Machine (VMCS), penulis telah meringkaskan segala proses yang berlaku dalam bentuk gambarajah skrin. Ini akan memudahkan lagi pengguna memahami struktur perjalanan sistem ini.

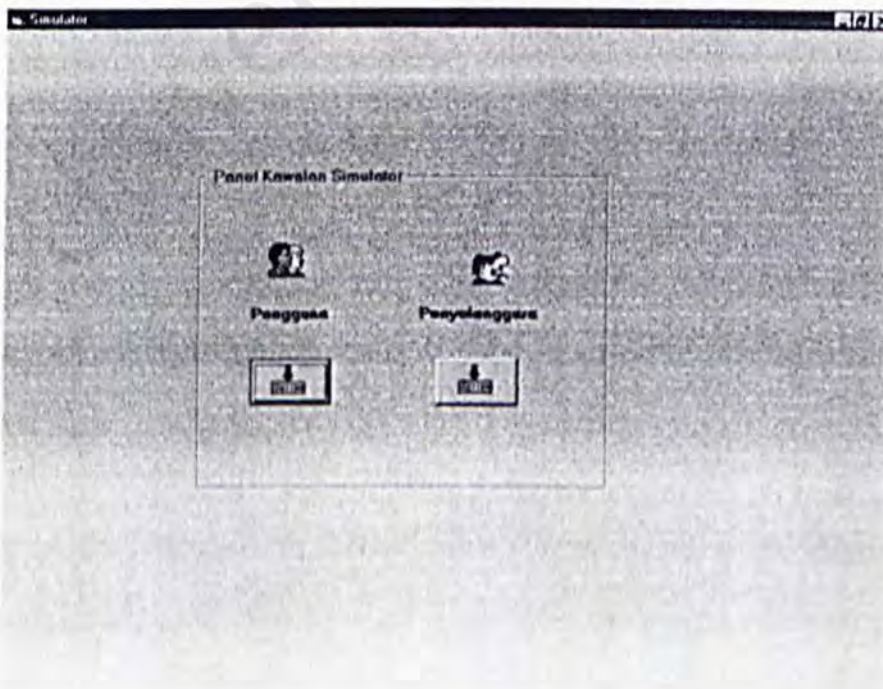


Rajah 4.9.3 Ringkasan bagi Sistem VMCS

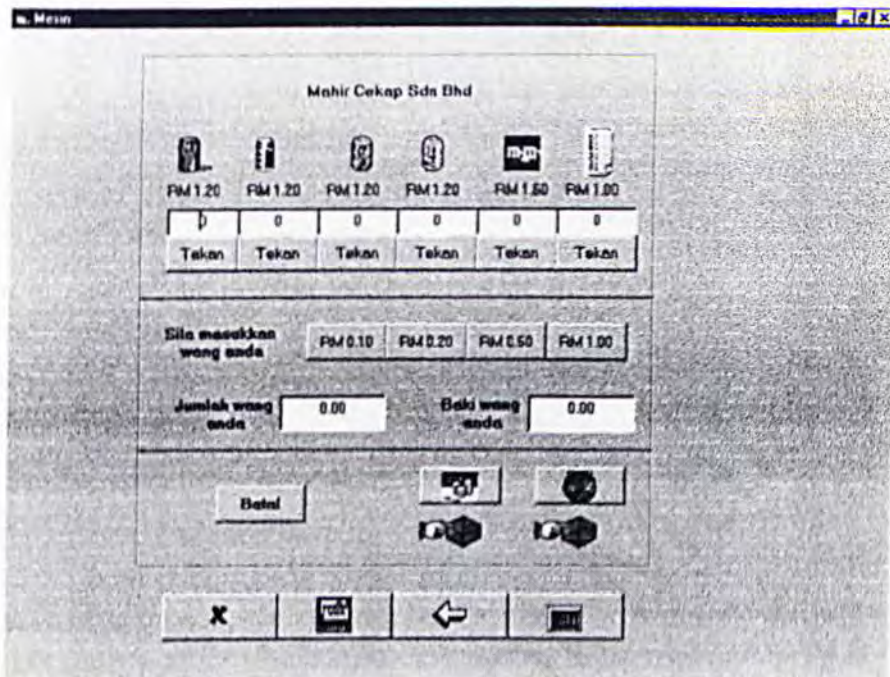
Pengguna akan menekan butang di bawah untuk masuk ke skrin simulator.



Pengguna dikehendaki memilih salah satu butang samada sebagai pengguna atau penyelenggara.



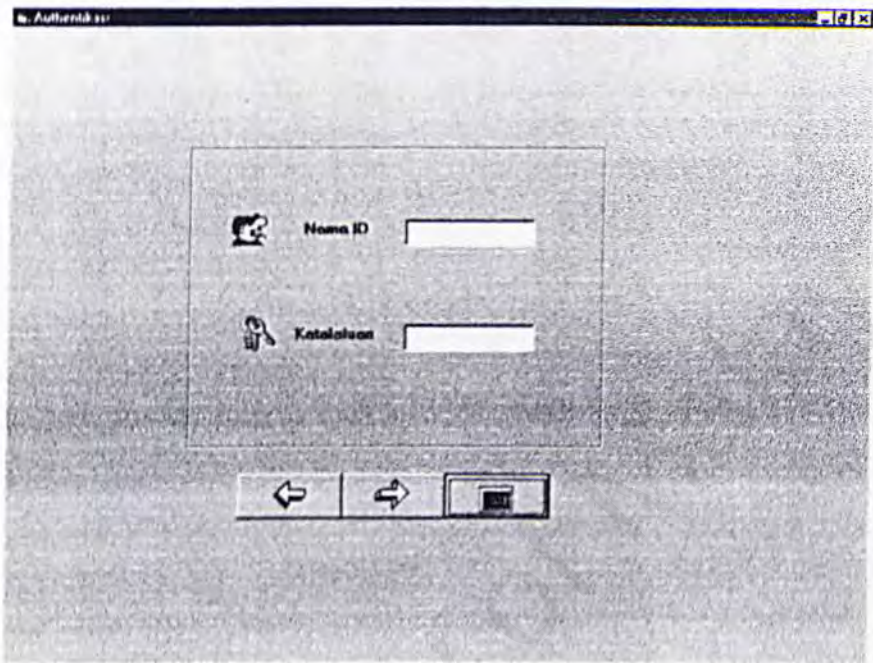
Sebagai pengguna berhak memilih minuman yang dikehendaki dengan hanya menekan butang yang disediakan.



