

PROJEK ILMIAH TAHAP AKHIR II

WXES3182

KOMUNIKASI SUARA MELALUI PROTOKOL INTERNET

(VoIP)

Perpustakaan SKTM

MOHD. AZMI BIN MUSTAFA @ SULAIMAN

WEK000209

**LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT
PENGANUGERAHAN IJAZAH SARJANA MUDA SAINS KOMPUTER
DENGAN KEPUJIAN**

FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT

UNIVERSITI MALAYA, KUALA LUMPUR

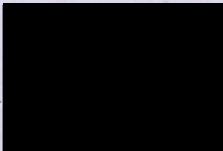
Perpustakaan Universiti Malaya



A511275757

2003/2004

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

Tandatangan : 

Nama Penulis : Mohd. Azmi Bin Mustafa @ Sulaiman

Tarikh : 17/02/2004

*This module is dedicated with deepest love
and affection to my parents and also to
my dear;Nor Hafizah Zakaria.*

*Her love,vulnerability, wisdom and strength
have inspired me to be the best I can be.*

ABSTRAK

Objektif utama projek ini adalah untuk membangunkan satu sistem berasaskan pelayan pelanggan (client-server) melalui persekitaran rangkaian setempat dan internet di mana pengguna dapat berhubung antara satu sama lain melalui komunikasi suara. Ia juga merupakan satu alternatif kepada pengguna untuk berkomunikasi selain menggunakan telefon.

Sistem ini dibangunkan berdasarkan konsep pelayan-pelanggan three-tier di mana pelanggan (client) berhubung dengan pelanggan yang lain dengan melalui pelayan (server). Di sini pelayan bertindak sebagai medium yang mengawal dan menentukan jenis komunikasi yang akan disambungkan kepada pelanggan. Sistem ini lebih tertumpu kepada komunikasi antara PC ke PC di mana pengguna hanya perlu mendapatkan laluan untuk membuat sebarang sambungan kepada pengguna yang lain melalui rangkaian setempat ataupun internet.

Metodologi Model V yang ditambah dengan prototaip digunakan sebagai panduan untuk membangunkan sistem ini. Metodologi ini dipilih kerana ia menitikberatkan kebolehgunaan sistem dan kepuasan pengguna sistem. Projek ini dijalankan sepanjang bulan Jun 2003 hingga Febuari 2004.

PENGHARGAAN

Segala Puji-pujian dan kesyukuran dipanjangkan kepada Allah Maha Pencipta kerana dengan rahmat yang dikurniakanNya, saya dapat menyiapkan Latihan Ilmiah Tahap Akhir II ini dengan jayanya. Berkat doa dan usaha serta dorongan yang telah diberikan oleh pelbagai pihak, maka segala cabaran dan halangan yang dilalui, dapat ditempuh dengan penuh kesabaran dan semangat yang kental.

Setinggi penghargaan buat Puan Fazidah Bte Othman selaku penyelia saya kerana sudi menerima tajuk yang dicadangkan serta selalu meluangkan masa bagi memberi pendapat dan motivasi yang menjadi pelengkap kepada semangat yang sedia ada. Penghargaan dan ucapan terima kasih juga ditujukan buat moderator, Dr. Mazliza Bte Othman yang banyak memberi panduan serta tunjuk ajar demi meningkatkan kualiti pembangunan sistem ini. Jasa kalian amat dihargai.

Buat yang paling diingati dan disayangi, Mak dan Abah yang banyak berkorban sepanjang hayatku, jutaan terima kasih yang berpanjangan. Juga untuk abang-abang dan kakaku yang sudi membantu dalam memberikan idea dan dorongan untuk terus berusaha serta adik-adik yang menjadi penghibur hati, semoga Tuhan melimpahkan rahmat ke atas kalian. Akhir bicara, buat teman istimewaku yang sentiasa disisi; Nor Hafizah, pengorbanan yang murni ini takkan kulupakan. Terima kasih atas segalanya.

Tinta Aspirasi,

Mohd.Azmi Bin Mustafa @ Sulaiman.

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	ABSTRAK	ii
	PENGHARGAAN	iii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
BAB 1	PENGENALAN	
1.0	Pengenalan	1
1.1	Definisi Projek	5
1.2	Objektif Projek	7
1.3	Skop Projek	8
1.4	Pernyataan Masalah	9
1.5	Kepentingan Sistem	9
1.6	Jadual Perancangan Projek	11
1.7	Penjadualan Tugasan	13

BAB 2 KAJIAN LITERASI

2.0	Pengenalan	15
2.1	Penemuan Rujukan	15
2.1.1	Perjumpaan dengan Penyelia	15
2.1.2	Melayari Internet	16
2.1.3	Pembacaan	16
2.1.4	Temubual	17
2.1.5	Pemerhatian	17
2.2	Pengenalan Kepada Internet	18
2.2.1	Apa itu Internet	18
2.3	Pelanggan dan Pelayan (Client and Server)	19
2.3.1	Ciri-ciri Asas Senibina Pelayan Pelanggan	21
2.3.2	Senibina Pelayan Pelanggan	22
2.4	Protokol TCP/IP	25
2.4.1	Bagaimana Data dihantar Melalui TCP/IP	28
2.5	Komunikasi Suara Melalui Protokol Internet (VoIP)	30
2.5.1	Manfaat VoIP kepada Perniagaan	31
2.5.2	Perkara Penting Yang Perlu Dipertimbangkan Dalam VoIP	33
2.5.3	Implementasi Sistem VoIP	34
2.5.4	Isu-isu Implementasi	36
2.5.5	Faktor Kesan ‘Quality Of Service’ (QOS)	37

2.6	Protokol-protokol VoIP	39
2.6.1	Pengenalan Kepada H.323	40
2.6.1.1	Senibina H.323	41
2.6.2	Protokol Pengangkutan Masa Nyata (PMN)	45
2.6.3	Protokol Kawalan (PMN)	45
2.7	‘Session Initiated Protocol (SIP)’	46
2.7.1	Senibina SIP	47
2.7.2	User Agent (UA)	47
2.7.3	Pelayan-pelayan Rangkaian	48
2.8	Perbandingan antara H.323 dan SIP	50
2.9	Kesimpulan	51

BAB 3 METODOLOGI DAN ANALISIS SISTEM

3.0	Metodologi	53
3.1	Komponen Metodologi	54
3.1.1	Konsep Pembangunan Sistem & Metodologi	56
3.1.1.1	Senibina	56
3.1.1.2	Metod	57
3.1.1.3	Proses	57
3.1.1.4	Kejuruteraan Sistem/ Perisian Dengan Bantuan Komputer	59
3.1.2	Potensi Faedah Menggunakan Metodologi	59

BAB	PERKARA	HALAMAN
3.2	Pemilihan Metodologi	60
3.2.1	Model-V (Pilihan Model Pembangunan)	62
3.2.2	Model-V Dengan Pengulangan (Iterasi)	65
3.2.3	Kitarhayat Pembangunan Sistem (SDLC)	65
3.3	Analisis daripada teknik pencarian maklumat	67
3.4	Analisis Sistem Yang Sedia Ada	69
3.5	Sintesis	76
3.6	Analisis Keperluan	77
3.6.1	Keperluan Sistem	77
3.6.2	Spesifikasi Perisian	79
3.6.3	Penerangan spesifikasi perisian yang dipilih	79
3.6.4	Keperluan Fungsian	81
3.6.5	Keperluan Bukan Fungsian	82
BAB 4	REKABENTUK SISTEM	
4.0	Rekabentuk Sistem	84
4.1	Rekabentuk Antara muka Grafik (GUI)	84
4.2	Rekabentuk VoIP	85
4.2.1	Rekabentuk Struktur	86
4.2.2	Rekabentuk Pangkalan Data	88
4.2.2.1	Aliran Data Sistem VoIP	88
4.2.2.2	Kamus Data	89
4.2.3	Rekabentuk Antara muka	89
4.3	Hasil Yang Dijangka	91

BAB 5 IMPLEMENTASI SISTEM

5.0	Proses Pengaturcaraan	92
5.1	Pendekatan Pengaturcaraan	92
5.2	Bahasa Pengaturcaraan	94
5.3	Kaedah Pengaturcaraan	95
5.4	Sistem Pemprosesan	97
5.5	Penggunaan Utiliti Rutin & Sepunya	97
5.6	Perlaksanaan Proses Pengaturcaraan	97
5.7	Hasil & Output bagi Fasa Pengaturcaraan	98

BAB 6 PENGUJIAN SISTEM

6.0	Pengenalan	105
6.1	Proses Pengujian Sistem	106
6.2	Jenis-jenis Pengujian	107
6.2.1	Pengujian Unit	107
6.2.2	Pengujian Modul	108
6.2.3	Ujian Integrasi	109
6.2.4	Ujian Sistem	110
6.3	Rumusan	111

BAB 7 PENILAIAN SISTEM

7.0	Pengenalan	112
7.1	Kekuatan Sistem	112
7.2	Kekangan	113
7.3	Masalah-masalah dan Penyelesaiannya	114
7.4	Perancangan Masa Depan	117
7.5	Cadangan	118

BAB 8 KESIMPULAN

119

APENDIKS

A	CONTOH PENGATURCARAAN	120
B	MANUAL PENGGUNA	138

BIBLIOGRAFI

149

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
---------------	--------------	----------------

1.0	Penjadualan Tugasan	14
-----	---------------------	----

4.0	Jadual Kamus Data	89
-----	-------------------	----

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.0	Model Pelayan Pelanggan	20
2.1	Protokol TCP/ IP	25
2.2	Penghantaran Data Melalui TCP	30
2.3	Aliran Data VoIP	31
3.0	Hirarki Aktiviti dalam Pembangunan Sistem	56
3.1	‘Cumulative Effects of Errors’	61
3.2	Metodologi Model V dengan Prototaip	62
3.3	Antara muka Yahoo Messenger	71
3.4	Antara muka MSN Messenger	72
3.5	Antara muka Microsoft Netmeeting	74
3.6	Antara muka PalTalk versi 3.5	75
4.0	Rekebentuk Asas Sistem VoIP	86
4.1	Rekabentuk Struktur Utama	86
4.2	Struktur Daftar Pengguna	87
4.3	Struktur Login Pengguna	87
4.4	Struktur Komunikasi Pelanggan	87
4.5	Struktur Modul Pelayan	88
4.6	Aliran data	88

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
4.7	Antara muka Login Pengguna	89
4.8	Menu Utama Pengguna	90
4.9	Antara muka Pelayan	90
6.0	Proses Pengujian Sistem	106
7.0	Rekabentuk Awal Sistem	116
7.1	Rekabentuk Sistem yang Terkini	116

BAB 1

PENGENALAN PROJEK

1.0 Pengenalan

Beberapa perkembangan terkini yang sedang hangat dibincangkan, seperti perkhidmatan telefon protokol Internet (IP telephony) atau VoIP (voice over IP) faks melalui protokol Internet dan perkhidmatan WAP (Wireless Application Protocol), bukan sahaja sukar mendapat perhatian dari pengguna, malah ianya agak sukar untuk dilaksanakan di negara kita sekiranya sistem pembilan dan tahap penerimaan masih lagi berada di tahap lama.

Telefon IP merupakan peranti telefon yang menghantar suara dalam rangkaian menggunakan paket data daripada sambungan penukaran litar (switched-circuits) dalam rangkaian suara. IP telefoni merujuk kepada penghantaran suara dalam Protokol Internet (IP) bagi protokol TCP/IP. Piawai bagi “Voice Over Packet” (VOP) wujud bagi Frame Relay dan rangkaian-rangkaian ATM tetapi ramai pengguna menggunakan frasa “Voice Over IP (VoIP)” atau “IP Telephony” untuk memberi maksud suara dalam rangkaian paket.

Kebanyakan fokus VoIP sekarang ditumpukan kepada dua aplikasi:-

1. Aplikasi perniagaan persendirian.

Perniagaan yang mempunyai lokasi cawangan-cawangan yang jauh yang sudah dihubungkan bersama melalui intranet korporat untuk perkhidmatan data yang boleh mendapat faedah daripada intranet yang sudah wujud dengan menambahkan suara dan perkhidmatan faksimili dengan teknologi VoIP. Perniagaan kini mempunyai permintaan tinggi kepada penyelesaian VoIP kerana penjimatan kos yang tinggi. Melalui pengurangan kos operasi untuk menguruskan satu rangkaian bagi suara dan data, ia boleh mengelakkan pembayaran berlebihan dan yuran penyelesaian yang sangat mahal untuk syarikat yang mempunyai lokasi-lokasi antarabangsa. Intranet korporat yang diuruskan tidak mempunyai isu QoS yang kini melanda Internet dengan kualiti suara mencapai kualiti toll.

2. Aplikasi dalam rangkaian awam.

Perkhidmatan ini melibatkan penggunaan peranti ‘gateway’ suara yang direkabentuk untuk membawa suara kepada Pembekal Perkhidmatan Internet (ISP),

kini dikenali sebagai Pembekal Perkhidmatan Telefon Internet atau kemunculan Generasi Pembawa Baru (Next Generation Carrier) seperti ‘Qwest’ dan ‘Level 3’, yang sedang membangunkan rangkaian IP yang khusus untuk membawa kesesakan multimedia seperti VoIP.

ISP berminat kepada VoIP sebagai satu cara untuk menawarkan perkhidmatan tambah nilai untuk meningkatkan aliran pendapatan mereka dan keluar dari struktur yuran tetap rendah yang kini dilaksanakan dalam perkhidmatan data. VoIP juga memperbaiki utilisasi rangkaian mereka. Perkhidmatan baru ini melibatkan suara dan faksimili pada kadar penggunaan seminit yang dianggap lebih rendah dari kadar telefon dan faksimili yang wujud bagi perhidmatan melalui PSTN. Ketetapan kelebihan harga mungkin dianggap jangka pendek dan ia bergantung sama ada FCC dan agensi antarabangsa akan mengarah ISP membayar pembayaran kemasukan dan yuran penyelesaian yang sama yang wajib dibayar oleh pembawa PSTN. Pembawa baru seperti Qwest dan Level 3 berminat dalam VoIP kerana rangkaian data adalah lebih efisien daripada rangkaian tradisional suara.

Dalam jangka masa pendek, pembawa-pembawa baru ini dapat mengelakkan pembayaran kemasukan dan yuran penyelesaian, yang dikira sebanyak

42% kos panggilan jarak jauh. Dalam jangka masa panjang, rangkaian IP adalah lebih baik untuk satu aplikasi baru yang besar, terutamanya dalam aplikasi multimedia yang membolehkan penggabungan video, suara, data dan faks. Contohnya, pusat membolehkan panggilan web, satu aplikasi baru yang dimantapkan dengan rangkaian IP, yang meningkatkan kebolehan syarikat untuk memberikan perkhidmatan bertaraf dunia. Pembawa-pembawa juga berminat dalam VoIP, kerana sebab-sebab persaingan. Walaupun VoIP akan memansuhkan beberapa perkhidmatan POTS, mereka dengan bijaknya telah menentukan yang mereka juga perlu bersaing dalam pertumbuhan pasaran yang tinggi.

Perkembangan teknologi yang membolehkan pengaturan (deployment) penyelesaian ‘Voice Over Packet’ (VOP) yang cepat yang termasuk pemproses isyarat digital yang mempunyai persembahan tinggi, kuasa rendah dan berkos rendah (DSPs) dan teras RISC yang boleh mempersembahkan semua fungsi penukaran intensif CPU untuk mempaket suara dan faksimili. Dengan ada juga piawai industri untuk suara dalam paket akan membolehkan keserasian peranti dari pihak pembuatan berlainan. Piawai yang terkini ialah ITU H.323 (suara) dan T..38 (faksimili) untuk VoIP, Frame relay Form FRF.11 untuk suara/faksimili dalam Frame relay dan ‘ATM Forum Voice Tranport over ATM’ (VtoA).

1.1 Definisi Projek

Sidang audio merupakan aplikasi segerak yang berorientasikan kumpulan yang direka untuk persekitaran yang mana menyumbang ke arah CSCW (Computer Support Cooperative Work). Ia membolehkan pengguna berinteraksi dengan pengguna yang lain dengan mudah dan efektif. Komunikasi suara/audio ini merupakan satu kaedah yang berkesan untuk perbincangan yang melibatkan dua pihak yang dipisahkan oleh jarak yang jauh. Secara tidak langsung ia juga dapat menjimatkan kos pengguna dan meningkatkan lagi produktiviti pengguna.

VoIP merupakan teknologi yang membawa signal suara digital dalam bentuk data paket dengan protokol IP. Dalam komunikasi VoIP, pemakai melakukan hubungan telefon melalui terminal yang berupa PC atau telefon. Terminal akan berkomunikasi dengan gateway melalui teleponi lokal. Hubungan antara gateway dilakukan melalui network IP.

Network IP menyerupai network paket, termasuk ATM, FR, Internet, Intranet, atau line E1. VoIP menawarkan transportasi singal yang lebih murah, feature tambahan, dan transparansi terhadap data komputer. Hambatan VoIP adalah

kehandalannya yang di bawah teleponi biasa dan soal standarisasi yang akan menyangkut masalah interoperabilitas.

Aplikasi suara melalui paket menawarkan satu penyelesaian kepada sesebuah syarikat dengan menggabungkan rangkaian suara dan rangkaian paket dengan membenarkan kedua-dua suara dan penghantaran signal dihantar melalui rangkaian paket (*packet network*). Rangkaian paket data yang kebiasaanya digunakan dan yang kini menjadi satu strategi yang khusus bagi kebanyakan perancang rangkaian korporat dan awam ialah IP (Internet Protocol), ATM (Asynchronous Transfer Mode), dan ‘Frame Relay’.

Projek yang akan dibangunkan menumpukan kepada pembangunan aplikasi suara melalui ‘packet network’ ataupun VoIP. Walaubagaimanapun, aplikasi yang akan dibangunkan ini lebih menumpukan kepada komunikasi suara diantara PC ke PC dimana pengguna yang boleh berhubung atau berkomunikasi melalui PC berdasarkan rangkaian setempat atau internet. Projek ini juga secara tidak langsung turut membincangkan bagaimana VoIP digunakan, aplikasi VoIP kepada perniagaan, halangan-halangan yang timbul dalam melaksanakan VoIP.

1.2 Objektif Projek

Antara objektif yang terdapat dalam pembangunan sistem ini adalah untuk:

1. Memahami dengan lebih terperinci tentang teknologi komunikasi VoIP, secara spesifiknya mengenai protokol-protokol yang terlibat dalam melaksanakannya.
2. Menyediakan salah satu alat komunikasi yang berkesan kepada pengguna dan membolehkan pengguna untuk berhubung antara satu sama lain melalui teknologi Voice over Internet Protocol (VoIP).
3. Menyediakan sebuah sistem yang mampu bertindak sebagai satu kaedah alternatif komunikasi suara selain daripada telefon iaitu pengguna dapat berhubung antara satu sama lain dengan menggunakan PC melalui rangkaian setempat (LAN) atau internet.
4. Membangunkan sebuah Sistem Multimedia Berinteraktif untuk menarik minat para pengguna untuk tujuan pembelajaran, khususnya mengkaji tentang komunikasi suara melalui Internet Protokol serta halangan-halangan yang dihadapi untuk melaksanakannya.

1.3 Skop Projek

Salah satu ciri yang amat ditekankan untuk pembangunan sistem ini adalah sistem ini amat mementingkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Skop projek dibahagikan kepada dua modul iaitu modul ‘server’ dan modul ‘client’.

1. Modul Server :

- Menjadi pusat kawalan bagi pengguna untuk berhubung
- Memberikan laluan ‘route’ kepada pengguna untuk berkomunikasi
- Memberi kemudahan kepada pengguna untuk membuat sebarang sambungan komunikasi kepada mana-mana pengguna yang ada di dalam rangkaian.

2. Modul ‘Client’:

- Antara muka yang mudah untuk membolehkan pengguna mudah untuk menggunakan aplikasi tersebut.
- Membolehkan pengguna berhubung antara satu sama lain melalui aplikasi VoIP.