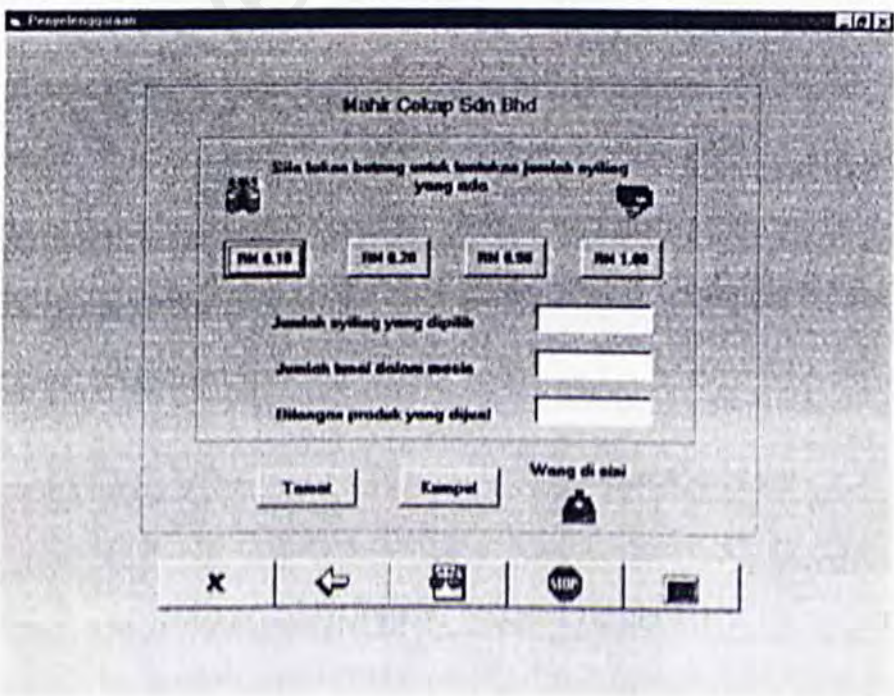
Skrin terima kasih muncul apabila operasi pengguna sudah berakhir.



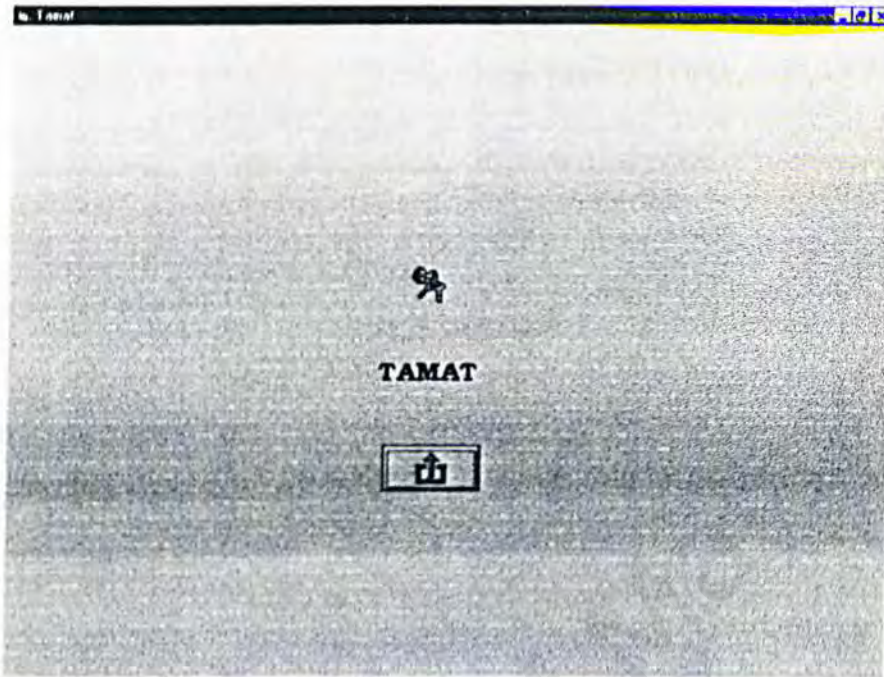
Sebagai penyelenggara, mereka perlu memasukkan nama dan kata laluan untuk memulakan operasi penyelenggaraan



Penyelenggara hanya perlu menekan butang untuk mengetahui maklumat yang diperlukan.



Skrin tamat muncul apabila operasi penyelenggara berakhir.



4.3 Cadangan Peningkatan Sistem Oleh Moderator

Semasa menjalani proses viva I, terdapat cadangan membina yang telah dikemukakan oleh moderator bagi meningkatkan Sistem Kawalan Vending Machine pada masa akan datang. Antara cadangan – cadangan tersebut adalah:

- ♣ tambahan kepada item / barangan yang akan dipasarkan tidak terhad kepada minuman tetapi juga makanan ringan seperti snek, gula – gula dan coklat.
- ♣ ciri – ciri lain bagi pembelian barangan iaitu pengguna boleh menggunakan alternatif lain seperti pembayaran menggunakan kad kredit.

BAB 5

Perlaksanaan Sistem

5.1 Pengenalan

Fasa ini dibuat setelah semua keperluan sistem telah dimodelkan atau telah selesai direkabentuk dengan baik dalam fasa rekabentuk sistem. Aktiviti – aktiviti yang akan dilakukan dalam fasa ini merupakan aktiviti – aktiviti yang dilakukan secara fizikal terhadap sistem dengan berpandukan kepada model – model logikal seperti dalam rekabentuk sistem. Antara aktiviti – aktiviti ialah pengkodan, pengaturcaraan sistem dan penghasilan pangkalan data sebenar. Kesemua aktiviti – aktiviti ini dilakukan dengan Visual Basic 6 dan Microsoft[®] Access 2000.

5.2 Pengkodan Sistem

Pengkodan sistem dilakukan setelah proses – proses membina antaramuka terhadap sistem selesai dijalankan di mana pengkodan dilakukan terhadap setiap objek antaramuka. Proses pengkodan bagi aplikasi sistem dengan menggunakan Visual Basic 5 iaitu pada tahap lebih rendah adalah lebih mudah.

Proses pengkodan ini akan selesai setelah semua tindakan – tindakan bagi objek antaramuka telah dikodkan. Aktiviti-aktiviti dalam fasa ini menghasilkan modul-

modul aturcara yang dikompilasikan dengan bersih. Ujian dan analisis dilaksanakan ke atas kod-kod modul aturcara untuk menguji keberkesanannya dan memastikan tiada sebarang ralat. Di akhir fasa ini, proses pengoptimuman kod telah dilakukan bagi memastikan mutu pengkodan adalah cecap dan betul. Walau bagaimanapun, kekangan masa pembangunan membuatkan proses pengoptimuman kod tidak dapat dilakukan dengan sempurna. Hasil fasa ini boleh dilihat pada lampiran di mana ia merupakan hasil terakhir proses pembangunan.

Sistem Kawalan Vending Machine dibahagikan kepada dua modul utama iaitu modul pengguna dan modul penyelenggara. Setiap seksyen berikut akan menerangkan dengan lebih lanjut tentang pelaksanaan bagi setiap modul.

5.2.1 Modul Pengguna

Dalam modul ini, terdapat dua sub-modul iaitu belian secara tunai dan belian secara kad kredit.

Belian Secara Tunai

- boleh menggunakan jumlah wang yang ada sekerap mungkin.
- baki akan diberitahu sejurus dengan jumlah wang yang digunakan.

Belian Secara Kad Kredit

- baki yang ada boleh dijelaskan menggunakan kad kredit
- aktiviti penyemakan nombor kad perlu dijalankan dahulu.

5.2.2 Modul Penyelenggara

Mengandungi tiga sub – modul iaitu mengsetkan **authentikasi**, **aktiviti penyelenggaraan** dan **aktiviti penyemakan**.

Mengsetkan Authentikasi

- mereka fungsi yang membenarkan penyelenggara dikehendaki mengisi nama dan kata laluan sebelum aktiviti lain dijalankan.

Aktiviti Penyelenggaraan

- mereka fungsi yang membolehkan menyelenggara wang dan bilangan minuman.
- baki dan jumlah wang akan dipaparkan untuk kemudahan.

Aktiviti Penyemakan

- mereka fungsi yang membolehkan kerja sampingan dilakukan bagi kemudahan.
- Semakan tentang barangan, pengedar dan status kebolehadan menjadi fungsi utama.

5.3 Pengaturcaraan Sistem

Kemahiran pengaturcaraan yang baik akan menghasilkan sistem yang mudah diselenggarakan. Pendekatan pengaturcaraan memerlukan:



1) Keboleh bacaan

Kod aturcara hendaklah boleh dibaca oleh pengaturcara lain tanpa sebarang masalah. Ini memerlukan pemilihan nama pembolehubah yang menyerupai perkataan harian, penyelitan komen agar aturcara lebih mudah difahami dan penggunaan “indent” mengikut baris fungsi dalam susunan keseluruhan aturcara.

2) Teknik Penamaan yang Baik

Nama yang diberi kepada pembolehubah kawalan dan modul dapat menyediakan identifikasi yang mudah kepada pengguna. Penamaan dilakukan dengan kod yang konsisten dan piawai.

3) Dokumentasi Dalaman

Penting untuk menambahkan pemahaman dan biasanya merujuk kepada komen dalaman yang disediakan sebagai panduan untuk memahami aturcara terutama dalam fasa penyelenggaraan.

4) Kemodularan

Penting untuk mengurangkan kekompleksan dan memudahkan pengubahsuaian keputusan serta implementasi dengan menggalakkan pembangunan yang selari di dalam bahagian sistem yang berbeza.

5) Teknik Pengaturcaraan Piawai

Penggunaan awalan pembolehubah mengikut objek seperti objek butang arahan dimulai dengan *cmd*, objek label dimulai dengan *lbl* dan objek kotak teks dimulai dengan *txt*.

6) Faktor Ketahanan

Diuji semasa fasa pengkodan dengan menggunakan data. Contoh untuk melihat dan menguji ketahanan prosedur aturcara yang dibangunkan menerima situasi yang tidak normal seperti input yang mempunyai jenis yang tidak sama atau di luar julatnya.

7) Faktor Kecekapan

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

8) Faktor Ramah Pengguna

Mesej sepanjang larian aturcara dibuat dalam bentuk skrin mesej atau bar mesej di bahagian tepi bawah skrin input-output supaya pengguna tidak menghadapi masalah semasa menggunakan sistem.