1.4 Pernyataan Masalah

Di dalam projek ini, terdapat beberapa masalah yang timbul iaitu:

1. Penerimaan komunikasi suara berkemungkinan tidak diterima dengan jelas.
Ini akan menyukarkan proses perhubungan komunikasi yang dilakukan.
2. Kadangkala mesej tidak sampai kepada penerima dengan lengkap. Ini disebabkan oleh pertindihan mesej yang diterima.
3. Kebanyakan pengguna tidak mempunyai kelengkapan yang mencukupi seperti pembesar suara dan Microphone.
4. Semasa komunikasi suara sedang dilakukan, kemungkinan untuk berlakunya masalah kesesakan trafik dalam rangkaian.

1.5 Kepentingan Sistem

Terdapat pelbagai kelebihan yang diberikan kepada pengguna dalam Komunikasi suara melalui Protokol Internet. VoIP berfungsi sebagai alat komunikasi harian kepada pengguna kerana penggunaanya tidak terhad dan tidak terbatas di sebabkan ianya berdasarkan internet.

Antara kelebihan komunikasi suara ini ialah:

1. Menjimatkan kos pengguna

Melalui VoIP, ia memudahkan perhubungan atau komunikasi pengguna dengan pengguna yang lain tanpa mengira tempat. Oleh itu, ia dapat menjimatkan kos pengguna dimana pengguna hanya perlu mempunyai capaian ke internet untuk membuat sambungan kepada mana-mana pengguna. Secara tidak langsung pengguna tidak perlu menggunakan telefon yang memakan kos yang begitu mahal untuk membuat panggilan pada jarak yang jauh.

2. Menjimatkan masa pengguna

Selain penjimatan kos, masa pengguna dapat disingkatkan kerana pengguna boleh membuat sebarang sambungan kepada pengguna lain tidak mengira tempat dan waktu sama ada di tempat kerja maupun di rumah.

3. Meningkatkan produktiviti pengguna

Melalui VoIP ini, secara tidak langsung pengguna dapat belajar dan mendalami aplikasi-aplikasi yang berdasarkan internet. Ini juga dapat meningkatkan lagi kefahaman dan pengetahuan pengguna mengenai teknologi rangkaian dan internet yang sekarang menjadi medium utama dalam dunia komunikasi.

1.6 Jadual Perancangan Projek

Projek latihan ilmiah ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu latihan ilmiah satu dan juga latihan ilmiah dua. Latihan ilmiah satu dua melibatkan fasa perancangan awal, fasa kajian literasi, fasa analisis dan juga fasa rekabentuk, manakala latihan ilmiah dua pula melibatkan fasa pengkodan, fasa pelaksanaan, fasa pengujian dan juga fasa dokumentasi.

Berikut adalah penerangan serba sedikit tentang aktiviti yang terlibat dalam fasa-fasa yang terlibat:

Bab 1: Fasa Perancangan Awal

Bab ini menerangkan serba sedikit tentang ringkasan sistem yang dibangunkan dan mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh mereka. Sistem yang akan dibangunkan merangkumi pengenalan projek, objektif projek, skop projek, metodologi yang digunakan, sasaran pengguna, pelan perancangan projek, dan kandungan keseluruhan tesis secara menyeluruh .

Bab 2: Kajian Literasi

Bab ini merangkumi maklumat mengenai komponen /modul yang perlu dibangunkan di dalam sistem ini seperti bahan bacaan (buku, jurnal dan tesis), melayari internet, membuat temuramah dan mencari maklumat di bilik dokumen.

Corak pembangunan sistem terdahulu dinilai dan pengestrakkan sesuatu maklumat tentang teknik-teknik berkesan yang digunakan akan diadaptasikan ke dalam pembangunan sistem ini. Membuat ulasan tentang sistem pendaftaran online yang ada sekarang dan mencari kelemahan dan kelebihan setiap sistem.

Bab 3: Analisa dan Rekabentuk Sistem

Menghuraikan corak pembangunan sistem terdahulu dinilai dan pengestrakkan sesuatu maklumat tentang teknik-teknik berkesan yang digunakan akan diadaptasikan ke dalam pembangunan sistem ini. Didalam bab ini juga menghuraikan fasa-fasa yang akan diikuti sepanjang proses pembangunan sistem ini. Pendekatan pembangunan, dan mekanisma pembangunan yang akan digunakan. Menghuraikan permodelan yang digunakan dalam membangunkan sistem. Semuanya dilakukan dengan panduan metodologi yang telah dipilih.

Bab 4: Rekabentuk Sistem

Merekabentuk antara muka sistem dan merekabentuk pangkalan data sistem dengan menggunakan panduan metodologi Model V. Di dalam bab ini akan menyingkap segala keperluan komponen pengguna yang terlibat di dalam kepenggunaan sistem ini kelak bagi memperolehi sistem yang memenuhi kehendak pengguna, selain menganggarkan kos di dalam membangunkan sistem ini.

1.7 Penjadualan Tugasan

Adalah amat penting untuk memastikan sesuatu projek yang ingin dibangunkan menepati tarikh penyerahan yang ditetapkan oleh pelanggan. Oleh itu, adalah sangat penting untuk merancang segala aktiviti yang bakal dilakukan sepanjang projek berjalan. Jadi, sebelum aktiviti-aktiviti tersebut dimulakan, seseorang pembangun sistem perlu membina sebuah perancangan atau jadual pembangunan projek tersebut supaya ianya dapat disiapkan dalam masa yang telah ditetapkan. Di bawah ini menunjukkan Jadual 1.0 Penjadualan tugas iaitu perancangan yang telah dibina untuk projek pembangunan Komunikasi suara melalui Protokol Internet.

JENIS	Jun	Jul	Ogos	Sept	Okt	Nov	Dis	Jan	Feb
	2003								2004
TUGAS									
1. Penyelidikan sistem									
2. Perancangan projek									
3. Kajian sistem									
4. Mengenalpasti keperluan									
5. Pengumpulan maklumat									
6. Analisa literasi									
7. Analisa sistem									
8. Rekabentuk sistem									
9. Pembangunan prototaip									
10. Analisa cadangan projek									
11. Pembangunan sistem									
12. Nasihat penyelia									
13. Pendokumentasian									

Jadual 1.0 Penjadualan Tugasan

BAB 2

KAJIAN LITERASI

2.0 Pengenalan

Kajian literasi adalah asas maklumat untuk membangunkan sistem yang boleh dipercayai dan komprehensif yang mana di sinilah titik permulaan metodologi dan analisa sistem untuk Sistem Komunikasi Suara Melalui Rangkaian Internet (VoIP). Kepincangan yang wujud dalam kajian literasi ini akan menjaskan bahagian pembangunan dan rekabentuk projek kelak. Oleh itu suatu kajian yang rapi diperlukan bagi mendapatkan pemahaman yang baik dan seterusnya akan dapat memantapkan lagi sistem yang akan dibina.

2.1 Penemuan Rujukan.

2.1.1 Perjumpaan Dengan Penyelia

Perjumpaan dan perbincangan dengan penyelia projek iaitu Puan Fazidah Othman dilakukan untuk mendapatkan nasihat serta panduan untuk pembangunan projek yang hendak dijalankan. Ini termasuk perbincangan mengenai aspek-aspek serta kaedah yang betul untuk membangunkan projek ini. Selain itu ia juga dapat meningkatkan kefahaman saya mengenai projek yang hendak dibangunkan.

2.1.2 Melayari Internet

Analisa keperluan dengan melayari internet merupakan satu lagi kaedah yang membantu dalam mendapatkan keperluan sistem. Terdapat banyak artikel dan huraian mengenai skop sistem seperti artikel berkenaan keperluan VoIP, kepentingan penilaian dijalankan ke atasnya serta pendedahan skop yang lebih luas tentang pembangunan sistem maklumat berdasarkan teknologi terkini. Kaedah ini juga adalah untuk mengenalpasti sistem-sistem seumpamanya yang terdapat dalam laman web. Selain itu, pencarian fakta juga dilakukan terutamanya berkenaan isu-isu semasa yang berkait dengan konsep, rekabentuk antara muka pengguna serta berkenaan dengan perisian yang bakal digunakan untuk membangunkan sistem.

2.1.3 Pembacaan

Kaedah pembacaan turut memainkan peranan yang penting dalam membangunkan sistem komunikasi audio ini. Melalui kaedah ini, pelbagai maklumat serta fakta yang berguna boleh diperolehi dan seterusnya dapat menyumbang kepada pembangunan sistem yang lebih sempurna. Bahan-bahan bacaan yang digunakan adalah dalam bentuk buku, majalah, jurnal persidangan, ensiklopedia dan artikel-artikel daripada akhbar-akhbar harian. Kebanyakan bahan-bahan ini diperolehi di Perpustakaan Utama Universiti Malaya, bilik dokumen dan ada juga yang didapati daripada rakan-rakan yang lain.

2.1.4 Temubual

Merupakan satu teknik untuk mendapatkan maklumat secara interaksi berdepan. Terdapat dua jenis temubual yang telah dijalankan iaitu :

- **Temubual berstruktur :**

Mengemukakan soalan yang telah dirancang atau disediakan terlebih dahulu sebelum temubual dijalankan.

- **Temubual tidak berstruktur :**

Mengemukakan soalan tidak terancang atau lebih berbentuk spontan. Garis panduan yang digunakan ketika sesi temubual ini ialah dengan menentukan dengan jelas maklumat yang dikehendaki, bilangan yang dikehendaki, sumber mendapatkan maklumat tersebut serta pemilihan responden yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam skop sistem. Selain itu masa dan tarikh temubual ditentukan setelah mendapat kebenaran dari responden. Soalan temuramah perlu didokumentasi dengan baik supaya sesi dapat dijalankan dengan lancar.

2.1.5 Pemerhatian

Kaedah pemerhatian adalah merujuk kepada proses pencerapan aktiviti-aktiviti tugas seseorang di persekitaran skop sistem. Tujuan pemerhatian adalah untuk meningkatkan kefahaman tentang operasi-operasi sistem yang ada serta membantu

dalam pengesahan kebenaran fakta dari temubual atau soal selidik. Dalam proses pemerhatian ini beberapa panduan perlu diikuti supaya hasil yang diperlukan didapati secara tepat. Objektif pemerhatian perlu dikenalpasti sebelum ia dijalankan. Selain itu, ia perlu dijalankan dalam beban tugas yang normal dan mungkin memerlukan susulan temubual.

2.2 Pengenalan Kepada Internet.

2.2.1 Apa itu Internet

Internet diistilahkan sebagai rangkaian kepada koleksi rangkaian-rangkaian maklumat. Pada dasarnya, ia terdiri daripada kabel-kabel dan computer. Internet bermula apabila Jabatan Pertahanan Amerika Syarikat mahukan cara untuk melindungi maklumat di dalam komputer mereka di mana adalah penting jika komputer itu dirosakkan maka ada computer lain yang boleh berfungsi. Ia berasal daripada ARPAnet iaitu kajian eksperimen rangkaian yang direka untuk tujuan ketenteraan di mana ia boleh berfungsi walaupun dibom. Internet adalah koleksi maklumat yang disimpan dalam banyak komputer dan banyak bangunan.

Apabila kita menjelajah internet, kita akan menemui laman-laman yang terdiri daripada pautan-pautan dan pautan ini akan membawa kita kepada maklumat yang berkaitan dengannya dan mungkin akan membawa kepada kita laman-laman yang berkaitan dengan komunikasi suara. Pada masa kini, orang ramai menggunakan

Internet di seluruh dunia untuk berhubung dengan rakan-rakan, menghantar e-mail, mencari maklumat dan bersempang dengan rakan-rakan.

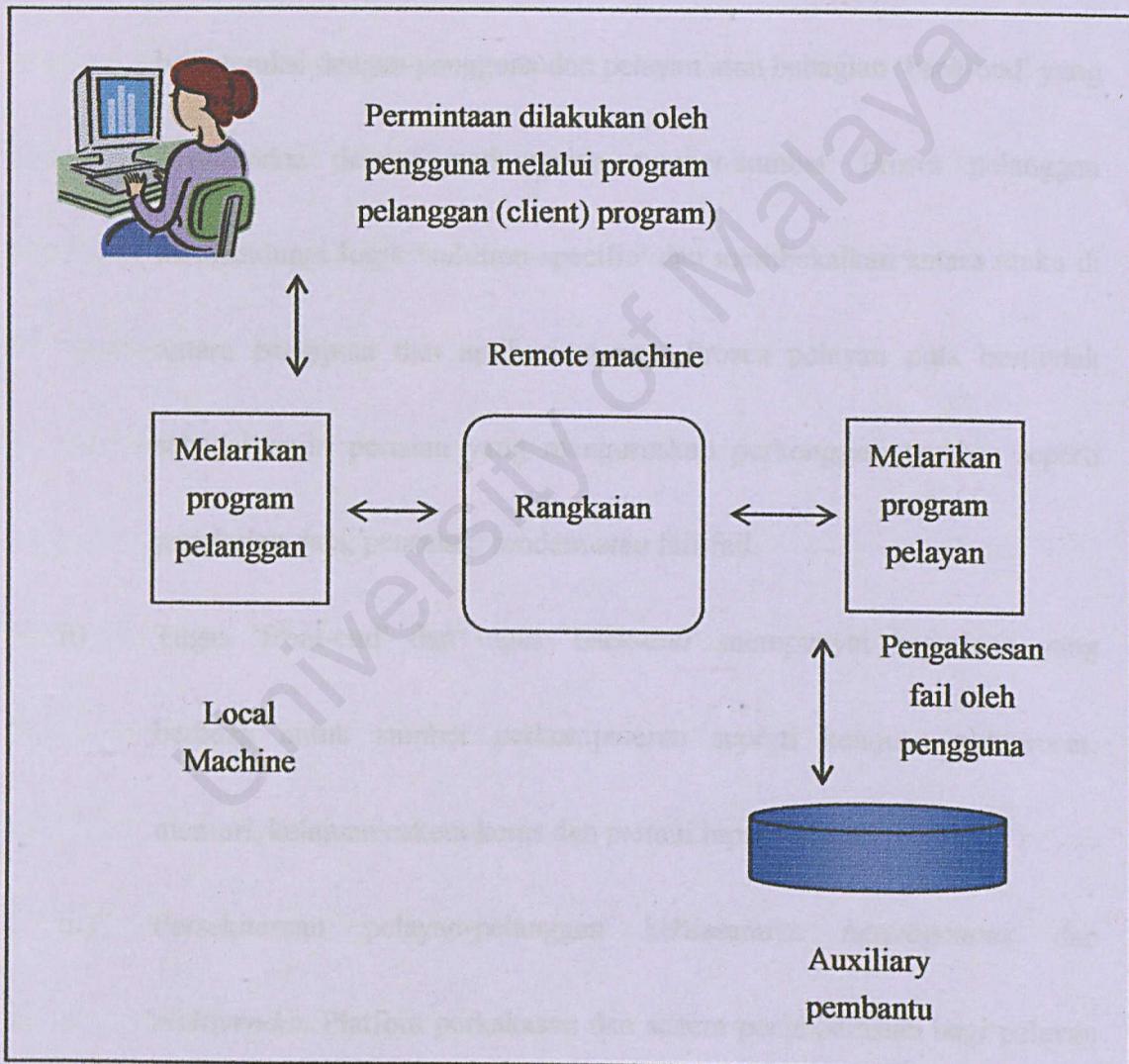
2.3 Pelanggan dan Pelayan (Client and Server)

Pelayan (server) terdiri daripada data-data dan aplikasi yang disimpan dalam careka keras, maklumat atau fail-fail disimpan dalam komputer. Pelayan ini yang disambungkan ke rangkaian (network) komputer seluruh dunia yang dikendalikan oleh organisasi atau individu dengan maksud untuk berkongsi sumber dan maklumat (Sharing Resources and Information) dengan pengguna lain. Apabila kita dalam internet dan memerlukan maklumat tertentu, komputer kita akan berhubung dengan komputer pelayan jarak jauh (remote) di mana maklumat yang dikehendaki ditempatkan di situ.

Apabila permintaan diterima, maklumat ini akan dipecahkan kepada paket. Paket ini membawa maklumat alamat komputer kita (IP Address – Alamat Internet Protokol). Paket ini dihantar melalui kabel atau talian telefon. Apabila paket ini tiba ke komputer penerima, ia akan digabungkan semula untuk membentuk mesej asal bagi membolehkan penerima membaca dan bertindakbalas seperti yang dikehendaki. Komputer yang meminta perkhidmatan daripada komputer lain dinamakan pelanggan. Komputer yang memberikan perkhidmatan dinamakan pelayan (Server). Rajah 2.0 di bawah menunjukkan model pelayan pelanggan;

Aplikasi pelayan dan pelanggan merupakan dua aplikasi perisian yang berlainan.

Pelayan adalah perisian yang beroperasi dalam sesebuah komputer yang sentiasa menanti permintaan yang akan dibuat oleh pelanggan. Dengan lain perkataan pelayan mestilah sentiasa dihidupkan (ON). Aplikasi pelanggan adalah perisian yang diguna untuk mendapat perkhidmatan sesuatu aplikasi. Pelanggan hidup apabila pengguna menggunakannya dan berhenti apabila penggunaanya tamat.



Rajah 2.0 Model Pelayan Pelanggan

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) dikenali sebagai proses pemindahan data dikendalikan oleh protokol rangkaian. Protokol rangkaian ialah satu set peraturan dan panduan untuk mengelolakan penghantaran data dan melalui rangkaian.

2.3.1 Ciri-ciri asas senibina pelayan pelanggan (Client/server)

- i) Merupakan kombinasi pelanggan atau bahagian ‘front-end’ yang berinteraksi dengan pengguna dan pelayan atau bahagian ‘back-end’ yang berinteraksi dengan perkongsian sumber-sumber. Proses pelanggan mengandungi logik ‘solution-specific’ dan membekalkan antara muka di antara pengguna dan aplikasi sistem. Proses pelayan pula bertindak sebagai enjin perisian yang menguruskan perkongsian sumber seperti pangkalan data, pencetak, modem atau fail-fail.
- ii) Tugas ‘front-end’ dan tugas ‘back-end’ mempunyai keperluan yang berbeza untuk sumber perkomputeran seperti kelajuan pemproses, memori, kelajuan cakera keras dan peranti input/output.
- iii) Persekutaraan pelayan-pelanggan kebiasanya *heterogenous* dan *multivendor*. Platfom perkakasan dan sistem pengoperasian bagi pelayan pelanggan biasanya tidak sama. Proses-proses pelayan pelanggan berinteraksi melalui program aplikasi antara muka (API’s) dan RPC’s.

iv) Ciri yang penting bagi sistem pelayan pelanggan adalah ‘scalability’.

Kedua-duanya boleh diskalakan menegak ataupun memanjang. Skala memanjang bermaksud penambahan atau pengurangan setesen kerja pelanggan hanya memberikan impak yang kecil kepada prestasi.

2.3.2 Senibina pelayan pelanggan

Senibina pelayan pelanggan wujud hasil daripada senibina perkongsian fail yang terbatas. Senibina pelayan pelanggan mengurangkan kesesakan rangkaian dengan menghasilkan tindakbalas ‘query’ berbanding dengan permindahan fail keseluruhannya. Berikut merupakan jenis-jenis senibina pelayan pelanggan:

1. *Senibina Two-tier*

Antara muka sistem pengguna kebiasannya terletak pada persekitaran desktop pengguna manakala servis pengurusan pangkalan data terletak pada pelayan yang mana mempunyai mesin yang lebih berkuasa yang menguruskan beberapa pelanggan. Pengurusan pemprosesan diagihkan kepada persekitaran sistem antara muka pengguna dan persekitaran pengurusan pangkalan data. Senibina two-tier ini merupakan satu penyelesaian yang berkesan untuk sistem perkomputeran teragih apabila kumpulan kerja yang mempunyai sekurang-kurangnya 100 orang berinteraksi secara serentak dalam rangkaian setempat (LAN).

2. Senibina Three-tier

Senibina three-tier muncul untuk mengatasi masalah penghadang yang terdapat dalam senibina two-tier. Di dalam senibina three-tier, satu *middle-tier* ditambah pada persekitaran sistem antara muka pengguna dan persekitaran pengurusan pangkalan data. Terdapat berbagai cara untuk melaksanakan *middle-tier* seperti pelayan mesej atau aplikasi pelayan. Middle-tier ini boleh melakukan perlaksanaan aplikasi, *queuing* dan *staging* pangkalan data. Senibina three-tier ini menunjukkan satu peningkatan prestasi untuk kumpulan kerja yang mempunyai ramai pengguna dan meningkatkan fleksibeliti jika dibandingkan dengan senibina two-tier.