Sub-sistem yang terdapat di dalam sistem ini dibentuk berasaskan persamaan logik, keperluan data dan jujukan fungsi. Setiap sub-sistem ini lazimnya mengandungi satu atau

beberapa aturcara. Konsep gandingan akan menghasilkan **aturcara bermodul** manakala konsep ikatan akan menghasilkan aturcara berstruktur.

1) **Pengaturcaraan Bermodul**

Suatu kaedah pengaturcaraan yang membahagikan masalah kompleks kepada bahagian-bahagian kecil agar lebih mudah diaturcarakan dan dapat mengatasi masalah kekompleksan serta mudah difahami.

2) **Pengaturcaraan Berstruktur**

Merupakan suatu kaedah pengaturcaraan yang teratur dan tertib. Antara langkah-langkah pengkodan yang digunakan agar teknik pengaturcaraan berstruktur dapat difahami adalah

- ♦ arahan-arahan cabang tanpa syarat perlu dihapuskan, sekurang-kurangnya diminimumkan penggunaannya dalam setiap modul aturcara.
- ♦ arahan-arahan yang terkandung di dalam setiap rutin aturcara perlu berasaskan suatu jujukan logik agar ia mengandungi hanya satu punca kemasukan dalam rutin dan proses keluar dari rutin.
- ♦ setiap rutin mestilah mengandungi kod-kod yang lengkap dengan komen-komen dan mudah difahami.

5.4 Penghasilan Pangkalan Data

Pangkalan data dihasilkan dengan menggunakan Microsoft® Access 2000. Semua rekod – rekod yang telah dispesifikasikan dipetakan kepada perisian ini. Bagi menghasilkan pangkalan data, Microsoft® Access dilarikan dan ia akan memaparkan antaramukanya sendiri. Untuk membuat pangkalan data, pilih menu 'File' dan tekan 'New' bagi membina pangkalan data yang baru. Pangkalan data dinamakan sebagai Pengedar.mdb bagi maklumat tentang pengedar produk dan Produk.mdb bagi maklumat tentang produk jualan. Ini adalah untuk membolehkan pengkodan dengan Microsoft® Visual Basic menjadi mudah dirujuk. Kemudian bagi membina rekod – rekod tekan menu 'Tables' dan masukkan semua data – data yang telah dispesifikasikan ke dalam medan – medan bagi rekod yang berkenaan.

Berikut merupakan kandungan pangkalan data bagi Sistem Kawalan Vending Machine.

ID	NoKad	Nama	NoIC	Jenis	SahSehingga
1	43351033	Ali Daniel	640102017887	Visa	Dis 2002
2	10078799	Michael Ong	550304123355	MasterCard	Apr 2003
3	43351044	Jenny Chua	701102457711	Visa	Jun 2002
4	10078511	Fatima Zahra	650405019985	MasterCard	Jan 2002
5	43351077	Logan Raj	680411236555	Visa	Nov 2001
6	10078622	Zainal Abidin	550203118789	MasterCard	Mac 2002

Jadual bagi Kad Kredit

ID	Produk	Harga(RM)	Status	TarikhLuput
1	Coke	1.20	Ada	April 2005
2	Pepsi	1.20	Ada	April 2005
3	Sprite	1.20	Ada	April 2005
4	Diet Coke	1.20	Ada	April 2005
5	Season Soya Bean	1.00	Ada	Ogos2003
6	Coklat M&M	1.60	Ada	Mei 2003

Jadual bagi Senarai Harga

ID	Produk	BilAsal	Status
1	Coke	20	Ada
2	Pepsi	20	Ada
3	Sprite	20	Ada
4	Diet Coke	20	Ada
5	Season Soya Bean	15	Ada
6	Coklat M&M	15	Ada

Jadual bagi Produk

ID	Produk	Pengedar	Alamat	TelefonNo
1	Coke	F&N Coca Cola (M'sia)	No. 1, Jalan Bukit Belimbing, 26/38, Persiaran Kuala Selangor, Seksyen 26, 40400 Shah Alam	03-511 0011
2	Pepsi	F&N Coca Cola (M'sia)	No. 1, Jalan Bukit Belimbing, 26/38, Persiaran Kuala Selangor, Seksyen 26, 40400 Shah Alam No. 1, Jalan Bukit Belimbing, 26/38, Persiaran Kuala Selangor, Seksyen 26, 40400 Shah Alam	03-511 0011
3	Sprite	F&N Coca Cola (M'sia)	No. 1, Jalan Bukit Belimbing, 26/38, Persiaran Kuala Selangor, Seksyen 26, 40400 Shah Alam	03-511 0011
4	Diet Coke	F&N Coca Cola (M'sia)	No. 1, Jalan Bukit Belimbing, 26/38, Persiaran Kuala Selangor, Seksyen 26, 40400 Shah Alam	03-511 0011
5	Season Soya Bean	F&N Coca Cola (M'sia)	No. 1, Jalan Bukit Belimbing, 26/38, Persiaran Kuala Selangor, Seksyen 26, 40400 Shah Alam	03-511 0011
6	Coklat M&M	EAC Holding (M'sia)	No. 1, Jalan 205, 46050, Petaling Jaya	03-7860303

Jadual bagi Pengedar

5.5 Kesimpulan

Perlaksanaan sistem merupakan aktiviti – aktiviti yang mentransformasikan model yang dibuat dalam fasa rekabentuk kepada pembinaan sistem sebenar iaitu melibatkan pembinaan pangkalan data dan juga pengkodan kepada tindakan – tindakan untuk menghasilkan sesuatu sistem yang boleh berfungsi mengikut keperluan dan kehendak pengguna. Pengkodan dilakukan bagi membolehkan perhubungan dengan pangkalan data atau capaian pangkalan data. Ia juga dilakukan terhadap setiap unit sistem terpisah bagi memudahkan pengesanan ralat pengaturcaraan semasa fasa pengujian.

BAB 6

Pengujian dan Penghalusan Sistem

6.1 Pengenalan

Merupakan fasa pembangunan sistem peringkat ke-5 selepas proses pengkodan sistem disiapkan bertujuan mengenalpasti ralat yang terdapat dalam pengkodan sistem. Ralat – ralat yang terdapat pada sistem ini kemudian diperbetulkan atau dinyahpijatkan bagi membolehkan sistem dilarikan dengan fungsi yang dikehendaki. Pengujian sistem melibatkan ujian unit sebelum ujian sistem keseluruhan dijalankan bagi memastikan kerja pengujian adalah mudah.

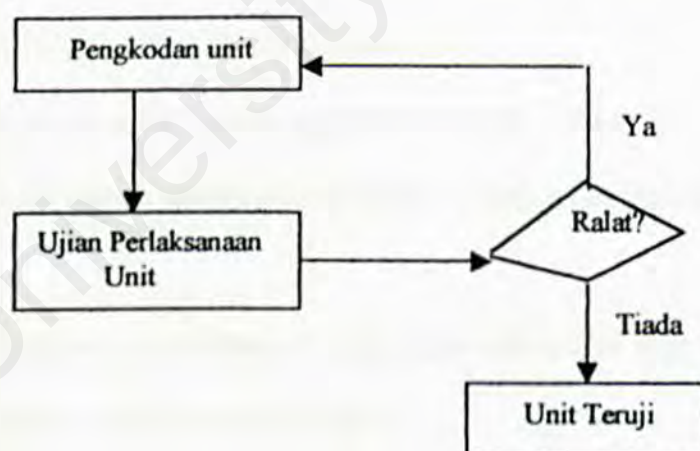
Penghalusan adalah perubahan ciri – ciri bagi sistem untuk membolehkan penggunaannya lebih mudah, cekap dan menarik serta dapat digunakan oleh pengguna sistem dengan ketahanan yang tinggi.

6.2 Ujian Unit

Merupakan pengujian unit sistem secara berasingan sebelum ujian integrasi dijalankan bagi memastikan setiap unit boleh dilarikan atau berfungsi mengikut spesifikasi yang ditetapkan. Ujian unit dilakukan selepas berulang kali bagi memastikan kod aturcara yang dibuat adalah betul dan tidak mengandungi ralat.

Dalam pengujian dengan Visual Basic 6, mesej **ralat akan dipaparkan** apabila terdapat ralat dalam kod aturcara semasa melarikan unit sistem. Unit – unit sistem bagi Sistem Kawalan Vending Machine terdiri daripada unit pengguna, unit penyelenggara, unit katalaluan, unit mesin, unit transaksi dan unit – unit lain.

Pengujian unit ini memastikan setiap perlakuan yang dikehendaki dalam kod tercapai misalnya kod bagi mencapai ke pangkalan data. Jika capaian tidak dapat dilakukan semasa melarikan unit sistem maka pengubahsuaian terhadap kod dilakukan sehingga ia boleh memenuhi kehendak atau fungsi yang diinginkan. Pengujian unit ini boleh digambarkan seperti rajah di bawah.



Rajah 6.1 Gambaran bagi pengujian unit

Langkah-langkah bagi pelaksanaan pengujian unit bagi Sistem Kawalan Vending Machine adalah seperti berikut.

- ♣ Kod aturcara diperiksa dengan melihat dan membaca kod aturcara untuk mengenalpasti kesilapan algoritma atau carta aliran (*flow chart*) data dan ralat sintak.
- ♣ Kod aturcara dikompilkan untuk mengenalpasti baki kesilapan semasa proses pengkompilan yang tidak dapat dikesan semasa pembinaan kod aturcara.
- ♣ Pengujian terhadap kes-kes yang difikirkan perlu dilaksanakan untuk memastikan *input* adalah tepat dan betul untuk penghasilan *output* yang dikehendaki.
- ♣ Dengan memastikan aliran data yang tepat dimana setiap unit menerima pelbagai jenis *input* yang berbeza dimasukkan oleh pengguna dan menghasilkan *output* yang dikehendaki atau dijangkakan.
- ♣ Menguji setiap laluan pengurusan ralat bagi memastikan sama ada pemprosesan akan diteruskan semula atau dialihkan ke laluan lain apabila ralat wujud.

Di antara kesilapan yang dikesan di dalam ujian unit adalah seperti berikut.

- 1) Kesalahan dalam pengawalan logik
- 2) Kesalahan sintak
- 3) Kesalahan pengiraan

Penyelesaian bagi kesilapan di atas boleh diatasi dengan melakukan ujian - ujian berikut.

1) Pengujian kod

Ujian ini dilakukan melalui pembacaan dan pengamatan semula kod yang telah ditulis bagi mengesan kesalahan sintak.

2) Larian kod

Kod aturcara akan dikompilkan dan sekiranya terdapat ralat di dalam aplikasi tersebut, mesej akan dipaparkan. Ini bagi memastikan semua ralat sintak dihapuskan dan perjalanan sistem adalah lancar.

3) Pembangunan kes ujian

Ini adalah bagi memastikan *input* yang dimasukkan ditukar dengan cara yang betul kepada *output* yang dikehendaki.

6.3 Ujian Modul

Melibatkan pengujian setiap unit sistem yang melakukan suatu unit sepunya.

Misalnya modul pengguna dan modul penyelenggara di mana penyelenggara boleh membuat semakan dari aktiviti pengguna.