3. Senibina three-tier dengan teknologi pengawasan proses transaksi

Kebanyakkan jenis senibina three-tier mempunyai lapisan pertengahan yang mengandungi teknologi pengawasan Proses Transaksi (TP). Teknologi pengawasan Proses Transaksi ini adalah sejenis peraturan mesej, penjadualan transaksi dan keutamaan servis dimana pelanggan dihubungkan kepada monitor TP selain daripada pangkalan data pelayan teknologi TP juga menyediakan:

- Keupayan untuk mengemaskini pelbagai DBMS yang berbeza dalam satu transaksi.
- Kesambungan kepada berbagai jenis sumber data termasuk fail rata, non-relational DBMS dan kerangka utama

- Keupayaan untuk menyertakan keutamaan kepada transaksi.
- Keselamatan yang tegap dan kukuh

Penggunaan senibina three-tier dengan teknologi pengawasan TP menghasilkan satu persekitaran yang lebih berskala berbanding dengan senibina two-tier di mana pengguna dihubung terus kepada pelayan.

4. *Three-tier dengan pelayan mesej*

Permesejan adalah satu lagi cara untuk melaksanakan senibina three-tier. Mesej melibatkan ‘headers’ yang mengandungi maklumat keutamaan dan alamat serta nombor pengenalan. Pelayan mesej berhubung dengan DBMS tertentu dan sumber data yang lain. Perbezaan diantara teknologi pengawasan TP dan pelayan mesej ialah senibina pelayan mesej menfokuskan keatas mesej pintar, manakala persekitaran pengawasan TP mempunyai kepintaran dalam pengawasannya dan mengurus transaksi sebagai paket data ‘dumb’. Sistem permesejan adalah sesuai untuk infrstruktur tanpa wayar.

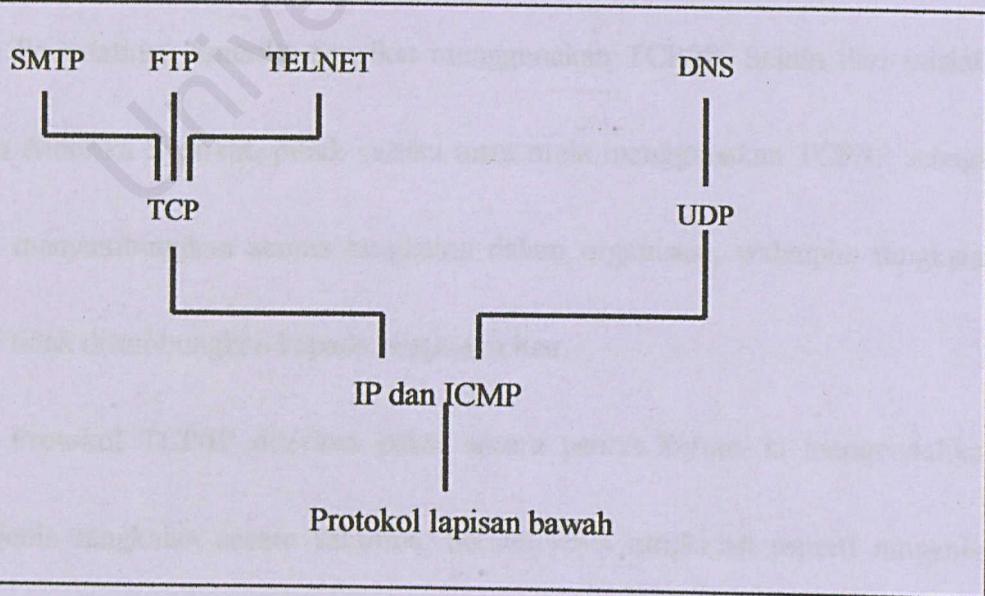
5. *Three-tier dengan aplikasi pelayan*

Senibina aplikasi pelayan three-tier memperuntukan bahagian utama pada aplikasi untuk dilarikan pada host yang dikongsi lebih daripda persekitaran antara muka sistem pengguna. Kelebihan senibina ini dimana lebih sedikit perisian pada sistem pelanggan makan lebih kurang kadar keselamatan yang perlu dirisaukan.

Aplikasi lebih berskala dan kos instalasi lebih sedikit pada satu pelayan berbanding menguruskan setiap desktop pelanggan.

2.4 Protokol TCP/IP

TCP/IP adalah akronim kepada piawai pemindahan data yang membenarkan sebarang rangkaian yang bersambungan berkomunikasi antara satu sama lain. Contoh rajah yang menunjukkan protokol TCP/IP terdapat di bawah. Nama TCP/IP diambil dari singkatan *Transmission Control Protocol* dan *Internet Protocol* atau protokol kawalan transmisi dan protokol Internet. Kombinasi ini dihasilkan oleh penyelidikan yang dibiayai oleh DARPA. Asal mula pembiayaan penyelidikan ini ialah bagi membangunkan satu piawai rangkaian yang dapat menerangkan bagaimana komputer berkomunikasi, dan mengadakan satu kaedah bagaimana saling hubungan antara rangkaian dapat dibentuk tanpa menimbulkan masalah.



Rajah 2.1 Protokol TCP/IP

Penerimaan semua pihak terhadap piawai TCP/IP telah mengalakkan komputer dirangkaian bersama-sama. Daripada rangkaian tersebut lahirlah Internet seperti mana yang ada sekarang. Sejak tahun 1970-an lagi, komputer yang ada dalam projek DARPA menggunakan piawai TCP/IP secara berperingkat. Penyambungan semua komputer dalam DARPA dengan menggunakan TCP/IP siap sepenuhnya pada tahun 1983 setelah Pejabat Setiausaha Pertahanan Amerika Syarikat mengarahkan semua komputer disambungkan.

Arahan tersebut telah memertabatkan kepentingan piawai komunikasi baru tersebut, walaupun ianya masih di peringkat permulaan. Dalam masa yang sama, Badan Aktiviti Internet atau *Internet Activities Board* (IAB) ditubuhkan bagi mengendalikan penyelidikan dan pembangunan terhadap protokol TCP/IP.

Seterusnya pada tahun 1986, semua rangkaian yang dibiayai oleh National Science Foundation, Amerika Syarikat menggunakan TCP/IP. Selain dari inisiatif kerajaan Amerika Syarikat, pihak swasta turut mula menggunakan TCP/IP sebagai wahana menyambungkan semua rangkaian dalam organisasi, walaupun rangkaian tersebut tidak disambungkan kepada rangkaian luar.

Protokol TCP/IP diterima pakai secara pantas kerana ia mengendalikan semua jenis rangkaian secara saksama. Semua jenis rangkaian seperti rangkaian setempat (LAN) menggunakan Ethernet, rangkaian kawasan luas atau sambungan

titik-ke-titik antara dua mesin dikendalikan sebagai rangkaian, tiada bezanya. Secara mudah, TCP/IP menakrifkan rangkaian sebagai satu entiti, dan iaanya menyembunyikan perincian fizikal setiap rangkaian.

Piawai TCP/IP menerangkan unit asas pemindahan data sebagai bentuk datagram protokol Internet (IP). Datagram mempunyai kepala yang mengandungi alamat IP, alamat sumber dan destinasi, dan medan jenis. Medan ini mengenal pasti kandungan datagram dan kawasan data. Piawai ini juga memudahkan pembinaan rangkaian maya (virtual network). Ini dilaksanakan dengan membina sambungan di antara rangkaian fizikal melalui penggunaan alamat IP 32 bit

TCP/IP ialah nama biasa untuk sekumpulan lebih daripada 100 protokol yang digunakan bagi menyambungkan komputer dan jaringan. Nama sebenar TCP/IP dibentuk dari dua protokol utama, iaitu TCP (Transport Control Protocol) dan IP (Internet Protocol). Komputer yang membentuk jaringan Internet ‘bercakap’ antara satu sama lain dengan menggunakan bahasa protokol TCP/IP.

Protokol ini mengendalikan skema pengalamatan untuk setiap komputer dalam Internet. TCP/IP menentukan undang-undang dan peraturan bagaimana data seharusnya bergerak melalui jaringan dan komputer. Dalam Internet, maklumat dihantar bukannya dengan cara gugusan data besar, tetapi sebaliknya ia dipecahkan kepada pakej-pakej kecil yang dipanggil paket. Pecahan data ini juga dikendalikan

sebaiknya oleh TCP/IP.

2.4.1 Bagaimana data dihantar melalui TCP/IP

Dalam penghantaran sesuatu data, TCP akan membahagikan pesanan tersebut kepada sekumpulan paket. Setiap paket ditandakan dengan nombor turutan dan alamat penerima. Sebagai tambahan, TCP turut memasukkan maklumat kawalan ralat. Kemudian paket dihantar melalui jaringan. IP akan membuat penghantaran kepada destinasi yang dikehendaki. Di tempat destinasi tersebut, TCP menerima paket yang dihantar dan memeriksa sebarang ralat. Jika ada ralat, TCP meminta supaya paket tersebut dihantar semula. Apabila semua paket diterima dalam keadaan baik, barulah TCP akan menggunakan turutan nombor bagi menjana semula pesanan seperti dalam keadaan asal.

Dalam lain perkataan, tugas IP ialah mendapatkan data mentah, iaitu paket, dari satu tempat ke satu tempat. Manakala tugas TCP pula ialah mempastikan aliran dan kandungan data yang dihantar adalah betul.

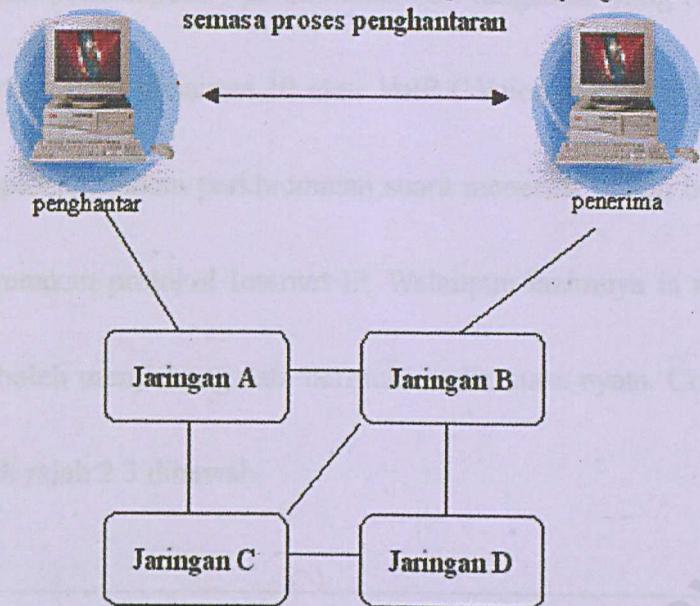
Memecahkan data kepada paket mempunyai beberapa kebaikan utama. Pertamanya, ia membenarkan ramai pengguna menggunakan talian komunikasi yang sama pada suatu masa. Memandangkan setiap paket tidak perlu dipindahkan bersama-sama, talian komunikasi boleh membawa pelbagai jenis paket yang menuju destinasi yang berbeza. Bayangkan sebuah lebuhraya yang dipenuhi banyak

kenderaan pada jalan yang sama, tetapi sebenarnya mereka menuju ke destinasi yang berasingan.

Setiap paket yang dihantar akan melalui satu hos ke satu hos sehingga ia sampai ke destinasi yang sebenar. Ini bermakna Internet mempunyai tahap fleksibel yang tinggi. Jika sambungan tertentu tidak dapat dilalui, maka komputer yang mengawal aliran data tersebut akan mencari laluan alternatif. Malah semasa proses pemindahan sedang berjalan, pelbagai paket mungkin melalui jalan yang berlainan. Ini juga bermakna jaringan boleh menggunakan sambungan terbaik yang wujud pada satu masa. Misalnya, apabila suatu laluan dalam jaringan tertentu itu penuh atau sibuk, paket boleh dipindahkan kepada laluan yang kurang sibuk. Satu lagi kebaikan menggunakan paket ialah apabila sesuatu terjadi yang mengakibatkan paket tertentu itu tidak dapat dihantar, hanya paket itu sahaja yang perlu dihantar semula, bukannya keseluruhan data atau pesanan.

Keadaan jaringan Internet yang fleksibel ini membolehkan TCP/IP melaksanakan penghantaran data dengan jayanya walau bagaimana cara sekalipun. Yang pastinya, Internet boleh menghantar suatu pesanan atau fail tertentu hanya dalam masa beberapa saat sahaja, walaupun jarak yang terlibat di antara penghantar dan penerima beribu kilometer jauhnya. Rajah 2.2 di sebelah menunjukkan penghantaran data melalui TCP.

TCP memastikan pesanan dan alamat penerima yang betul semasa proses penghantaran



IP akan membuat penghantaran kepada destinasi yang dikehendaki mengikut laluan berbeza merentasi jaringan yang berlainan

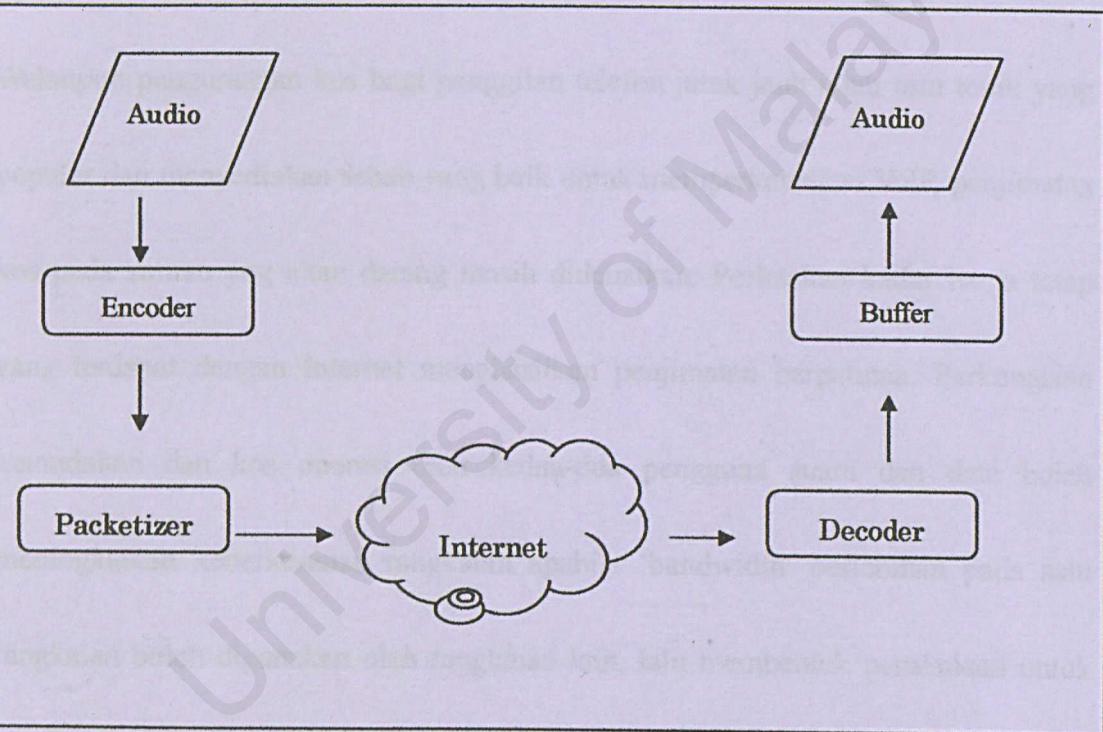
Rajah 2.2 Penghantaran Data Melalui TCP

Dengan itu, TCP/IP merupakan sekumpulan protokol yang terlibat untuk mengendalikan peranti komputer dan komunikasi dalam jaringan. Dengan adanya TCP/IP juga peranti komputer dan komunikasi boleh bekerjasama melaksanakan proses pemindahan data dari satu komputer hos ke komputer hos yang lain. Jawapan terbaik bagi TCP/IP ialah ianya merupakan gam yang memegang beribu-ribu jaringan dan berjuta-juta komputer dalam Internet bersama-sama.

2.5 Komunikasi audio melalui Protokol Internet (VoIP)

Secara lumrahnya, dunia rangkaian dibahagiakan kepada 2 peranan, suara (voice) dan data. Sememangnya wujud rangkaian telekomunikasi berorientasiakan sambungan yang menyediakan perhidmatan suara masa nyata kepada pelanggan.

Ianya melibatkan pembangunan perkhidmatan dan rangkaian yang bertumpu kepada data masa nyata. Suara menerusi IP atau VoIP ('Voice over IP') ialah satu usaha untuk mengimplementasikan perkhidmatan suara menerusi tulang belakang Internet dengan menggunakan protokol Internet IP. Walaupun lazimnya ia menyokong data suara, ia juga boleh menyokong data bermultimedia masa nyata. Contoh aliran data VoIP terdapat di rajah 2.3 dibawah.



Rajah 2.3 Aliran data VoIP

2.5.1 Manfaat VoIP kepada Perniagaan

i) Pengukuhan (*Consolidation*)

Oleh kerana manusia ialah elemen kos yang paling ketara dalam rangkaian, sebarang peluang untuk syarikat menggabungkan operasi, mengukuhkan sitem perakaunannya

dan menghapuskan faktor kegagalan adalah bermanfaat. Dalam organisasi, pengurusan berdasarkan SNMP boleh disediakan untuk perkhidmatan suara dan data menggunakan VoIP. Penggunaan sejagat protokol IP untuk semua aplikasi menjanjikan pengurangan kerumitan dan meningkatkan fleksibiliti. Kemudahan yang berkait seperti perkhidmatan direktori dan keselamatan akan lebih mudah untuk dikongsi.

ii) Pengurangan Kos

Walaupun pengurangan kos bagi panggilan telefon jarak jauh ialah satu topik yang popular dan menyediakan sebab yang baik untuk memperkenalkan VoIP, penjimatan kos pada zaman yang akan datang masih didebatkan. Perletakan kadar harga tetap yang terdapat dengan Internet menghasilkan penjimatan berpatutan. Perkongsian kemudahan dan kos operasi oleh kedua-dua pengguna suara dan data boleh meningkatkan keberkesanan rangkaian apabila ‘bandwidth’ berlebihan pada satu rangkaian boleh digunakan oleh rangkaian lain, lalu membentuk penskalaan untuk aplikasi suara, terutamanya peningkatan cepat dalam kesesakan data.

iii) Pemudahan (Simplification)

Satu infrastruktur berintegrasi yang menyokong pelbagai bentuk komunikasi yang membenarkan lebih banyak piawaian dan mengurangkan jumlah kemudahan komplimen. Penggabungan infrastruktur yang menyokong ‘bandwidth optimization’

yang dinamik dan rekabentuk ketahanan ralat. Perbezaan antara 2 corak kesesakan suara dan data menawarkan lebih peluang untuk pembaharuan keefisienan yang ketara.