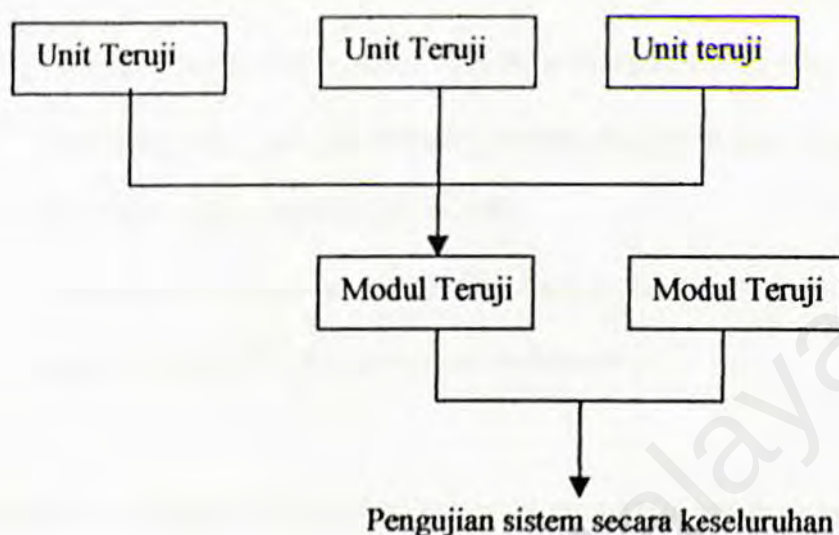
Diuji bagi memastikan setiap unit boleh dihubungkan antara satu sama lain bagi membolehkan fungsi yang lebih spesifik dilakukan bagi setiap modul. Proses pengujian adalah sama seperti dalam **Rajah 6.1** di atas, cuma unit ditukar kepada modul sistem.

Ujian ini boleh dilakukan berulang kali dan dilaksanakan dengan tujuan

- ψ memastikan tiada cabang buntu dalam sesuatu aturcara.
- ψ mengesan dan memperbaiki kesilapan yang wujud di dalam kod setelah unit-unit diintegrasikan.
- ψ memastikan aturcara mengandungi logik-logik yang tepat dan cekap.
- ψ memastikan fungsi yang diperlukan dapat dilaksanakan dengan sempurna.

6.4 Ujian Sistem

Merupakan ujian bagi keseluruhan sistem seterusnya boleh dijalankan iaitu cantuman bagi keseluruhan setiap unit dan modul bagi membentuk fungsi yang spesifik bagi sistem iaitu Sistem Kawalan Vending Machine. Ujian sistem boleh digambarkan seperti rajah di bawah.



Rajah 6.2 Gambaran bagi pengujian sistem

Antara ujian-ujian yang dilakukan termasuklah

- ψ ujian mekanisma keselamatan di mana tahap keselamatan sistem ditentukan.
- ψ ujian tekanan dari segi kapasiti, kuantiti, saiz dan frekuensi untuk memastikan sistem dapat dilarikan dengan lancar dan memenuhi objektif yang telah ditentukan.
- ψ ujian perlaksanaan dari segi masa bertindak balas untuk mengukur prestasi sistem pada keseluruhannya.
- ψ kesepaduan antara perisian dan perkakasan.

Panduan untuk proses pengujian yang benar – benar berkesan **antaranya** ialah:

- ✓ Pengujian yang berjaya adalah jika dapat mengatasi ralat yang berlaku.
- ✓ Pengujian yang baik jika mempunyai kebarangkalian yang tinggi dalam mengesan ralat yang dijangka berlaku.
- ✓ Pengaliran data yang lancar dan tiada kelemahan data adalah salah satu tahap pengujian yang terbaik jika kurang berlaku ralat.

Antara tujuan lain dijalankan ujian ini adalah untuk mengukur sejauh mana sistem yang dibangunkan dapat memenuhi objektif – objektif yang telah dirancang di samping untuk mengesahkan ketepatan dan kejituan semua komponen sistem yang dibangunkan berdasarkan spesifikasi – spesifikasi sistem yang dibangunkan.

6.5 Penghalusan Sistem

Melibatkan penambahan ciri – ciri yang terdapat pada sistem dan juga pengubahan ciri – ciri yang tidak berapa sesuai. Penghalusan biasanya dibuat pada antaramuka sistem sebagai menambah ciri – ciri yang lebih menarik serta membantu pengguna dalam menggunakan sistem. Fasa ini termasuk menambahkan pemandangan pengguna pada setiap unit sistem bagi memastikan sebarang fungsi bagi setiap bahagian sistem boleh dilakukan oleh pengguna.

Ini juga termasuk menambahkan antaramuka bergrafik seperti penambahan ciri – ciri yang terdapat pada butang – butang tindakan yang melibatkan penggunaan grafik serta ikon bagi membolehkan penggunaan semua golongan pengguna berbanding dengan butang – butang yang hanya mempunyai teks sahaja. Contoh lain mesej pada ruang masukan data yang kurang difahami supaya masukan pengguna tepat mengikut kehendak sistem.

Penghalusan juga dilakukan dengan penambahan utiliti – utiliti lain seperti pengeditan gambar dalam perisian Adobe Photoshop, pencarian maklumat dalam Internet dan lain – lain.

6.6 Penilaian Pengguna

Pengujian bagi keseluruhan sistem ini dilakukan setelah semua modul-modul digabungkan menjadi satu sistem yang lengkap. Namun begitu semasa pembangunan sistem ini proses pengujian sentiasa dilakukan agar ralat-ralat atau kesalahan-kesalahan yang ditemui diperbaiki dengan segera. Pengujian sistem ini telah dilakukan di sebuah syarikat pengedar Vending Machine iaitu Zimajaya Sdn. Bhd. Semasa kerja-kerja pengujian yang dilakukan banyak kekurangan dan ketidakpuashatian pengguna dan penyelenggara terhadap prototaip yang diuji.

Antara komen dan ketidakpuashatian adalah seperti berikut:

- * antaramuka pengguna adalah terlalu ringkas dan perlu ditambah dengan pelbagai keperluan lain.
- * kesilapan yang timbul semasa pengaksesan pangkalan data.
- * keperluan bagi penyelenggara perlu ditokoktambah supaya segala maklumat yang diperlukan lengkap dan mencukupi.
- * membuat pertambahan kepada jenis produk dan item yang dipasarkan supaya memenuhi keperluan pengguna.

6.7 Kesimpulan

Merupakan perbincangan mengenai fasa pengujian dan juga penghalusan sistem. Pengujian sistem adalah penting bagi memastikan semua aktiviti dan fungsi yang dilakukan oleh sistem mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi. Sebarang ralat perhimpunan, ralat maya lain dan ralat logik perlu diperbaiki supaya operasi sistem dapat berjalan mengikut spesifikasi keperluan yang telah ditentukan di mana tidak timbul masalah samada dalam sistem atau operasi – operasi sistem.

Penghalusan pula dibuat bagi memperbaiki sistem dari segi kemudahan penggunaan yang melibatkan penghalusan (pengubahsuaian) kepada objek – objek antaramuka sistem, penambahan panduan – panduan dalam penggunaan sistem dan pewujudan ciri –ciri yang boleh menarik kepenggunaannya.

BAB 7

Penilaian Sistem

7.1 Pengenalan

Penilaian sistem dilakukan bertujuan untuk menilai kebolehfungsi dan kebolehpercayaan penggunaan sistem kepada pengguna – penggunanya. Penilaian ini melibatkan penilaian terhadap kelebihan, masalah, had dan kekurangan yang terdapat pada sistem yang telah dibangunkan. Seterusnya satu cadangan peningkatan masa depan yang dibuat berdasarkan daripada hasil penilaian yang dilakukan terhadap sistem.

7.2 Kekuatan Sistem

Antaramuka Pengguna

Sistem Kawalan Vending Machine mempunyai antaramuka pengguna yang ringkas dan menarik bagi memudahkan penggunaan dan keselesaan pengguna.

Katalaluan

Katalaluan dibina bagi memelihara keaslian rekod yang tertentu supaya ia hanya boleh diakses oleh orang yang ditetapkan sahaja. Maklumat penyelenggara hanya dibenarkan untuk penyelenggara yang berdaftar sahaja.

Mesej

Sistem menyediakan pengendalian ralat bagi kesilapan input yang dimasukkan oleh pengguna di mana mesej ralat akan dipaparkan, contohnya paparan mesej ralat "ID dan katalaluan tidak sah" selepas pengguna menekan butang arahan "Teruskan"

Ramah Pengguna

Sistem yang dibina adalah bercirikan ramah pengguna kerana terdapat butang – butang kawalan yang memudahkan pengguna mengendalikan sistem ini.

Bahasa Perantaraan

Bahasa perantaraan adalah dalam Bahasa Malaysia bagi membiasakan pengguna dengan bahasa kebangsaan kita.

Penggunaan Kad Kredit

Suatu pembaharuan telah dibuat ke atas sistem Vending Machine di mana pengguna boleh membuat pembayaran menggunakan alternatif lain seperti menggunakan kad kredit tetapi hendaklah memenuhi syarat yang diperlukan

7.3 Kelemahan Sistem dan Penyelesaiannya

Tapak Pengendalian Terhad

Sistem Kawalan Vending Machine ini hanya terhad kepada pengoperasian Windows sahaja. Bagi sistem pengendalian lain seperti Unix dan Dos, sistem ini tidak boleh diaplikasikan.

Penyelesaian: Perlu dibangunkan dalam sistem pengoperasian lain seperti Dos dan Unix.

Pilihan Bahasa Perantaraan

Sistem ini perlu dibangunkan dalam perbagai bahasa agar semua pengguna dari kaum lain yang tidak memahami Bahasa Malaysia tidak menghadapi masalah dalam menggunakan sistem ini.

Penyelesaian: Perlu dibangunkan semula agar ia boleh menyokong semua bahasa yang ada.

Penyelenggaraan dalam Antaramuka Pengguna dan Penyelenggara

Antaramuka pengguna dan penyelenggara boleh berubah pada tempoh masa tertentu. Ini dapat memberikan keselesaan kepada pengguna dan sistem dapat dikemaskinikan supaya ia berwajah baru.

Proses Penyelenggaraan Tidak Lengkap

Proses penyelenggaraan yang dilakukan oleh penyelenggara dalam sistem ini tidak lengkap dan mencukupi. Adalah perlu bagi penulis supaya menambah keperluan penyelenggaraan agar proses dalam mendapatkan maklumat yang ingin diperolehi tercapai.

Penyelesaian: Sistem ini perlu diteliti supaya segala keperluan dalam pembangunan sistem lengkap dan memenuhi kehendak pengguna dan penyelenggara.

7.4 Masalah yang dihadapi semasa Pembangunan Sistem

Semasa proses pembinaan bagi keseluruhan Sistem Kawalan Vending Machine dilakukan, terdapat pelbagai masalah yang dihadapi. Ada masalah yang dapat diatasi dan ada yang menemui jalan buntu. Antara masalah yang dihadapi adalah seperti di bawah:

Masalah dalam pengiraan bilangan produk

Semasa membuat pengekodan bagi pengiraan, bilangan produk yang sepatutnya tidak diperoleh. Masalah ini mungkin disebabkan terdapat ralat pada kod – kod yang dibina.

Masalah dalam pengaksesan pangkalan data

Penulis menghadapi masalah setiap kali mengakses pangkalan data bagi sistem ini. Ini adalah kerana peranti ODBC bagi pangkalan data perlu disetkan terlebih dahulu dalam komputer yang akan digunakan bersama – sama dengan lokasi pangkalan data.