2.5.2 Perkara Penting Yang Perlu Dipertimbangkan Dalam VoIP

i) Kualiti Suara

Rangkaian-rangkaian yang berdasarkan IP dibangunkan untuk aplikasi-aplikasi data dan tidak menyediakan kebolehan sebenar masa nyata untuk perkhidmatan seperti suara dan video. Apabila rangkaian IP ini adalah penuh dengan pengguna, paket-paket suara ini akan disusun-atur. Ini akan menghasilkan kelebihan hujung ke hujung diakibatkan oleh gateway suara kerana ‘compression’ dan ‘decompression’ serta ‘packetization’ dan ‘depacketization’. Tiada teknik semulajadi yang dapat mengawal kelebihan kesesakan suara.

ii) Pengoperasian

Pengoperasian ini berkait dengan produk dari pembawa-pembawa yang berlainan termasuk vendor-vendor berlainan. Produk-produk ini mesti beroperasi dengan satu sama lain berdasaran beberapa piawai-piawai. Piawai-piawai ini adalah sedikit dalam bilangannya dan tiada piawai yang masih dianggap matang pada peringkat ini lagi.

iii) Keselamatan

Keselamatan ialah satu isu yang penting yang dipertengahkan oleh pemilik-pemilik pembawa-pembawa dan perniagaan. Dalam Internet terbuka, paket-paket ini boleh dipindahkan melalui sebarang penghala dan kemudiannya dipintas oleh sesiapa. Isu-isu penting dalam keselamatan adalah seperti berikut:

- Pengesahan Pengguna dan Data
- Keperibadian Data
- Kawalan Capaian
- Pengurusan Polisi

2.5.3 Implementasi Sistem VoIP

i) Capaian

Satu aspek normal VoIP ialah setiap pengguna dianggap mempunyai kebolehan untuk membuat panggilan kepada pengguna lain dan juga melakukan perkara-perkara konferens. Ini akan menentukan fungsi-fungsi yang akan memetakan alamat pengguna dan jenis-jenis alamat paket rangkaian, khususnya alamat IP.

ii) Sedia Ada (Availability)

Oleh kerana paket penukaran suara kepada data dapat dikongsi dalam satu rangkaian seperti yang digunakan dalam trafik data yang normal, kesesakan

boleh menyebabkan masalah kepada pemblokiran panggilan dan putus semasa panggilan. Kapasiti sedia ada yang mencukupi juga menjadi satu isu QoS. Mekanism untuk kawalan kemasukan (RAS dalam H.323) sepatutnya sedia ada untuk kedua-dua kesesakan suara dan data bersama dengan kemudahan yang mengutamakan aliran yang tertentu.

iii) Pengoperasian

Untuk mencapai sebarang komunikasi antara produk-produk yang berbeza yang mempunyai kebolehan untuk berfungsi bersama. Ini bermakna menetapkan piawai-piawai dan produk pembangunan yang segerak dengan mereka. Ini juga akan menuju kepada kos pembangunan produk yang berpututan.

iv) Kebolehpercayaan

Ketahanan ralat sepatutnya menjadi kepentingan utama dalam rangkaian VoIP sama ada melalui rekabentuk atau pengurusan dengan kebarangkalian yang sangat kecil untuk kegagalan sepenuhnya seperti dalam PSTN.

v) Penskalaan

Potensi untuk kadar peningkatan yang tinggi dalam sistem VoIP memerlukan implementasi yang fleksibel dari asas tapak pembangunan supaya populasi pengguna yang ramai dapat ditampung pada masa depan.

vi) **Keselamatan**

Ini dapat diperbaharui dengan perkhidmatan keselamatan yang sedia ada dalam persekitaran TCP/IP. Kawalan capaian boleh diimplementasikan menggunakan pengesahan dan panggilan boleh dilakukan secara peribadi menggunakan pautan enkripsi.

2.5.4 Isu-isu Implementasi

Untuk memperkenalkan rangkaian VoIP yang berkesan, isu-isu tertentu perlu diselesaikan. Ini termasuk:

- Terminal/titik hujung komputer patut mempunyai sumber-sumber perkomputeran dan bandwidth yang bersesuaian. Ini diperlukan kerana peningkatan teknik pemampatan suara memerlukan utilisasi pemproses yang baik. Untuk terminal yang mempunyai capaian Internet yang ‘lembap’, seperti PC di rumah dengan modem 56kbps, pemampatan suara yang tinggi diinginkan, yang memerlukan PC yang lebih berkelajuan tinggi.
- Dua jenis gema wujud dalam rangkaian VoIP: ‘far-end echo’ dan ‘near-end echo’. ‘Far-end echo’ terjadi disebabkan oleh penukaran hybrid wayar-empat ke wayar-dua. Teknik penyesuaian keseimbangan boleh digunakan untuk menyingkirkan ‘far-end echo’. ‘Near end echo’ berlaku kerana udara mikrofon dan speaker yang bebas digunakan, perkara yang biasa bagi titik

kbps. Ini menyebabkan beberapa rintangan kepada kod yang digunakan. Salah satu sebab mengapa pengkod PSTN normal (kadar bit: 64 kbps) tidak digunakan untuk VoIP ialah kesukaran menjumpai bandwidth yang sedia ada. Tambahan ini kepada bandwidth yang perlu dikongsi ialah kesesakan data yang banyak. Ini menuju kepada penggunaan pengkod-pengkod seperti G.723.1 dan G.729/G.729A yang mempunyai kadar bit yang rendah iaitu 5.3/6.4 kbps dan 8 kbps masing-masing.

iii) Kelewahan dan Kehilangan Paket

Untuk membekalkan perkhidmatan kulaiti suara, kelewahan sepenuhnya untuk paket suara perlu ditetapkan bawah 300ms. Ini termasuk kelewahan pemprosesan pada pengkod suara tambahan dengan kelewahan dalam rangkaian. Rangkaian pensuisian paket digunakan oleh perkhidmatan VoIP, sangat mudah terdedah kepada kelewahan. Kesesakan data yang mendadak juga boleh menyebabkan penambahan kelewahan. Paket-paket akan biasa hilang kerana kesesakan dan kesesakan mendadak. Kelewahan dan kehilangan paket boleh dikurangkan jika sumber-sumber ini ditetapkan kepada panggilan-panggilan suara. Versi IP kini tidak menyokong penempahan sumber, tetapi IPv6 termasuk resource reservation Protocol (RVSP) yang membenarkan kemungkinan ini.

iv) Jitter

‘Jitter’ ialah kesan kelewahan rangkaian pada ketibaan paket kepada penerima. Satu

hujung PC. Pembatalan gema direkabentuk untuk percakapan ‘codec’ untuk kualiti yang lebih baik.

2.5.5 Faktor Kesan ‘Quality Of Service’ (QOS)

i) Audio Codecs

Kelewanan berlaku apabila suara ditukarkan dari bentuk gelombang ke data digital. Untuk menyediakan perkhidmatan kualiti, kelewanan ini perlu diminimakan. Terdapat kelewanan pemprosesan, jumlah masa yang diperlukan untuk menjalankan algoritma dalam kerangka. Algoritma ini juga menyebabkan ‘look-ahead delay’, yang merupakan bilangan kerangka seterusnya yang dianalisis untuk pemprosesan percakapan. Satu codec mempunyai kadar bit output tertentu dan saiz kerangka output. Codec yang optima ialah yang paling dapat mengurangkan kelewanan, kadar bit dan kerangka yang paling rendah. Walaupun begitu, terdapat tukaran antara perkhidmatan quality oleh codec dan bilangan sumber-sumber perkomputeran yang diperlukan. Codec ini digunakan oleh Forum VoIP yang dipanggil G.723.1, yang mana membekalkan kualiti untuk sumber perkomputeran yang bersesuaian. Calon potensi yang lain G.729 dan G.729A.

ii) Bandwidth

Bandwidth yang biasa sedia ada kepada pengguna rumah PC ialah lebih kurang 56

sumber suara biasanya menghantar paket pada pusingan tetap, akan tetapi kerana sifat rangkaian berdasarkan paket ini, paket-paket ini tiba pada pusingan-pusingan yang tidak tetap kepada penerima. Ini yang dinamakan ‘jitter’. ‘Jitter’ yang berlebihan mengurangkan kualiti suara, menyebabkan bunyinya terputus-putus dan sukar untuk difahami. Ini mencapai suara kualit-toll, ini bermakna pusingan ketibaan packet patut sama pada penerima dan penghantar. Ini dilakukan dengan memperkenalkan penimbang-penimbang dinamik atau penimbang ‘jitter’ pada penerima. Penimbang-penimbang ini berinteraksi dengan kesan ‘network fluctuations’ dan membentuk satu aliran paket yang licin ke penerima. ‘The Real Time Transport Protocol’ ialah protokol yang paling banyak digunakan untuk mengurangkan ‘jitter’.

2.6 Protokol-protokol VoIP

Sejak diperkenalkan VoIP, pelbagai piawai dan protokol diperkenalakan. Yang paling dianggap dominan ialah ‘H.232 recommendation’ yang dicadang oleh International Telecommunication Union (ITU), yang dicadangkan pada tahun 1996. Walaubagaimanapun, ‘H.232 recommendation’ ialah satu protokol yang besar yang mengutamakan aplikasi-aplikasi, daripada mencapai QoS yang tinggi. Dengan itu, beberapa alternatif protokol telah dicadangkan untuk diintegrasikan dengan H.232 yang anggap lebih ‘ringan’. Session Initiated Protocol (SIP) ialah salah satu daripada protokol-protokol ini yang dipromosikan oleh Internet Engineering Task Force

(ISTF) untuk menggantikan ‘H.232 recommendation.’ Protokol H.232 berjaya membolot sebahagian saham pasaran dengan produknya terdapat dalam pasaran. Sementara itu, SIP ialah satu protokol yang masih di peringkat awal yang mempunyai unsur IETF. Ini adalah ketara bahawa kedua-dua protokol ini adalah protokol asas dalam pasaran VoIP dan dianggarkan dapat bertahan dalam pasaran dalam masa yang lama.

2.6.1 Pengenalan Kepada H.323

H.323 ialah set-set protokol-protokol ‘International Telecommunications Union (ITU) yang menyediakan perkhidmatan-perkhidmatan multimedia masa nyata menerusi rangkaian-rangkaian berdasarkan paket seperti LAN dan Internet. Walaupun ia sedang digunakan untuk menyediakan perkhidmatan VoIP, ia tidak terhad kepada IP. Ia boleh digunakan untuk beroperasi di atas lapisan pengangkutan bagi sebarang rangkaian, seperti AppleTalk, IPX, TCP/IP, UDP/IP, ATM dan Kerangka Relay.

‘H.323 recommendation’ adalah sebahagian piawai protokol yang mendefinisikan beberapa pilihan untuk memperkenalkan komunikasi multimedia bagi rangkaian-rangkaian yang bermasalah. Versi pertama ialah H.323 diperkenalkan pada Januari 1996, manakal versi kedua diisu pula pada tahun Januari 1998. Piawai ini mencadangkan satu set terminal, peralatan dan satu set perkhidmatan untuk

komunikasi multimedia.

H.232 ialah piawai VoIP pertama yang muncul. Ia adalah lebih kepada protokol payung dan bergantung kepada beberapa piawai dan protokol untuk menyediakan VoIP. Ini menyebabkan ia satu protokol besar dan kompleks. Walaubagaimanapun, ia adalah satu protokol untuk mempermudah produk dan menjamin pengimportan. Ini menyebabkan ia berbaloi untuk mengkaji dan meneliti piawai H.323.

2.6.1.1 Senibina H.323

Piawai ini memberikan kemungkinan untuk meperkenalkan komunikasi multimedia hujung ke hujung serta ‘multipoint’ menerusi rangkaian-rangkaian berdasarkan paket. Bagi mencapai matlamat ini, ia mendefinisikan komponen-komponen tertentu untuk membekalkan perkhidmatan-perkhidmatan ini. Komponen-komponen yang didefinisikan dalam piawai ini adalah terminal-terminal, gateway-gateway, ‘gatekeepers’ dan ‘multipoint control units (MCU)’. Ia diketahui bahawa ini ialah komponen-komponen logikal dan boleh diimplementasikan sebagai satu peranti fizikal.

i) Terminal

Satu terminal H.323 ialah titik penghujung iaitu asal sebarang permintaan untuk perkhidmatan multimedia dan aliran data. Ia boleh merupakan satu PC

bermultimedia yang serasi dengan longgokan protocol H.323, atau telefon yang berdasarkan IP. Terminal ini sepatutnya menyokong pemampatan suara yang minimum, manakala data dan video adalah lebih optional.

ii) ‘Gateways’

Gateway adalah bahagian optional untuk rangkaian yang disokong oleh H.323.

Walaubagaimanapun, ia menjadi satu keperluan apabila komunikasi antara rangkaian-rangkaian yang berbeza diinginkan. Contohnya, pertimbangkan situasi apabila komunikasi diperlukan antara rangkaian yang membolehkan H.323 dan ISDN. Kecuali jika dimasukkan gateway, 2 rangkaian-rangkaian ini tidak boleh berkongsi maklumat. Gateway-gateway ini melakukan kerja-kerja seperti penterjemahan format data, penterjemahan kawalan isyarat, penterjemahan codec video dan audio dan fungsian setup panggilan bagi kedua-dua belah rangkaian.

iii) ‘Gatekeeper’

Lebih kurang sama dengan gateway, gatekeepers adalah komponen optional untuk senibina komponen H.323. Walaubagaimanapun, jika ada ianya melakukan kerja-kerja yang tertentu seperti penterjemahan alamat, pengisyaratuan panggilan, pengurusan panggilan, dan pengurusan bandwidth. Peranan penting gatekeeper boleh dibandingkan dengan ‘pengurus rangkaian’. Setelah wujud dalam rangkaian, semua titik hujung (terminal, gateway dan MCUs) mesti berdaftar dengan gatekeeper dan

semua mesej-mesej kawalan boleh dihalakan melalui gatekeeper.

iv) ‘Multipoint Control Units (MCUs)’

MCU adalah komponen optional yang boleh menyediakan konferens untuk 3 atau lebih pengguna. Ia dapat mengurus sumber-sumber konferens, perundingan awalan antara titik-titik hujung, dan boleh digunakan untuk mengendalikan aliran media. Ia meliputi asas ‘Multipoint Controller (MC)’ dan ‘Multipoint Processors (MP)’. MC menghala panggilan dan mengawal isyarat dan menentukan sama ada aliran multimedia ini ‘multicast’ atau ‘unicast’, sementara MP mengendalikan pemultipleksan.

v) Audio Codecs

Oleh kerana audio merupakan perkhidmatan yang paling minima yang disediakan oleh protocol H.323, semua-semua terminal H.323 patut mempunyai pengkod audio yang dimasukkan dalam mereka. ‘H.323 recommendation’ menspesifikasi satu julat pengkod yang akan digunakan dalam pemampatan audio. Kadar data bagi audio codecs berbeza dari yang tinggi seperti 64 kbps (G.711) dan yang rendah seperti 5.3 kbps (G.731.1). Walaupun g.711 adalah sangat mudah untuk diimplementasikan namun ia tidak begitu diingini kerana memerlukan jumlah data yang tinggi. Untuk VoIP, ia lebih menginginkan penggunaan pengkod yang mempunyai kadar data rendah dan pengurangan masa pemprosesan dan kelewahan. Forum VoIP bagi ‘The

International Multimedia Teleconferencing Consortium's (IMTC) menspesifikasiaskan pengkod audio 'default' untuk keseluruhan piawai H.323. Pengkod audio dispesifikasiaskan oleh H.323 termasuk:

- G.711- Pengkod audio yang digunakan oleh rangkaian telefon normal yang memerlukan kadar data 48,56 dan 64 kbps.
- G.722- Pengkod audio yang memerlukan kadar data 48,56 dan 64 kbps
- G.728- Pengkod audio yang memerlukan kadar data 16 kbps
- G.723, G.723.1- Piawai pengkod audio VoIP yang digunakan bersama VoIP. Ia inginkan kadar data yang kecil seperti 5.3 atau 6.4 kbps
- G.729, G.729A- Diambil oleh Forum Kerangka Relay yang digunakan oleh audio menerusi kerangka relay. Ia inginkan kadar data 8 kbps.

vi) **Video Codecs**

'H.323 recommendation' menspesifikasiaskan 2 piawai untuk konferens video. Ianya ialah:

- H.261

Direkabentuk untuk kadar data yang berganda 64 kbps. Asalnya dibangunkan untuk ISDN, ia juga boleh digunakan untuk VoIP.

- H.263

Pengkod video yang bitnya berkadar rendah asalnya direkabentuk untuk video

menerusi PTSN. Teknologi pengkodan adalah lebih kurang sama kepada H.261, tapi ia membekalkan kualiti yang lebih baik dan kawalan ralat. Terminal-terminal H.323 tidak dihadkan kepada 2 video codecs. H.323 direkabentuk supaya ia dapat menggunakan video codecs daripada rekomendasi yang dispesifikasi.

2.6.2 Protokol Pengangkutan Masa Nyata

RTP ('Real Time Transport Protocol') digunakan untuk membuat transmisi untuk data masa nyata seperti audio dan video. Dalam kes rangkaian berdasarkan IP, UDP digunakan untuk mengangkut data RTP, serta bertindak bersama sebagai protokol pengangkut. 'RTP header' termasuk bidang seperti jenis identifikasi pembayaran, penomboran berjujukan, peletakan masa dan pengawalan penghantaran. RTP membekalkan lapisan pemprosesan yang berintegrasi dan aplikasi lapisan kerangka, menyebabkannya sesuai untuk kesesakan masa nyata. Ia juga membenarkan 'multicasting' yang boleh diutilitisikan dalam konferens panggilan.

2.6.3 Protokol Kawalan Pengangkutan Masa Nyata

RTCP (Real Time Transport Control Protocol) ialah sebahagian RTP yang membekalkan cara-cara untuk penghantaran maklumat terkawal. Ia menjanakan 'feedback' bagi kualiti data yang dihantar. Penerima-penerima melaporkan ini juga membolehkan penghantar menserasikan kepada perubahan kesesakan dalam rangkaian. Paket-paket RTCP juga membawa sumber identifikasi, sesi kawalan dan

penskalaan menurut saiz sesi.

2.7 ‘Session Initiated Protocol (SIP)’

SIP ialah sebahagian dari cadangan oleh Internet Task Force (IETF) untuk menggantikan ‘H.323 recommendation’. Dicadangkan dalam 2543, ia menawarkan kebarangkalian untuk membentuk, mengubahsuai dan menamatkan sesi dengan pengguna yang ramai. Konsep SIP ialah lebih kurang sama kepada kejayaan-kejayaan IETF terdahulu, seperti HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) dan SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Ia menggunakan pendekatan pelanggan/pelayan di mana pelayan memproses permintaan dan menghantar jawapan kepada pelanggan. Ia adalah protokol lapisan aplikasi, direkabentuk untuk tidak bergantung kepada lapisan-lapisan lain. Salah satu ciri-ciri asas SIP, ia membenarkan ‘mobility’ dengan memproksikan permintaan penghantaran semula ke alamat kini pengguna yang dituju.

Tidak seperti H.323 SIP tidak menyediakan perkhidmatan kawalan sesi konferensi atau pun ia menawarkan cara-cara untuk menguruskan konferensi. Ia hanya memulakan, menamatkan dan mengubahsuai sesi yang menyebabkannya lebih mudah untuk mengimplement dan dikonfiguraikan di bawah senibina-senibina dan senario ‘deployment’ yang berlainan. Ia tidak bergantung kepada TCP untuk keberkesanan, ia menggunakan ‘Session Description Protocol’ (SDP) untuk

penerangan media. RFC 2543 mendefinisikan perkhidmatan-perkhidmatan berikut yang disediakan oleh SIP:

- Perkhidmatan berkait dengan pengguna termasuk lokasi pengguna, kebolehan pengguna dan kesediaadaan pengguna.
- Perkhidmatan berkait dengan panggilan termasuk setup panggilan, pengendalian panggilan dan penghantaran panggilan.
- Perkhidmatan-perkhidmatan lain yang disediakan termasuk ‘personal mobility’, perundingan kebolehan terminal, pengesahan pemanggil atau penerima, dan undangan ke konferens ‘multicast’.

2.7.1 Senibina SIP

Senibina asas SIP ialah keadaan pelanggan/pelayan. 2 entiti utama ialah SIP User Agent dan SIP Network Servers. Agen pengguna ialah komponen sistem belakang, manakal SIP Server ialah peranti rangkaian yang mengendalikan pengisyaratannya berkait dengan panggilan telefon-telefon.

2.7.2 User Agent (UA)

User Agent (UA) ialah komponen sistem belakang, yang mengandungi elemen pelanggan dan elemen pelayan. Fungsi-fungsi UA ialah mengistiharkan satu permintaan sebagai pelanggan dan bertindak sebagai pelayan apabila menerima panggilan.

- Elemen pelanggan atau ‘User Agent Client (UAC)’ ialah aplikasi pelanggan yang menentkan permintaan SIP untuk satu sesi.
- Elemen pelayan atau ‘User Agent Server (UAS)’ ialah aplikasi pelayan, yang mana menghubungi pengguna apabila permintaan SIP diterima dan memulangkan satu jawapan bagi pihak pengguna. UAS boleh menerima, menolak dan menghalatju semula permintaan bagi pihak pengguna.

Ini membenarkan pangilan ‘peer-to-peer’ diadakan menggunakan protokol pelayan/pelanggan. Agen-agen pengguna boleh diimplementasikan ke dalam sistem-sistem pengguna akhir seperti telefon mudah alih atau PDAs. Secara alternatif, ini boleh diimplementasikan dalam aplikasi desktop.