Kekurangan pengetahuan dalam Perisian

Penulis menghadapi masalah dalam mempelajari perisian yang digunakan dalam tempoh yang singkat. Terdapat banyak aplikasi yang sepatutnya diketahui dalam membangunkan sistem ini.

7.6 Pengetahuan yang diperolehi

Sepanjang pembinaan Sistem Kawalan Vending Machine dijalankan, terdapat banyak pengetahuan yang penulis perolehi. Antaranya adalah seperti berikut:

Penggunaan aplikasi dalam Perisian

Terdapat banyak aplikasi yang boleh dipelajari dalam perisian Visual Basic 6.0 seperti ADO, DAO, OBDC untuk sambungan ke pangkalan data, program EXE dan sebagainya. Aplikasi – aplikasi ini boleh digunakan untuk pelbagai fungsi yang lain.

Peningkatan kemahiran dalam menyelesaikan masalah dan ralat

Pelbagai kemahiran hasil perbincangan dengan senior dan rakan – rakan dalam mendapatkan maklumat tentang projek. Di samping itu, penulis telah mempelajari teknik – teknik terbaru dalam pengujian sistem ini.

Perkakasan perisian tambahan

Di samping mempelajari perisian utama, penulis juga telah mendapat kemahiran dalam penggunaan perisian Adobe Photoshop 5.5 dalam mengedit dan menokotambah dalam sistem sedia ada.

7.7 Peningkatan Masa Depan

Merupakan objektif dan matlamat bagi memperbaiki sistem agar semua kekurangan dan penghadan terhadap fungsinya dapat diatasi di samping meluaskan lagi skop sistem, bidang penggunaan dan meningkatkan kualiti sistem itu sendiri. Berikut merupakan peningkatan yang perlu dilakukan terhadap sistem pada masa hadapan.

- ◆ Peningkatan dalam antaramuka pengguna agar lebih menarik serta menambahkan lagi panduan – panduan bagi menggunakan sistem.
- ◆ Sistem dibangunkan dengan berasaskan web (web-based).
- ◆ Pilihan bahasa tidak terhad kepada Bahasa Malaysia tetapi Bahasa Cina, Bahasa Tamil, Bahasa Inggeris agar dapat digunakan oleh semua kaum.
- ◆ Sistem berfungsi pada tapak sistem pengendalian yang lain seperti Dos dan Unix dan tidak tertumpu pada persekitaran Windows sahaja.
- ◆ Dapat mengubah dan menambah sedikit kelainan seperti mengadakan konsep multimedia yang mana disertai dengan bunyi dan animasi yang menarik seterusnya dapai menarik minat orang ramai.

7.8 Kesimpulan

Penilaian sistem adalah suatu kajian terhadap sistem yang telah dibina bagi membolehkan tahap kegunaan dan kebolehpercayaan terhadap sistem ditingkatkan lagi pada masa hadapan. Penilaian ini dilakukan terhadap operasi, fungsi serta ciri – ciri sistem samada sistem yang dibangunkan adalah mampu memenuhi kehendak dan keperluan pengguna. Penilaian ini membolehkan

pengevolusian terhadap sistem yang terbina pada masa hadapan di mana segala kekurangan dan keperluan yang masih ada akan ditambah atau dipenuhi bagi mendapatkan suatu sistem yang lengkap (sempurna) dan mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi.

Secara keseluruhannya, Sistem Kawalan Vending Machine ini telah memenuhi objektif dan matlamat pengguna manakala penambahan perlu dilakukan terhadap keperluan penyelenggara yang tidak mencukupi supaya ianya memenuhi objektif asal bagi sistem ini.



KESIMPULAN

Sistem Kawalan Vending Machine adalah simulasi yang dibangunkan beraplikasikan Vending Machine. Merupakan sebuah sistem yang menyerupai peralatan mesin dan beroperasi menggunakan butang – butang kawalan. Sistem ini juga memberi kemudahan kepada pengguna untuk menggunakan perkhidmatan Vending Machine.

Sistem ini berfungsi untuk merekodkan maklumat mengenai minuman dan jumlah wang yang ada serta membuat pengemaskinian. Fokus utamanya adalah pengguna dan penyelenggara sistem. Penyelenggara boleh mengakses ke dalam sistem menggunakan katalaluan yang berdaftar.

Kemudahan yang disediakan termasuklah pemeriksaan dan pengeluaran wang. Sistem ini mengawal interaksi dengan pengguna, membuat paparan arahan – arahan dan maklumat yang diperlukan oleh penyelenggara. Sistem ini merupakan satu sistem berkomputer dan terkini kerana dilengkapi dengan perisian yang ramah pengguna (user-friendly).

RUJUKAN

- [1]. Microsoft® Encarta Encyclopedia 2000
- [2]. <http://www.fn.com.my>
- [3]. Averill M. Law, W. David Kelton, Simulation Modeling and Analysis, 2000
- [4]. Richard S. Lehman, Franklin and Marshall College, 1997
Computer Simulation and Modeling
- [5]. James B. Dilworth, Operations Management, 2nd Edition
- [6]. P. Sellapan, Software Engineering, 2nd Edition
- [7]. <http://www.venteksystem.com>
- [8]. <http://www.vendapin.com>
- [9]. Ian Sommerville. 1997. Software Engineering: Addison Wesley, 5th Edition
- [10]. Lars Klander, Dave Mercer, Access 2000 Developer's, 2000
- [11]. Eric A. Smith, Valor Whisler and Hank Marquis, Visual Basic 6 Bible
- [12]. Jay Heizer, Barry Render, Production and Operation Management, 1998