2.7.3 Pelayan-pelayan Rangkaian

SIP mengandungi pelbagai pelayan-pelayan yang menawarkan perkhidmatan seperti lokaksi pengguna dan nama resolusi dan sebagainya. Pelayan-pelayan yang berhubung antara satu sama lain mempunyai kebolehan untuk bertindak sebagai ‘proxy’ atau menghalatju semula ke pelayan-pelayan.

- ‘SIP proxy servers’ bertindak bagi pihak pelanggan dan menghantar permintaan ke pelayan lain, selepas menterjemahkan permintaan. Ini juga dapat digunakan untuk menstor maklumat untuk pembilang dan kegunaan-kegunaan perakaunan.

- ‘Redirect Server’ bertindak ke atas permintaan pelanggan dengan memberitahu mereka alamat pelayan yang diminta. Tidak seperti pelayan proxy, ia tidak mengistiharkan permintaan SIPnya sendiri, atau menerima panggilan seperti agen pengguna.
- ‘Register Server’ yang wujud akan menerima dan menstorkan maklumat pendaftaran dari agen pengguna. Ia biasanya berkait dengan ‘proxy’ atau ‘redirect server’ dan boleh digunakan untuk menawarkan perkhidmatan lokasi menerusi protokol yang bukan SIP.
- ‘Location Server’ mengendalikan permintaan daripada proxy server atau redirect server mengenai kemungkinan lokasi penerima panggilan. Ia boleh diimplementasikan dalam pelayan SIP, tetapi RFC 2543 tidak menyediakan dokumentasi berkait dengan permintaan pelayan SIP untuk perkhidmatan lokasi. Biasanya ia adalah pelayan luaran yang menentukan pengguna atau polisi penghalaan ke pengguna.

Pelayan boleh bertindak dalam mod ‘stateless’ dan ‘stateful’. Pelayan yang dalam mod ‘stateful’ akan mengingat permintaan masuk yang diterima, termasuk dengan permintaan semasa dan respons yang dikembalikan. Pelayan dalam mod ‘stateless’ akan lupa maklumat setelah ia menghantar permintaan tersebut. Pelayan mod ‘stateless’ akan lebih membentuk tulang belakang sistem senibina, manakala

pelayan mod ‘stateful’ akan lebih digunakan untuk pelayan tempatan yang dekat dengan agen pengguna.

2.8 Perbandingan antara H.323 dan SIP

Protokol H.323 sudah wujud sejak 1996, tetapi gagal untuk mendapat perhatian dalam pasaran yang dijangkakan. Analisis telah memberikan pelbagai faktor yang bertanggungjawab kepada kegagalan bagi protokol ini. Ini termasuk kekompleksan H.323, isu keskalaan, isu keelamatan dan pengisyaratannya yang kompleks dalam H.323.

Ini telah membawa kepada pembangunan piawai alternatif seperti SIP yang dianggap ringgan dan lebih mudah diimplementasi. Walaupun SIP dicadangkan piawai (RFC2543) dan melalui pembaharuan, ia mempunyai sokongan IETF. Perbezaan antara H.323 dan SIP adalah:

- H.323 direkabentuk dengan pengisyaratatan ATM dan ISDN, manakala SIP lebih kepada pengaruh IP dan Internet.
- H.323 mendefinasikan beratus ‘headers’ dan pelbagai pengisyaratatan protokol yang menyebabkan ia kompleks dan rumit. Dengan itu, perkhidmatan dan produk H.323 adalah lebih memakan masa dan mahal untuk dibangunkan. Manakala ‘SIP header’ mengandungi 37 bidang dan lebih mudah diimplementasi.
- H.323 menggunakan perwakilan binary untuk mesej dan pengisyaratatan. SIP

pula menggunakan format pengisyaratian teksual yang memudahkan

‘debugging’ dan ‘decoding’.

- H.323 dibangunkan dengan menggunakan satu LAN dan masalah telah berbangkit apabila sambungan di antara ‘firewall’ untuk melindungi rangkaian amat diperlukan. Walapun versi kedua mengutarakan masalah ini, penyelesaiannya dianggap rumit. Manakala firewall-firewall mudah dikonfigurasikan untuk mesej SIP melaluinya.
- SIP adalah berasaskan pelayan/pelanggan dan lebih berskala berbanding H.323 yang memerlukan komunikasi peer-to-peer.
- Protokol H.323 mempunyai lebih pasaran dan menjamin kemudahalihan, manakala produk SIP baru diperkenalkan dan ia mendapat sokongan padu dari IETF.

2.9 Kesimpulan

Pasaran VoIP sedang mengalami pertumbuhan yang pesat. Bilangan senarai

vendor yang menyediakan perkhidmatan VoIP makin meningkat. Walaupun VoIP

sudah memasuki pasaran PC rumah, namun ia masih belum berjaya menebusi

pasaran perniagaan korporat. Baru-baru ini, ada beberapa organisasi korporat yang

mengimplementasikan penyelesaian VoIP, yang menunjukkan tanda yang positif.

Akan tetapi jika VoIP dapat pengiktirafan global, ia perlu menyediakan kualiti suara

toll dan QoS ('Quality of Service').

Masalah yang paling besar dihadapi oleh VoIP ialah bahawa rangkaian yang ada ialah rangkaian berasaskan paket yang tidak menyediakan QoS. Walabagaimanapun, teknologi-teknologi dan protokol baru yang makin naik seperti 'Integrated Service Architecture (ISA)', 'Multiple Label Protocol Swapping (MPLS)' and 'Resource reSerVation Protocol (RSVP)', kita menuju satu masa depan cerah yang ada kemungkinan boleh menyediakan QoS menerusi rangkaian berasaskan IP.

Bagi perihal H.323 dan SIP, kemungkinan besar kedua-duanya akan berfungsi bersama dalam masa yang terdekat. Akan tetapi dalam masa jangka panjang, SIP dijangka akan menggantikan piawai H.323. Pelbagai pihak yang kini mempersetujui ramalan itu. SIP adalah ringan, sebuah protokol mudah yang dapat melaksanakan fungsi yang sama pada tahap kerumitan yang serendah 50% dibandingkan dengan H.323. Dengan adanya IETF sebagai penyokong utama dalam bagi protokol ini, VoIP mempunyai masa depan yang cerah dalam dunia rangkaian.

BAB 3

METODOLOGI DAN ANALISIS SISTEM

3.0 Metodologi

Pelbagai metodologi yang dapat digunakan untuk suatu proses pembangunan perisian. Metodologi adalah susunan Model Pembangunan Perisian yang digunakan bersama-sama dengan satu atau lebih Teknik Pembangunan Perisian. Metodologi yang bersesuaian dan tepat memainkan peranan yang penting bagi penghasilan dan persembahan produk perisian atau sistem yang boleh dipercayai dan betul. Metodologi yang telah dipilih mestilah menepati ciri-ciri domain masalah yang sebenar [SAD book]. Suatu sumber lain pula mengatakan, metodologi ialah suatu kumpulan postulat (usul atau taakulan), peraturan serta garis panduan yang menyediakan standard atau piawaian, proses yang telah diperakui dan disahkan supaya ia dituruti oleh individu yang terlibat dalam suatu projek pembangunan sistem.

Terdapat dua objektif metodologi pembangunan sistem iaitu;

1. Memastikan semua individu yang terlibat dalam projek sedia maklum dengan tujuan, progres dan masalah bagi suatu pembangunan perisian.
2. Membahagikan pembangunan projek kepada beberapa langkah kepada fasa-fasa yang boleh diuruskan dengan penyempurnaan berisyarat oleh hasil akhir yang spesifik.

3.1 Komponen Metodologi

Tiga komponen penting dalam metodologi pembangunan sistem ialah **Teknik**, **Struktur Pembahagian Kerja (Work Breakdown Structure)** dan **Pengurusan Kualiti Perisian (Software Quality Management)** [sdm2].

1. Teknik

Teknik-teknik yang digunakan bertujuan untuk membantu dalam membangunkan suatu sistem maklumat. Secara umumnya, suatu teknik merupakan suatu metod untuk menghasilkan satu operasi mekanikal atau mempersemprehankan hasil artistik. Teknik pembangunan sistem akan menerangkan dan menyatakan input, output serta proses yang terlibat. Contoh teknik yang biasa digunakan seperti **Gambarajah**

Hubungan Entiti (Entity Relationship Diagram, ERDs), Gambarajah Aliran Data (Data Flow Diagrams, DFDs) dan tidak ketinggalan Teknik Pengaturcaraan Berstruktur.

2. Struktur Pembahagian Kerja (Work Breakdown Structure)

Pembangunan dengan menurut setiap langkah yang telah diterangkan dalam suatu Struktur Pembahagian Kerja yang terperinci merupakan kunci sebahagian pengurusan projek. Struktur Pembahagian Kerja ini menentukan spesifikasi persembahan bagi sesuatu projek. Apa yang akan dilakukan oleh siapa. Dimensi lain bagi suatu projek ialah kos dan jadual serta kedua-duanya yang didorong oleh Struktur Pembahagian Kerja ini juga.

3. Pengurusan Kualiti Perisian (Software Quality Management)

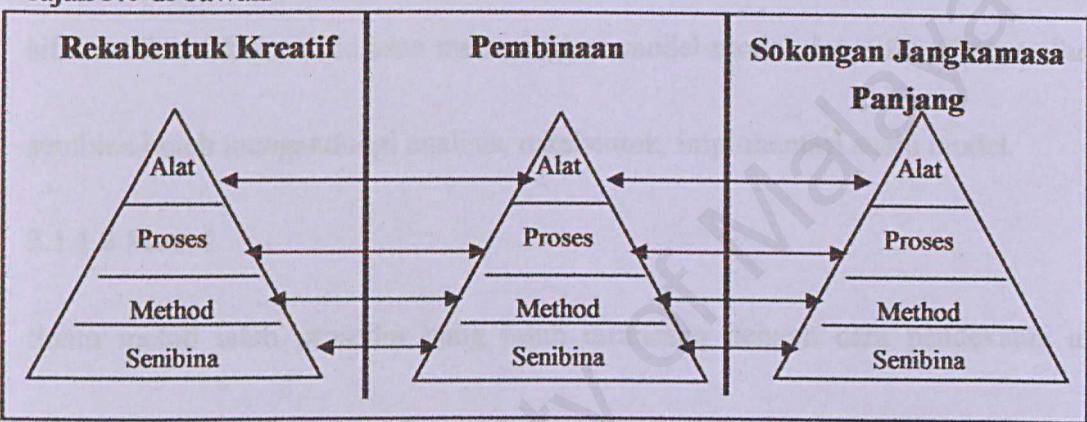
Objektif secara keseluruhan ialah untuk membantu pembangun sistem menghasilkan sistem yang berkualiti. Sistem yang dihasilkan kelak akan mencapai kehendak pengguna dalam kos dan masa yang berpatutan. Di sini terdapat beberapa teknik pengurusan kualiti yang spesifik seperti carta perkembangan kualiti dan titik fungsi tetapi keseluruhan idea ini masih lagi menjadi suatu isu yang besar dan hangat dibincangkan. Kunci untuk seorang pengurus membentuk beberapa proses bagi

memastikan kualiti terlaksana ke atas sistem sejak dari awal proses pembangunan sistem adalah untuk mengurangkan kos keseluruhan pembangunan projek.

3.1.1 Konsep Pembangunan Sistem Dan Metodologi

Terdapat empat konsep dalam pembangunan sistem yang dapat diterangkan di sini.

Konsep-konsep ini juga dibandingkan dengan analogi kejuruteraan bangunan. Lihat rajah 3.0 di bawah.



Rajah 3.0: Hirarki aktiviti dalam pembangunan sistem

3.1.1.1 Senibina (Architecture)

Struktur dalaman bagi sesuatu sistem perisian ialah bahagian penting dalam menghasilkan suatu sistem yang mudah difahami, diubahsuai, diuji dan diselenggarakan. Semasa seorang pembangun sistem membuat keputusan struktur senibinanya, beliau telah mengenalpasti dan menentukan bagaimana sistem tersebut akan dan sepatutnya dikendalikan semasa jangkahayatnya. Menggunakan analogi bangunan, sebuah rumah yang dibina dengan kayu dan rumah yang dibina dengan batu mempunyai ciri dan sifat yang berbeza dan diselenggarakan dengan cara yang

berlainan.

Kedua-dua jenis bangunan tersebut tidak mudah untuk ditambah fungsi dan bahagian baru. Contohnya, model fungsi-data yang memisahkan data dari fungsi-fungsi telah membuktikan bahawa akhirnya ia menghasilkan suatu rumah kad yang menjadi panduan pembinaan sebenar. Menggunakan analogi ini mudah difahami dan dibangunkan begitu juga ia mudah untuk diselenggarakan dan diubahsuai. Ciri dan sifat senibina dari metod asas menerangkan model-model dan sifat-sifatnya. Suatu senibina boleh mengandungi analisis, rekabentuk, implementasi suatu model.

3.1.1.2 Metod

Suatu metod ialah prosedur yang telah dirancang dengan cara pendekatan arah tujuannya yang telah ditentukan mengikut langkah demi langkah. Selain itu, suatu metodologi diterangkan sebagai metod sains. Metod lazimnya digambarkan dalam gaya yang abstrak. Ia termasuk beberapa langkah yang perlu dilakukan semasa pembangunan. Semua langkah menghuraikan kerja yang akan dilakukan dengan membuat beberapa andaian sesetengah asas yang menjadi doktrin senibina suatu sistem.

3.1.1.3 Proses

Suatu proses ialah penskalaan biasa bagi suatu metod. Perbezaan antara penjelasan metod dan proses ialah, metod lazimnya diterangkan dalam *model airterjun*

(mengikut setiap langkah). Dalam erti kata lain, ia juga ditakrifkan sebagai penerangan bagi suatu pembangunan versi sistem yang pertama. Proses pula akan wujud selagi sistem yang dibangunkan masih di dalam operasian. Proses dapat dibahagikan kepada fasa-fasa yang berinteraksi yang kecil iaitu subproses. Subproses perlu dijelaskan dengan cara supaya batasan dan had-had ditentukan dengan eksplisit. Ini menjadikan setiap aktiviti yang akan dipersembahkan adalah tidak bergantung antara satu sama lain. Setiap subproses mestilah mempunyai perkara berikut :

- Penerangan tentang bagaimana ia berfungsi
- Input yang diperlukan untuk proses tersebut
- Output yang dihasilkan

Jika pembangunan sistem perisian dilihat sebagai proses, ia boleh juga dilihat sebagai proses perubahan. Semua kerja adalah tambahan atau kekemasan kepada produk yang sedia ada. Di dalam suatu proses, adalah wajar untuk menggantikan subproses dengan suatu subproses yang baru. Subproses yang baru mestilah mempunyai antara muka yang sama seperti yang terdahulu jika tidak ia tidak dapat dimuatkan dalam saiz proses yang sebenar.

Dengan metod perubahan ini, ia mungkin dapat disesuaikan dengan proses contohnya, bahasa pengaturcaraan baru atau platform baru. Peraturan diperlukan

untuk menerangkan perwarisan dan pengkhususan dalam cara yang konsisten apabila mengubah kelakuan sesuatu subproses.

3.1.1.4 Kejuruteraan Sistem/Perisian Dengan Bantuan Komputer

(Computer-aided system/software engineering – CASE)

Bagi memastikan kepentingan proses pembangunan sistem, peralatan berdasarkan komputer diperlukan. Semasa CASE diperkenalkan, ia boleh menjadi suatu medium yang menggunakan proses dan metod semasa pembangun sistem tetapi lebih kerap menggunakan proses yang telah diubahsuai sedikit. Ini merupakan suatu masalah yang besar. Apabila membangunkan sebuah sistem yang besar, adalah sangat penting agar entiti yang terbabit (objek, modul, peristiwa, dll) mempunyai nama yang sama pada peringkat yang berbeza dalam proses. Contohnya, dokumentasi mesti disimpan secara konsisten. Suatu medium CASE yang digabungkan dengan pautan “hypertext” membuatkan ia lebih mudah diurus.

3.1.2 Potensi Faedah Menggunakan Metodologi

- Meningkatkan produktiviti**

Produktiviti projek akan meningkat dan memberikan hasil yang menepati kehendak pengguna serta pemilik sistem perisian.

- Memperbaiki kualiti**

Kualiti sistem perisian yang dihasilkan akan menjadi lebih baik dan bermutu. Produk dihasilkan dengan teratur dan segala proses berjalan dengan lancar.

- **Dokumentasi yang lebih baik**

Dokumentasi sistem yang dipersembahkan merupakan yang lebih baik berbanding dokumentasi tanpa menggunakan metodologi. Semua proses dapat didokumenkan dan diterangkan secara jelas dan terang.

- **Penyelenggaraan jangkahayat dikurangkan**

Penggunaan metodologi juga dapat mengurangkan penyelenggaraan jangkahayat suatu sistem perisian. Masalah dan kerumitan dapat dikurangkan sejak dari peringkat awal lagi telah memberi kelebihan kepada semua pihak yang terlibat untuk menyelenggarakan dan mengendalikan sistem tersebut.

- **Pengurangan kos**

Selain itu, beban kos dapat diringankan kerana masa yang diambil untuk menyiapkan suatu sistem lebih singkat dan masalah yang dikesan dari peringkat awal memerlukan kos yang lebih rendah untuk diperbaiki berbanding kos yang diperlukan jika masalah dikesan di peringkat pelaksanaan sistem. Ia menunjukkan kos meningkat jika fasa pembangunan sistem menghampiri fasa pengoperasian sistem.

3.2 Pemilihan Metodologi

Model-V mempunyai pengulangan semula atau maklumbalas yang merupakan strategi yang penting dalam pembangunan sistem. Ini kerana jika terdapat masalah

dengan proses-proses sebelumnya, ia dapat dikaji dan dibetulkan dengan cepat.

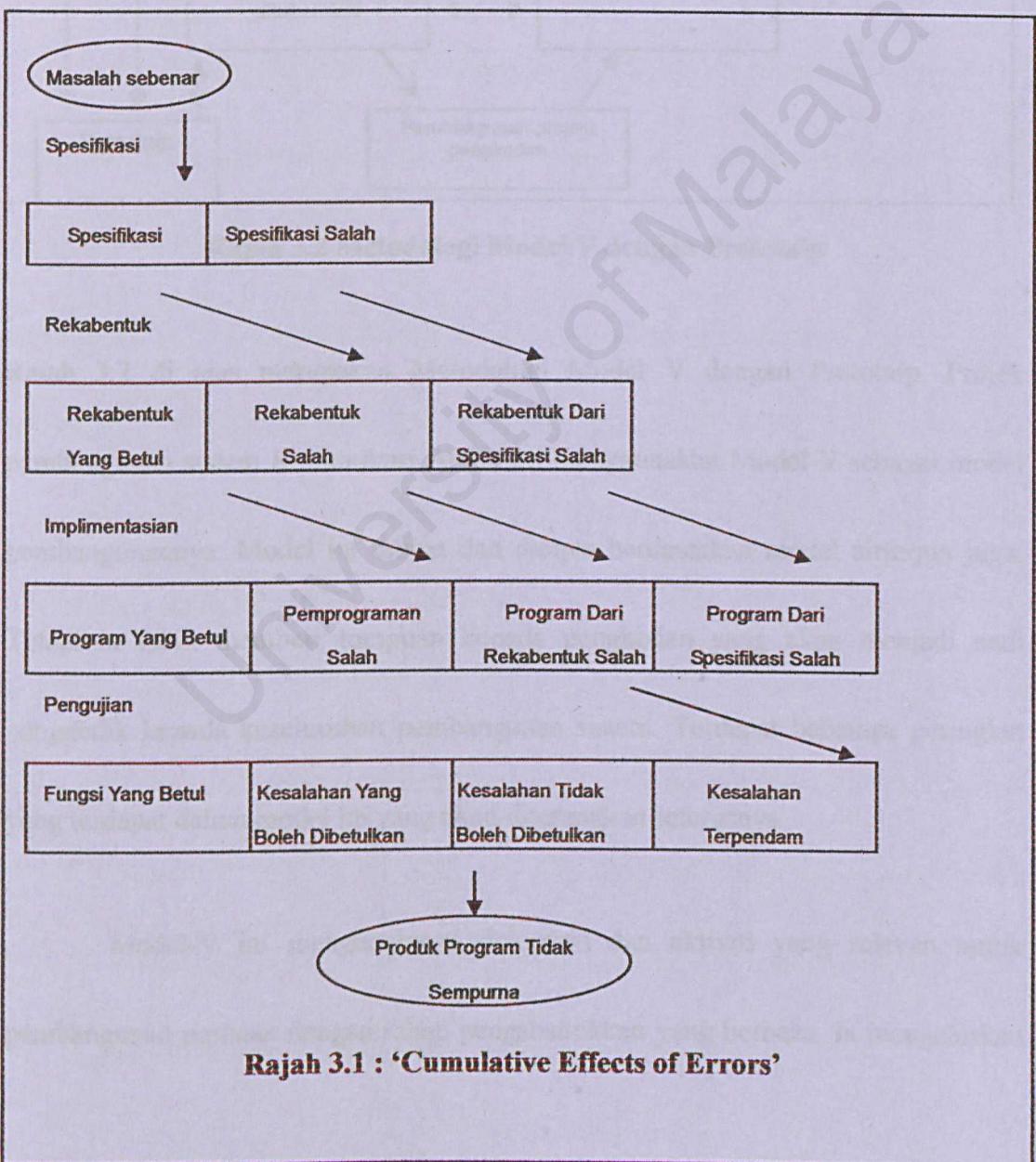
Model-V juga memastikan semua bahagian sistem dilengkarkan dengan betul

sebelum keseluruhan sistem digunakan dengan sepenuhnya. Dalam model airterjun,

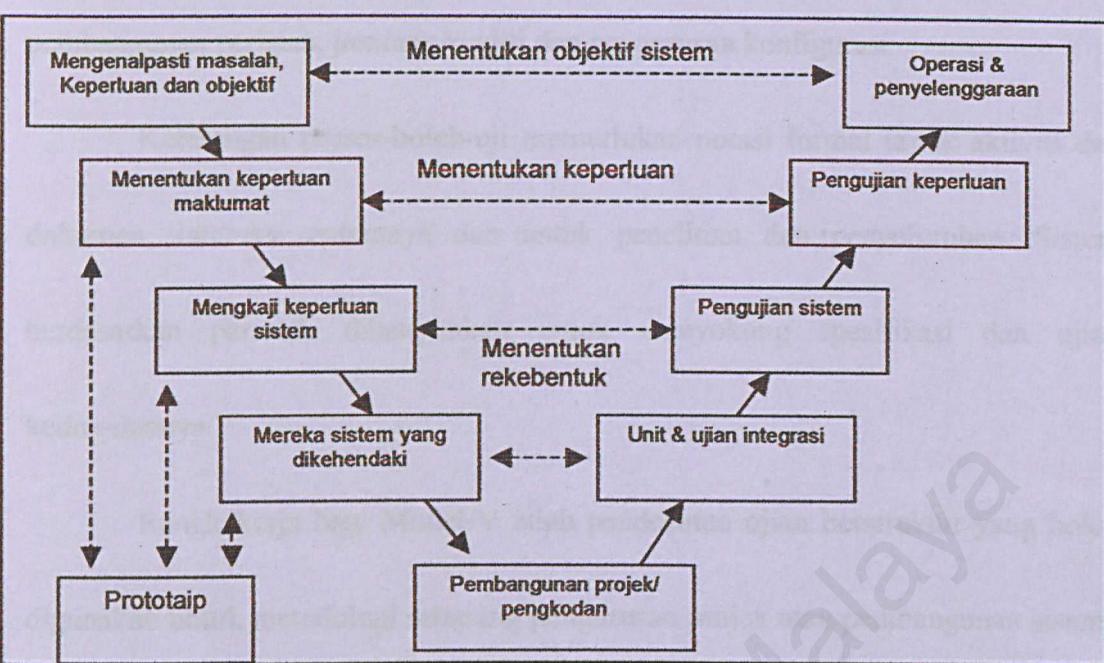
punca masalah adalah agak sukar untuk dikesan. Masalah ini telah dikenalpasti oleh

IEEE Computer Society Press dan telah dirujuk sebagai ‘Cumulative Effects of

Error’ seperti dalam rajah 3.1 di bawah.



3.2.1 Model-V (Pilihan Model Pembangunan)



Rajah 3.2 Metodologi Model V dengan Prototaip

Rajah 3.2 di atas merupakan Metodologi Model V dengan Prototaip. Projek pembangunan sistem Komunikasi Audio ini menggunakan Model-V sebagai model pembangunannya. Model ini dibina dan dicipta berdasarkan model airterjun juga. Tetapi ia lebih memberi tumpuan kepada pengkodan yang akan menjadi nadi penggerak kepada keseluruhan pembangunan sistem. Terdapat beberapa peringkat yang terdapat dalam model ini yang akan diterangkan seterusnya.

Model-V ini mengenalpasti dokumen dan aktiviti yang relevan untuk pembangunan perisian dengan tahap pengabstrakkan yang berbeza. Ia mengelaskan

beberapa aktiviti dan dokument terpilih kepada sub-model seperti pengurusan pembangunan perisian, jaminan kualiti dan pengurusan konfigurasi.

Keterangan proses-boleh-uji memerlukan notasi formal untuk aktiviti dan dokumen, interaksi antaranya dan untuk penelitian dan penyeluruhan. Sistem berdasarkan perintah dibangunkan untuk menyokong spesifikasi dan ujian kedua-duanya.

Rangkakerja bagi Model-V ialah pendekatan ujian berstruktur yang boleh digunakan untuk metodologi sebarang pengurusan projek atau pembangunan sistem. Rangkakerja Model-V ini menguatkan kualiti dari peringkat keperluan asas sehingga ke peringkat ujian akhir. Ia memfokuskan kepada ujian sepanjang kitarhayat pembangunan, pembangunan awal keperluan ujian serta pengesahan awal terhadap kesalahan. Setiap hasil utama dalam proses pembangunan adalah ditaksirkan (assessed), disahkan, ditahkikkan dan diuji.

a. Pengesahan

Aktiviti pembuktian yang menunjukkan bahawa suatu keluaran atau hasil telah lengkap memenuhi keperluan yang dinyatakan semasa aktiviti sebelumnya dan tidak mengandungi fungsi yang lebih lanjut untuk memeriksa hasil lengkap atau tidak.

b. Pentahkikkan

Aktiviti pembuktian yang menunjukkan bahawa keluaran atau hasil memenuhi jangkaan penggunaan itu memastikan sama ada hasil memenuhi keperluan yang ditetapkan dalam peringkat sebelumnya dan kes perniagaan ditepati.

c. Pengujian

Memastikan spesifikasi yang telah dibuat disusun dan diimplementasikan dengan betul dan sesuai.

Hasil bagi setiap peringkat perlu disahkan dan ditahkikkan bagi memastikan ia lengkap dan tepat atau betul. Proses akan berpindah ke peringkat seterusnya dalam Model-V ini apabila semua hasil projek dalam sesuatu peringkat telah memenuhi semua keperluan pengesahan dan pentahkikkan. Proses pengesahan dan pentahkikkan merupakan suatu cubaan untuk mengesan kesalahan sebanyak mungkin dalam kitarhayat pembangunan atau dikenali sebagai “kandungan peringkat” (stage containment). Setiap peringkat ujian yang berturut-turut menjamin bahawa perincian yang didefinisikan di dalam hasil peringkat yang sepadan telah dilaksanakan. Ini dicapai dengan pembangunan awal keperluan ujian.

Ia mempunyai persamaan dengan model airterjun tetapi dengan pemahaman yang eksplisit. Ia boleh dihubungkan dengan perspektif permodelan yang domain,

iaitu lebih berkonsep. Tujuannya ialah untuk lebih memahami pemudahan elisitasi, perundingan dan pentahkikan. Dalam Model-V, senibinanya menerangkan dengan jelas spesifikasi sistem iaitu dengan menjelaskan tugas-tugas dan antara muka sistem tersebut. Di samping itu, dalam konteks implimentasi, ia adalah bertujuan menambah sasaran “maklumat boleh diharap”. Salah satu keburukan menggunakan model ini ialah pengurusan risiko. Literasi pembangunan yang kurang jelas dengan aktiviti keseluruhan yang agak kabur. Walaubagaimanapun, proses pembangunan dapat disusun dan dirancang dengan baik sekaligus mengatasi masalah serta kesukaran yang akan timbul.

3.2.2 Model-V Dengan Pengulangan (Iterasi)

Kebaikan menggunakan Model-V dengan iterasi adalah ia membantu kita menyesuaikan model airterjun dalam proses pembangunan yang berulang-ulang. Lagipun, pengulangan yang dibuat adalah terkawal. Model ini sesuai digunakan untuk menerangkan hipotesis atau ujian kejuruteraan perisian. Keburukan model ini ialah analisis risiko yang tidak jelas. Di samping itu, penilaian projek juga tidak memuaskan.

3.2.3 Kitarhayat Pembangunan Sistem (SDLC)

Di dalam proses pembangunan sistem ini terdapat 7 fasa utama yang perlu dilaksanakan dalam proses membangunkan Sistem Komunikasi Suara Melalui Protokol Internet ini dengan Bantuan Penganalisa Sintak ini.

Antara 7 fasa yang akan digunakan dalam membangunkan Sistem Komunikasi

Suara ini :

1. Fasa analisa masalah dan keperluan pengguna
2. Fasa analisa keperluan maklumat
3. Fasa analisa keperluan sistem
4. Fasa rekabentuk sistem
5. Fasa pengkodan dan pembangunan sistem
6. Fasa Ujian unit dan penerimaan sistem
7. Fasa Operasi dan penyelenggaraan sistem

Laporan ini menekankan kepada setiap fasa. Manakala rekabentuk sistem akan dibincangkan dalam satu bab tersendiri.

Fasa I : Mengenalpasti Masalah Dan Keperluan Pengguna

Fasa ini merupakan fasa yang melibatkan aktiviti kajian awalan, kajian ke perpustakaan, penganalisaan komponen yang terlibat dalam sistem dan pengenalpastian tentang permasalahan dalam membangunkan sistem. Terdapat tiga aktiviti yang penting di dalam fasa ini iaitu :

(a) kajian awalan

Dalam melaksanakan kajian awalan ini melibatkan kajian tentang sebab utama membangunkan sistem, seterusnya pengenalpastian definisi sistem, skop dan objektif yang akan dicapai di dalam pembangunan sistem dan juga perancangan pelaksanaan aktiviti tertentu sepanjang proses pembangunan sistem ini.

(b) kajian terperinci (kajian literasi)

Kajian berikutnya melibatkan kajian literasi, proses pemahaman yang mendalam bagi mengenalpasti definisi sistem, corak teknik dalam pembangunan sistem yang sedia ada. Dengan memahami secara mendalam dan sepenuhnya, ini akan membantu bagi melancarkan proses pembangunan sistem tersebut.

(c) kajian penganalisaan

Di dalam proses ini, saya memberi perhatian kepada keperluan sistem. Peringkat analisa sistem ini meliputi aktiviti, mencari dan menganalisa data-data dan maklumat-maklumat yang berkaitan bagi mengenalpasti masalah dan keperluan sistem. Fasa ini perlu dilaksanakan dengan terperinci dan rapi bagi memperolehi pemahaman yang mendalam terhadap persoalan-persoalan membabitkan perlaksanaan berdasarkan kepada objektif yang ingin dicapai oleh sistem.

3.3 Analisis daripada teknik pencarian maklumat

Daripada analisis yang dijalankan dalam pencarian maklumat, pelbagai kesimpulan boleh dibuat. Ini berdasarkan dengan teknik-teknik pencarian maklumat yang telah dijalankan dalam membangunkan sistem komunikasi suara ini.

Kesimpulan yang boleh dibuat adalah seperti berikut:

(b) kajian terperinci (kajian literasi)

Kajian berikutnya melibatkan kajian literasi, proses pemahaman yang mendalam bagi mengenalpasti definisi sistem, corak teknik dalam pembangunan sistem yang sedia ada. Dengan memahami secara mendalam dan sepenuhnya, ini akan membantu bagi melancarkan proses pembangunan sistem tersebut.

(c) kajian penganalisaan

Di dalam proses ini, saya memberi perhatian kepada keperluan sistem. Peringkat analisa sistem ini meliputi aktiviti, mencari dan menganalisa data-data dan maklumat-maklumat yang berkaitan bagi mengenalpasti masalah dan keperluan sistem. Fasa ini perlu dilaksanakan dengan terperinci dan rapi bagi memperolehi pemahaman yang mendalam terhadap persoalan-persoalan membabitkan perlaksanaan berdasarkan kepada objektif yang ingin dicapai oleh sistem.

3.3 Analisis daripada teknik pencarian maklumat

Daripada analisis yang dijalankan dalam pencarian maklumat, pelbagai kesimpulan boleh dibuat. Ini berdasarkan dengan teknik-teknik pencarian maklumat yang telah dijalankan dalam membangunkan sistem komunikasi suara ini.

Kesimpulan yang boleh dibuat adalah seperti berikut:

i) *Internet*

Pelbagai maklumat mengenai komunikasi suara melalui protokol internet ini banyak didapati dalam internet. Semua maklumat yang didapati dikaji dan diolah untuk diadaptasikan kepada sistem yang ingin dibangunkan. Selain itu, analisis juga dilakukan ke atas sistem yang sedia ada untuk meningkatkan lagi kualiti sistem yang ingin dibangunkan selaras dengan kehendak pengguna.

ii) *Pembacaan*

Maklumat yang sedia ada ditambah melalui kaedah pembacaan di mana kebanyakkan maklumat yang terperinci kebiasannya terdapat dalam bahan-bahan bacaan seperti buku-buku rujukan, majalah, artikel dan dokumen-dokumen. Namun begitu, kebanyakkan bahan bacaan seperti buku dan majalah memakan kos yang agak tinggi kerana jarang didapati di perpustakaan.

iii) *Temuramah*

Hasil temuramah yang dijalankan mendapati kebanyakkan pengguna masih tidak terdedah dengan kaedah komunikasi suara melalui internet kerana mereka lebih gemar menggunakan telefon. Bagi pengguna golongan korporat, mereka bersetuju dengan konsep sistem ini kerana secara tidak langsung dapat menjimatkan kos mereka.

iv) Pemerhatian

Pemerhatian yang dibuat melalui media-media bercetak dan elektronik mendapati aplikasi suara melalui internet ini masih belum begitu meluas terutamanya di Malaysia. Melalui kaedah pemerhatian ini juga, secara tidak langsung dapat memberikan gambaran terhadap sambutan masyarakat terhadap teknologi-teknologi yang berasaskan internet.

3.4 ANALISIS SISTEM YANG SEDIA ADA

Analisis terhadap sistem yang sedia ada bertujuan untuk mengkaji potensi dan kelemahan yang terdapat dalam sesebuah sistem. Analisis ini dibuat berdasarkan rekabentuk sistem, skop serta kajian terhadap kebaikan dan kelemahan sistem. Analisis telah dijalankan terhadap sistem-sistem yang berikut:

1) Yahoo Messenger versi 4.1.0.993

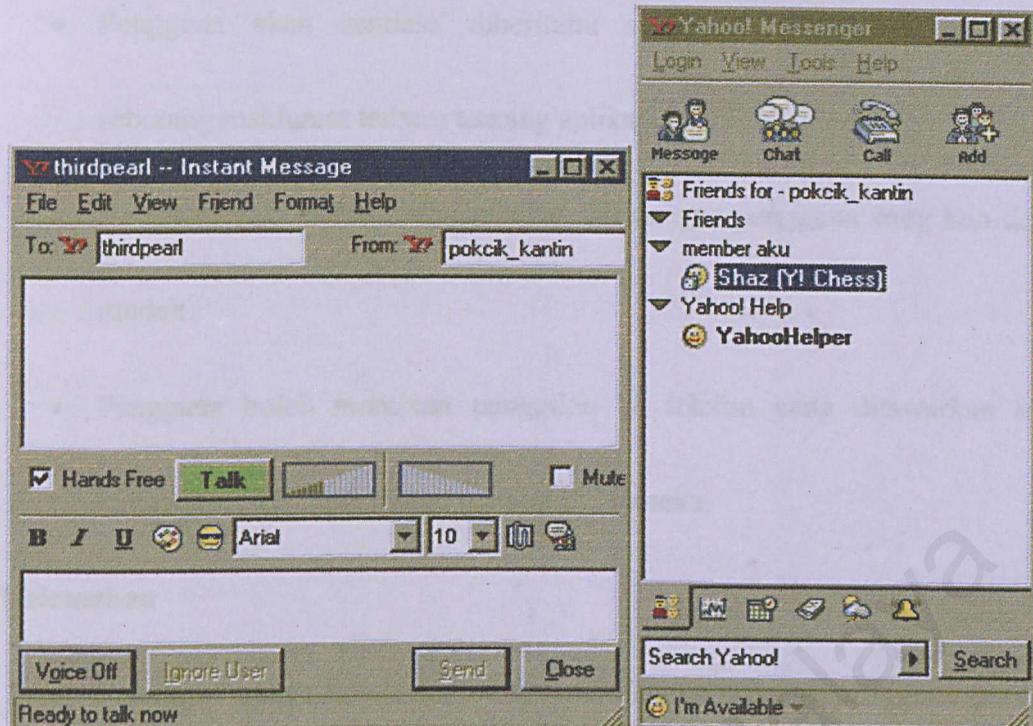
Aplikasi yang dibangunkan oleh Distinct Corporation (<http://www.distinct.com>) dengan usahasama Yahoo! Inc. Aplikasi ini boleh dipindah turun dari laman web <http://messenger.yahoo.com/> secara percuma kepada semua pengguna. Aplikasi ini berkonsepkan pelayan pelanggan three-tier dimana pengguna berhubung antara satu sama lain melalui pelayan dengan menggunakan internet. Skop aplikasi ini terbuka kepada semua golongan pengguna yang menggunakan internet berdasarkan rekabentuk sistem dan antara mukanya yang menarik.

Kelebihan

- Selain berkomunikasi secara teks, pengguna juga mempunyai pilihan untuk berkomunikasi melalui audio ataupun web cam.
- Sesi audio boleh dijalankan serentak oleh pelbagai pengguna di mana semua pengguna boleh berinteraksi dan mendengar satu sama lain yang terdapat dalam kumpulan masing-masing.
- Mempunyai menu bantuan untuk memudahkan pengguna untuk mengkonfigurasikan perkakasan audio mereka berdasarkan kehendak sistem tersebut.
- Membenarkan pengguna berkongsi fail dengan pengguna yang lain.
- Sesuai untuk aplikasi perbincangan yang melibatkan ramai pengguna pada satu masa dan ia mudah untuk dimuat turun kerana saiznya yang kecil.
- Boleh diunakan dalam berbagai persekitaran sistem pengoperasian seperti Microsoft Windows, Linux, Unix, BeOS dan Mac OS.

Kelemahan

- ◎ kualiti suara agak kurang memuaskan dan kelewahan agak ketara sedikit.
- ◎ Pengguna agak sukar sedikit untuk membuat sambungan kerana lalulintas rangkaian pelayan terlalu sibuk kerana bilangan pengguna aplikasi ini terlalu ramai.



Rajah 3.3 Antara muka Yahoo Messenger

2) MSN Messenger versi 3.6 (3.6.0039)

Aplikasi ini dibangunkan oleh Microsoft Corp. (1997-2001) sepenuhnya. Aplikasi MSN Messenger ini hampir serupa dengan aplikasi Yahoo Messenger yang mana selain chat dengan menggunakan teks, pengguna juga boleh bercakap secara langsung dengan pengguna lain melalui voice chat. Ia juga boleh dimuat turun secara percuma daripada laman web <http://www.msn.com> dan pengguna hanya perlu mendaftar dengan menggunakan akaun *Hotmail* untuk menggunakan aplikasi ini.

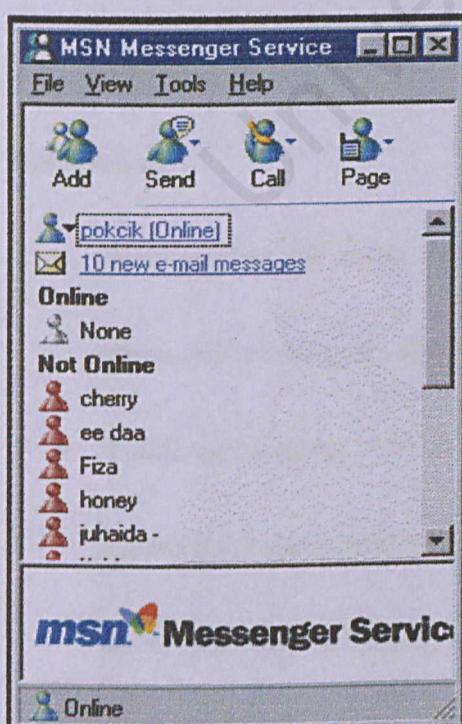
Kelebihan

- Penawaran aplikasi adalah secara percuma dan pengguna hanya perlu mendaftar akaun untuk menggunakannya.

- Pengguna akan sentiasa diberitahu sekiranya terdapat versi ataupun sebarang maklumat terbaru tentang aplikasi ini.
- Pengguna juga boleh bertukar-tukar fail dengan pengguna yang lain dengan mudah.
- Pengguna boleh membuat panggilan ke telefon yang ditawarkan secara kerjasama oleh Net2 Phone melalui PC mereka.

Kelebihan

- Pengguna hanya boleh berkomunikasi dengan seorang pengguna pada satu masa sahaja kerana aplikasi ini tidak menyokong komunikasi pelbagai pengguna.
- Kualiti suara yang diterima kurang memuaskan dan mempunyai masa lengah yang agak ketara.



Rajah 3.4 Antara muka MSN Messenger

3) Microsoft Netmeeting versi 3.01

Aplikasi ini dibangunkan oleh Microsoft Crop. pada tahun 1996 dengan kerjasama DataBeam Corporation. Ia merupakan aplikasi yang diberikan khas kepada pengguna yang menggunakan sistem pengoperasian Microsoft Windows. Walaubagaimanapun pengguna juga boleh memindah turun aplikasi ini secara percuma melalui laman web

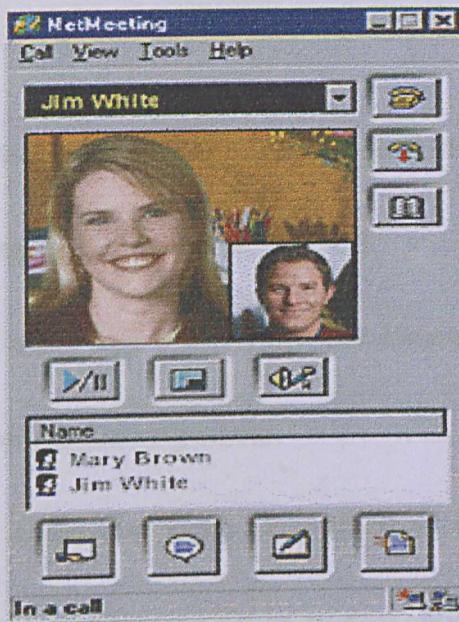
<http://www.microsoft.com/windows/netmeeting>

Kelebihan

- Pengguna boleh berhubung antara satu sama lain melalui dua cara samada melalui sidang audio atau sidang video.
- Pengguna juga boleh menghantar fail dan berkongsi desktop dengan pengguna yang lain secara langsung.
- Pengguna boleh berhubung sama ada melalui internet ataupun rangkaian setempat (LAN)

Kelemahan

- Pengguna hanya boleh berhubung dengan seorang sahaja pengguna dalam mana-mana sesi audio atau video.
- Tidak mempunyai ciri-ciri keselamatan yang baik kerana aplikasi ini tidak memerlukan pengguna mendaftar sebagai ahli dan ini boleh menyebabkan unsur penipuan boleh terjadi.



Rajah 3.5 Antara muka Microsoft Netmeeting

4) PalTalk versi 3.5

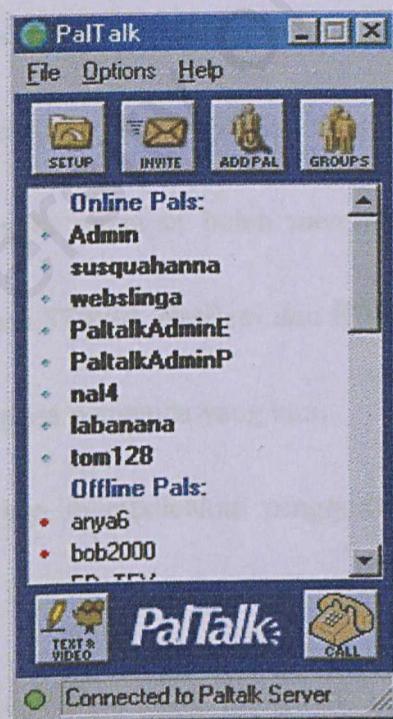
Aplikasi ini dibangunkan oleh Avon Software Inc. dan boleh dimuat turun secara percuma daripada laman web syarikat ini iaitu <http://www.paltalk.com>. Ia membolehkan pengguna berkomunikasi secara teks, audio dan video secara percuma dan mudah. Selain itu ia juga dilengkapi dengan ciri-ciri menarik seperti voice mail, multivideo, siding audio berkumpulan dan banyak lagi.

Kelebihan

- Pengguna boleh berkomunikasi secara berkumpulan secara serentak melalui sidang audio ataupun sidang video.
- Aplikasi ini boleh menampung sejumlah 2 hingga ke 50 orang pengguna pada satu sesi audio ataupun sesi video.
- Semua perkhidmatan yang ditawarkan oleh aplikasi ini adalah percuma.

Kelemahan

- Bilangan pengguna yang terlalu ramai menyebabkan sukar untuk membuat sambungan kepada pelayan (server)
- Antara muka bagi aplikasi ini agak kurang menarik kerana pemilihan warna dan ikon yang kurang sesuai.
- Isyarat audio dan video yang diterima kurang memuaskan terutama bagi pengguna yang menggunakan modem untuk sambungan ke internet.
- Memerlukan kad buni full duplex untuk membolehkan aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik.



Rajah 3.6 Antara muka PalTalk versi 3.5

3.5 SINTESIS

Sintesis dibuat setelah menjalankan analisis daripada pelbagai sumber termasuk analisis pencarian maklumat dan analisis sistem yang sedia ada. Hasil daripada analisis-analisis tersebut dapat saya simpulkan untuk menghasilkan satu sistem komunikasi suara melalui protokol internet berdasarkan ciri-ciri berikut:

- i) aplikasi ini membolehkan pengguna berhubung dengan pengguna yang lain melalui komunikasi suara
- ii) pengguna boleh berkomunikasi secara satu ke satu atau banyak ke banyak tanpa menghadapi sebarang masalah.
- iii) Pengguna juga boleh berhubung melalui rangkaian internet ataupun rangkaian setempat (LAN). Selain itu pengguna yang berhubung melalui rangkaian setempat boleh memilih protokol-protokol yang tersendiri seperti TCP/IP, NetBeui dan IPX untuk membuat sebarang sambungan kepada pengguna yang lain.
- iv) Aplikasi ini juga membolehkan pengguna berinteraksi secara teks selain audio.
- v) Aplikasi ini juga akan cuba mengatasi masalah kualiti suara dan lengahan yang terjadi seperti dalam aplikasi-aplikasi yang sedia ada.

3.6 ANALISIS KEPERLUAN

Analisa keperluan merangkumi keperluan sistem, keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian bagi sistem komunikasi audio ini. Keperluan sistem termasuk perkakasan dan perisian yang merangkumi sistem pelayan dan sistem pelanggan. Keperluan fungsian pula merujuk kepada fungsi serta kelakuan yang ada pada sistem manakala keperluan bukan fungsian pula merujuk kepada ciri-ciri sistem dan kekangan operasian sistem.

3.6.1 Keperluan Sistem

Keperluan sistem merujuk kepada keperluan perkakasan dan perisian untuk membangunkan sistem serta untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik. Dalam membangunkan sistem komuniksi audio ini, keperluan perkakasan di bahagikan kepada keperluan perkakasan pembangunan sistem, keperluan perkakasan pelayan dan keperluan perkakasan pelanggan. Perkakasan yang dispesifikasiakan adalah keperluan minima untuk keperluan sisitem .

Perkakasan pembangunan sistem

- Komputer peribadi dengan mikropemproses AMD 1.4 GHz
- Cakera keras berkapasiti 34.3 Gb
- 256 RAM
- Kad antara muka rangkaian D-LINK DFE-538TX 10/100

- Capaian internet berkapasiti 10Mbps
- Kad Bunyi 128 bit
- Microphone
- Pembesar suara

Perkakasan Pelayan

- Komputer Peribadi dengan mikropemproses AMD/Intel 500 Mhz
- Cakera keras berkapasiti 10 Gb
- Modem 28.8 Kbbs
- 128 RAM
- Capaian internet
- Kad bunyi

Perkakasan Pengguna

- Komputer Peribadi dengan mikropemproses AMD/Intel 300 Mhz
- Cakera keras berkapasiti 3 Gb
- Modem 28.8 Kbbs
- 64 RAM
- Capaian internet
- Kad bunyi
- Pembesar suara

- Microphone

3.6.2 Spesifikasi perisian

Perisian merupakan salah satu elemen-elemen yang penting dalam membangunkan sistem ini. Perisian-perisian yang sesuai perlu ditentukan untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan lancar dan sempurna. Berikut merupakan perisian-perisian yang dipilih untuk membangunkan projek komunikasi suara ini:

- ◎ Microsoft Visual C++ 6.0

bahasa pengaturcaraan yang utama untuk pengkodan dan rekabentuk sistem

- ◎ Microsoft Access 2000

pangkalan data bagi menyimpan rekod yang berkaitan dengan sistem yang hendak dibangunkan

- ◎ Sistem pengoperasian Windows 98 SE

Merupakan sistem pengoperasian utama untuk membangunkan sistem komunikasi suara ini.

- ◎ Sistem pengoperasian Linux RedHat 7.0

Sistem pengoperasian untuk membangunkan aplikasi untuk pelayan.

3.6.3 Penerangan spesifikasi perisian yang dipilih

i) Bahasa pengaturcaraan

Dalam membangunkan projek ini, bahasa pengaturcaraan Visual C++ dipilih sebagai

bahasa pengaturcaraan utama untuk proses pengkodan dan rekebentuk sistem termasuk rekabentuk antara muka bagi projek komunikasi suara ini. Visual C++ dipilih sebagai bahasa pengaturcaraan utama kerana ia merupakan bahasa pengaturcaraan asas dalam kebanyakan pembangunan sistem yang berdasarkan rangkaian terutama yang berkonseptan pelayan pelanggan. Ini adalah kerana ia menyokong konsep soket programming yang digunakan untuk membangunkan sistem yang berorientasikan pelayan pelanggan. Antara ciri-ciri yang terdapat dalam Visual C++ ini ialah:

- Merupakan bahasa pengaturcaraan utama dalam pembangunan sistem pengoperasian moden dan kebanyakkan aplikasi-aplikasi yang besar dan kompleks.
- Menyokong *operator overloading* yang membolehkan aturcara ditulis dengan lebih berkesan dan efisyen.
- Boleh berinteraksi dengan pangkalan data kerana ia turut menyokong Open Database Connectivity (ODBC)

ii) *Microsoft Access 2000*

Ms Access adalah satu sistem pengurusan pangkalan data yang telah dicipta oleh Microsoft untuk menguruskan data dalam jumlah yang kecil kerana ia digunakan untuk perniagaan kecil atau digunakan dirumah. Ms Access terdiri daripada objek-objek. Objek-objek tersebut adalah jadual, pertanyaan (queries), borang,

laporan, makro dan modul . Oleh kerana antara muka capaian data yang telah dianjak seperti Remote Data Object (RDO) dan Data Access Object (DAO) ia boleh digunakan sebagai pengkalan data “client/server” dalam senibina n-tier. Ia memberikan antara muka yang baik dan boleh membangunkan jadual dan perhubungan antara jadual. Ini akan memudahkan pengurusan pangkalan data yang akan dicipta.

3.6.4 Keperluan Fungsian

Keperluan fungsian dibahagikan kepada dua modul utama iaitu modul pelayan dan modul pelanggan.

i) Modul Pelayan

- Mempunyai dua jenis soket iaitu ‘server sockets’ dan ‘client sockets’ di mana satu daripadanya menyokong protokol rangkaian yang tertentu dan menerima ‘incoming connection’.
- Bila pelanggan meminta ‘connection’, ‘server sockets’ akan membina satu lagi socket iaitu ‘client socket’ untuk membina sambungan kepada pelanggan.
- ‘Client socket’ berfungsi dengan menghantar dan menerima mesej daripada pelanggan lain yang berhubung dengannya melalui ‘socket server’ tadi.

ii) Modul Pengguna

- ‘socket client’ diimplementasikan dengan menghantar/ menerima mesej daripada/ kepada pelayan.

- Kaedah yang digunakan untuk menerima dan menghantar data bunyi ialah membina dan melarikan peranti masukan gelombang (wave input device).
- Bila pelanggan menerima mesej peranti masukan gelombang, pelanggan mencapai data bunyi di dalam buffer peranti masukan gelombang seterusnya
- ‘encodes’ data bunyi kepada mesej komunikasi suara dan menghantar kepada pelanggan penerima.
- Pelanggan penerima menerima mesej suara daripada pelanggan yang lain dan ‘decodes’ data bunyi daripada mesej dan meletakkan data bunyi pada peranti keluaran gelombang untuk mendengar isyarat bunyi yang diterima.

3.6.5 Keperluan Bukan Fungsian

i) Antara muka yang menarik

- Rekebentuk sistem dibuat berdasarkan ciri-ciri yang menarik untuk membolehkan pengguna mudah untuk menggunakaninya.
- Antara muka yang menarik juga dapat menjamin keselesaan pengguna semasa menggunakan sistem ini.

ii) Capaian

- Memudahkan pengguna membuat sebarang sambungan kepada pengguna lain tanpa sebarang masalah.
- Masa capaian yang cepat perlu untuk memenuhi kehendak pengguna untuk

menjimatkan masa mereka.

iii) Kebolehgunaan

- Sistem yang dibangunkan dapat digunakan dengan baik di dalam mana jua platform yang digunakan oleh pengguna.
- Menjamin kepuasan hati pengguna disamping mengekalkan kualiti sistem yang terhasil.

iv) Keselamatan

- Untuk mengelakkan penipuan dikalangan pengguna dimana setiap pengguna diberikan identiti yang tersendiri untuk mudah dikenalpasti oleh pengguna lain.
- Kawalan capaian boleh diimplementasikan menggunakan pengesahan dan panggilan boleh dilakukan secara peribadi menggunakan pautan enkripsi.

v) Penskalaan

- Potensi untuk kadar peningkatan yang tinggi dalam system VoIP memerlukan implementasi yang fleksibel dari asas tapak pembangunan supaya populasi pengguna yang ramai dapat ditampung.

BAB 4

STRUKTUR REKABENTUK

4.0 REKABENTUK SISTEM

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

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

4.1 REKABENTUK ANTARA MUKA GRAFIK (GUI)

Antara muka pengguna bergrafik mempunyai beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan antara muka yang biasa digunakan iaitu antara muka pengguna berdasarkan teks, iaitu:

- I. Antara muka pengguna bergrafik secara relatifnya menyenangkan penggunaan sesuatu sistem itu. Jadi, pengguna yang tidak mempunyai pengetahuan komputer

boleh belajar untuk menggunakan antara muka yang disediakan dengan mudah setelah mendapat penerangan yang ringkas mengenai antara muka tersebut.

- II. Antara muka jenis ini juga dapat menyediakan banyak skrin (*windows*) kepada pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Jadi, apabila berlaku pertukaran daripada satu tugas ke tugas yang lain, hasil tugas yang dilakukan pada awalnya dapat dilihat juga pada skrin semasa melakukan tugas yang kedua dan seterusnya.
- III. Masa interaksi yang cepat dan juga berskrin penuh dapat dilakukan dengan akses cepat pada mana-mana bahagian pada skrin.

Antara muka pengguna grafik juga mempunyai beberapa ciri yang membezakannya dengan antara muka berdasarkan teks, iaitu:

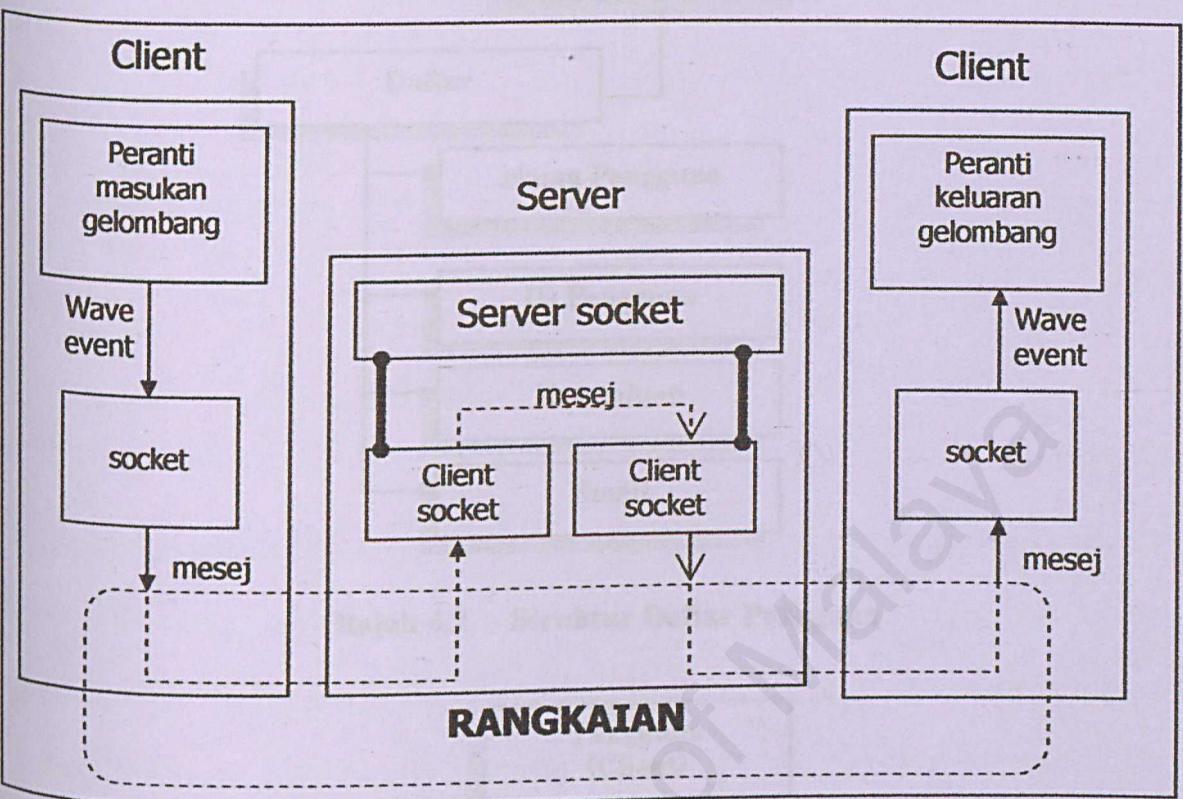
1. *'Windows'* - menyediakan banyak skrin pada satu masa untuk membolehkan penerangan berbeza dipaparkan serentak pada skrin.
2. *Ikon* - ikon merujuk kepada elemen grafik memuatkan jenis maklumat yang berbeza. Dalam sistem, ada ikon yang merujuk kepada fail, merujuk kepada suatu proses an sebagainya.
3. *Menu* - membolehkan pengguna memilih bahagian tertentu dalam sistem dengan hanya menggunakan penuding atau papan kekunci. Ia memudahkan pengguna berbanding dengan antara muka berdasarkan teks .
4. *Penunding* - alatan penunding seperti tetikus yang digunakan untuk membuat pilihan daripada menu atau menandakan sesuatu yang diperlukan pada '*window*'.

4.2

Rekabentuk VoIP

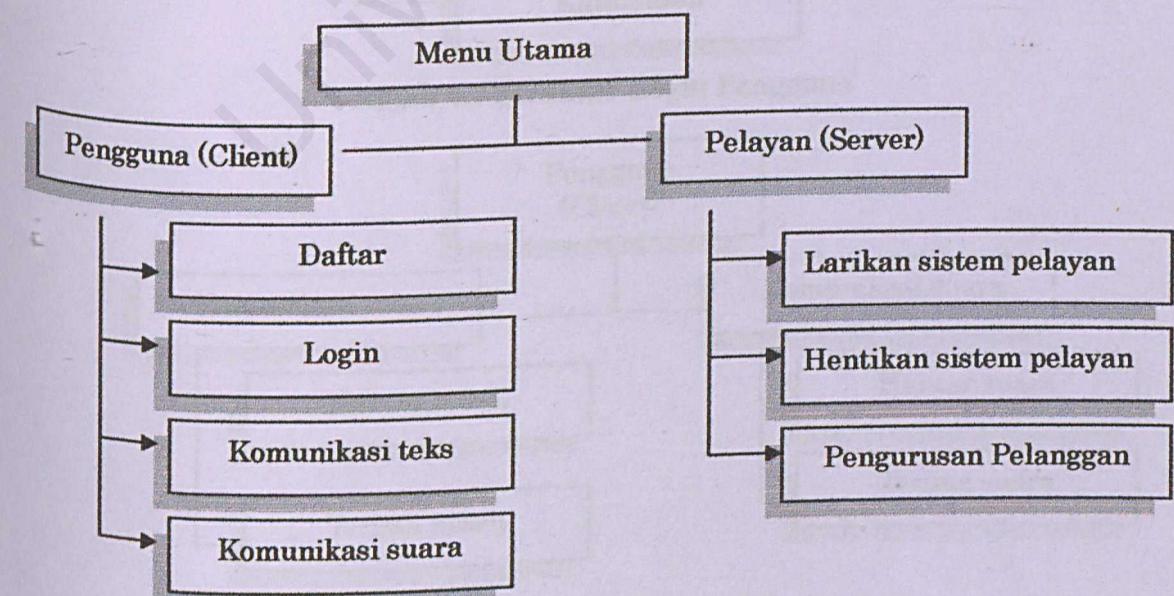
Berdasarkan metodologi yang ditetapkan untuk pembangunan VoIP, peringkat rekabentuk akan dijalankan dari peringkat komponen untuk menghasilkan rekabentuk menyeluruh sistem. Penekanan diberikan kepada pemecahan kepada komponen asas

adalah supaya memberikan pemahaman serta fokus yang lebih mendalam terhadap aspek-aspek dinamik sistem.

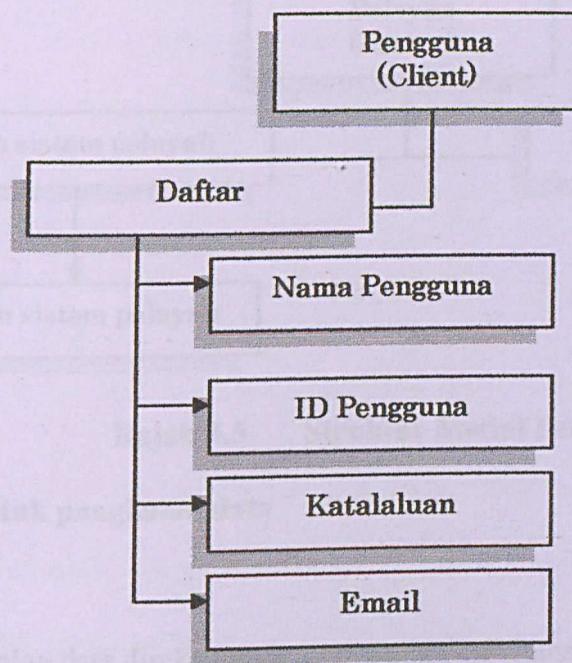


Rajah 4.0 Rekabentuk asas sistem VoIP

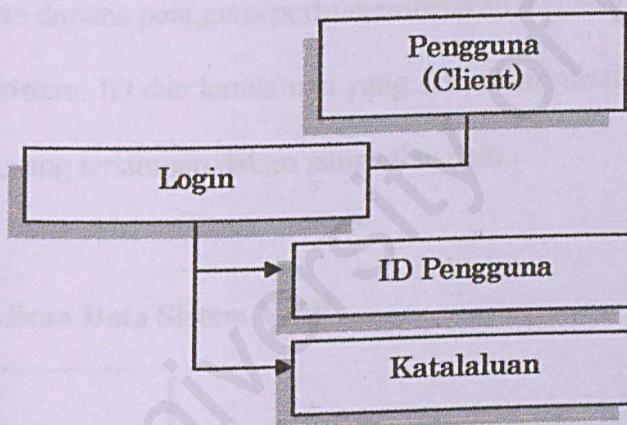
4.2.1 Rekabentuk Struktur



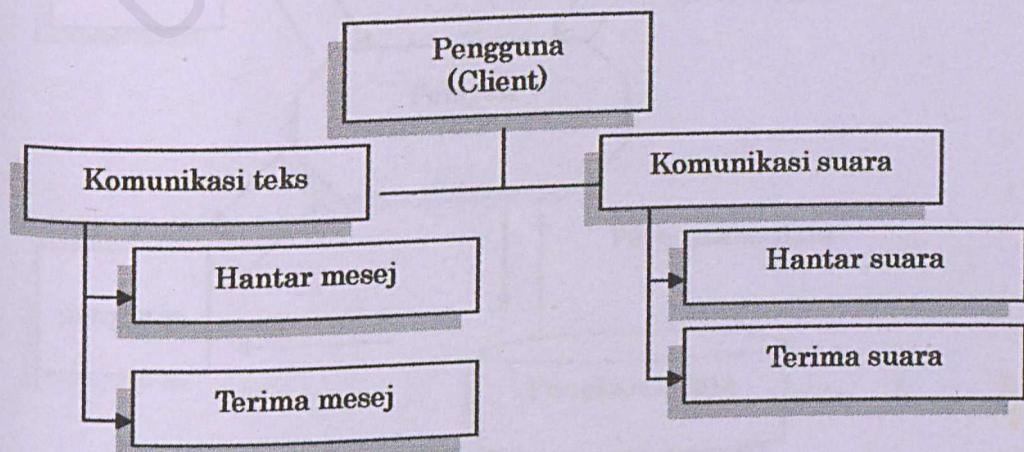
Rajah 4.1 Rekabentuk Struktur Utama



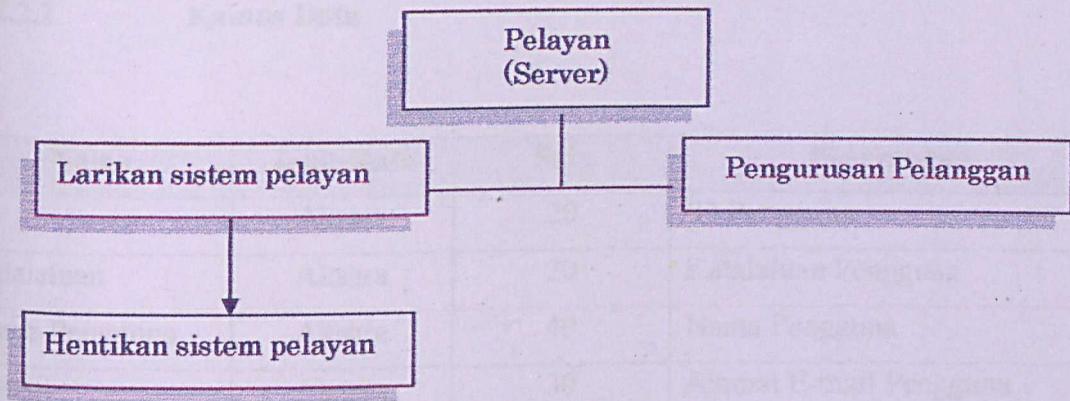
Rajah 4.2 Struktur Daftar Pengguna



Rajah 4.3 Struktur Login Pengguna



Rajah 4.4 Struktur Komunikasi Pelanggan

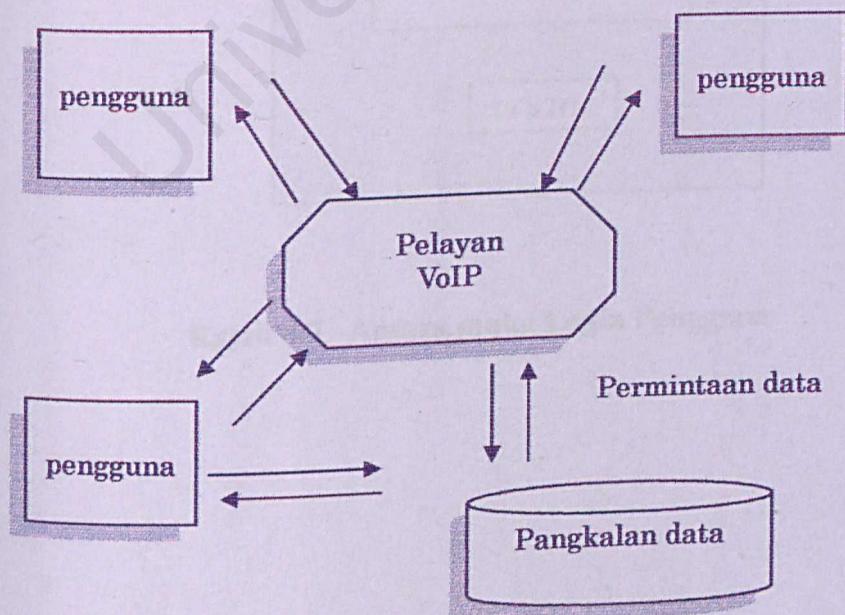


Rajah 4.5 Struktur Modul Pelayan

4.2.2 Rekabentuk pangkalan data

Struktur pangkalan data direka untuk menyimpan maklumat mengenai ID pengguna dan katalaluan untuk memasuki kedalam sistem. Ini dilakukan sebagai salah satu kawalan keselamatan dimana pengguna perlu memberikan ID dan kataklaluan sebelum memasuki ke dalam sistem. ID dan katalaluan yang diberikan mestilah bersamaan dengan ID dan katalalaun yang tersimpan dalam pangkalan data.

4.2.2.1 Aliran Data Sistem VoIP



Rajah 4.6 Aliran data

4.2.2.2

Kamus Data

Nama	Jenis Data	Saiz	Penerangan
ID	Aksara	20	ID Pengguna
Katalaluan	Aksara	20	Katalaluan Pengguna
Nama Pengguna	Aksara	40	Nama Pengguna
E-mail	Aksara	30	Alamat E-mail Pengguna

Jadual 4.0 Jadual Kamus Data

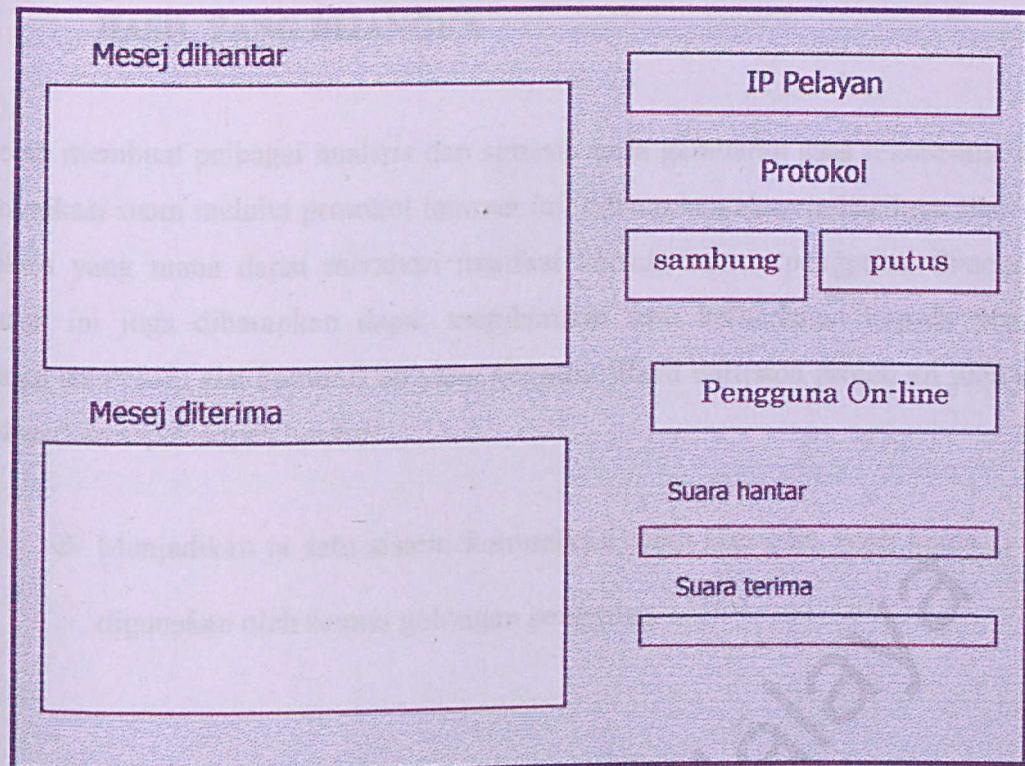
4.2.3

Rekabentuk antara muka

- i) Rekabentuk antara muka pelanggan (client)

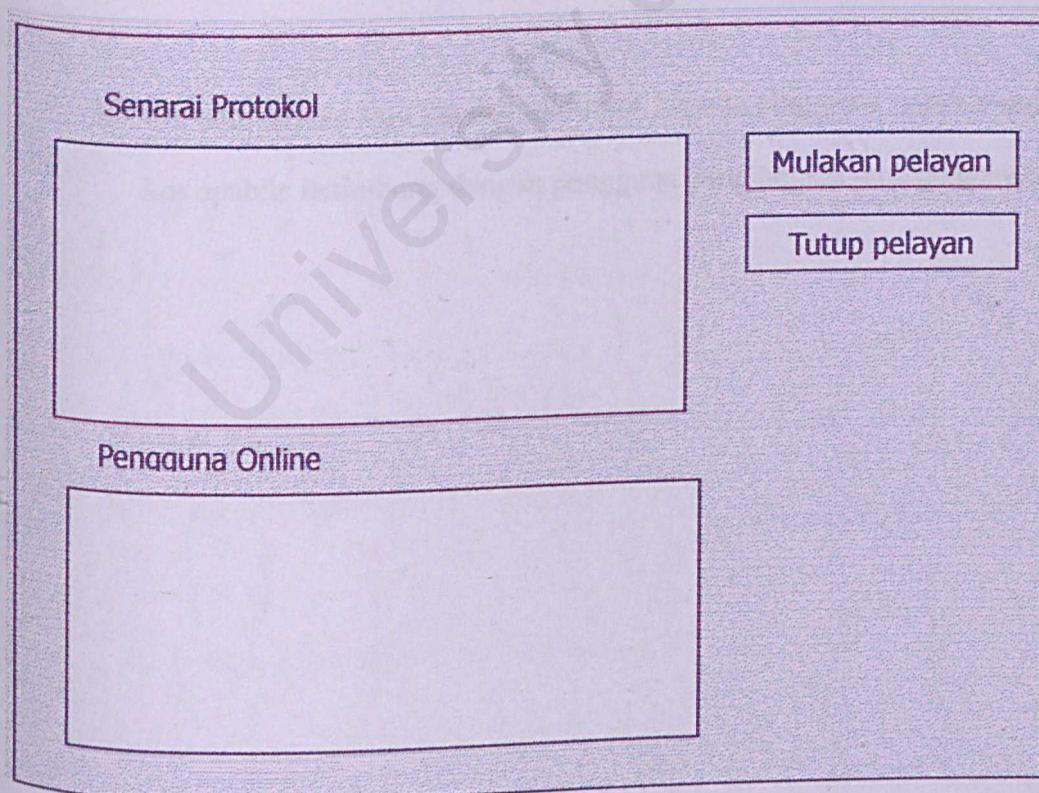
The diagram illustrates a user login interface. It features a large rectangular box divided into three horizontal sections. The top section contains the label "ID Pengguna" above a rectangular input field. The middle section contains the label "Kata Laluan" above another rectangular input field. The bottom section contains a single rectangular button labeled "LOGIN".

Rajah 4.7 Antara muka Login Pengguna



Rajah 4.8 Menu Utama Pengguna

ii) Antara muka pelayan (server)



Rajah 4.9 Antara muka Pelayan

Setelah membuat pelbagai analisis dan sintesis serta gambaran asas rekabentuk projek komunikasi suara melalui protokol internet ini, diharapkan akan terhasilnya satu sistem aplikasi yang mana dapat memberi manfaat kepada semua pengguna. Sistem yang terhasil ini juga diharapkan dapat memberikan satu kemudahan kepada pengguna sebagai salah satu alat komunikasi yang berguna. Hasil daripada projek ini juga adalah berdasarkan aspek-aspek berikut:

- ◎ Menjadikan ia satu sistem komunikasi yang berkesan yang mana ia boleh digunakan oleh semua golongan pengguna.
- ◎ Menarik lebih ramai pengguna yang mahir menggunakan aplikasi-aplikasi bermultimedia yang berasaskan internet
- ◎ Menjadikannya satu kaedah alternatif kepada pengguna untuk menjimatkan kos apabila berhubung dengan pengguna yang berada jauh dengannya.

BAB 5

IMPLEMENTASI SISTEM

Fasa ini merupakan sinambungan dari fasa analisis dan rekabentuk yang telah dijalankan sebelum ini. Dalam fasa ini usaha pembangunan sebenar sistem dilakukan iaitu dengan menterjemah logik-logik setiap aturcara yang disediakan semasa fasa rekabentuk sistem ke bentuk kod-kod arahan dalam bahasa pengaturcaraan. Di sepanjang fasa implementasi ini, keutamaan ditumpukan kepada analisis dan ujian terhadap kod-kod modul aturcara yang dibuat bagi menguji keberkesanannya.

5.0 PROSES PENGATURCARAAN

Dalam fasa rekabentuk sistem yang telah diperkatakan di dalam bab 4 lepas, jelas menunjukkan sistem ini direkabentuk secara berstruktur dan bermodul. Rekabentuk sistem ini telah dibahagi-bahagikan kepada subsistem-subsistem atau kumpulan-kumpulan pemprosesan dan fungsi-fungsi yang tertentu. Setiap fungsi ini mengandungi satu atau lebih modul aturcara. Modul-modul ini kemudiannya digabungkan untuk membentuk satu program.

5.1 PENDEKATAN PENGATURCARAAN

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

a) Kebolehbacaan

Kod aturcara hendaklah boleh dibaca oleh pengaturcara lain tanpa menghadapi sebarang masalah. Ini memerlukan pemilihan nama pembolehubah, komen yang disertakan dan penyusunan keseluruhan aturcara.

b) Teknik penamaan yang baik

Ini bermakna nama yang diberikan kepada pembolehubah, kawalan dan modul dapat menyediakan identifikasi yang mudah kepada pengaturcara. Penamaan ini dilakukan dengan kod yang konsisten dan standard.

c) Dokumentasi dalaman

Dokumentasi dalaman di dalam kod pengaturcaraan adalah penting untuk menambahkan pemahaman. Ini biasanya merujuk kepada komen dalaman yang disediakan sebagai panduan untuk memahami aturcara terutamanya dalam fasa penyelenggaraan.

d) Pemodularan

Pemodularan adalah penting untuk mengurangkan kekompleksan dan memudahkan dalam pengubahsuaian keputusan. Ini akan memudahkan implementasi dengan menggalakkan pembangunan yang selari di dalam bahagian sistem yang berbeza.

5.2 BAHASA PENGATURCARAAN

Seperti yang telah diterangkan di dalam bab-bab terdahulu, pembangunan sistem VoIP ini keseluruhannya menggunakan bahasa pengaturcaraan Microsoft Visual C++ 6.0. Ini adalah kerana bahasa pengaturcaraan ini amat sesuai untuk persekitaranan pembangunan sistem yang melibatkan piawaian komunikasi data melalui rangkaian kerana ia menyokong beberapa protokol seperti berikut:

a) Protokol TCP/IP

TCP/IP adalah akronim kepada piawai pemindahan data yang membenarkan sebarang rangkaian yang bersambungan berkomunikasi antara satu sama lain. Nama TCP/IP diambil dari singkatan *Transmission Control Protocol* dan *Internet Protocol* atau protokol kawalan transmisi dan protokol Internet.

Piawai TCP/IP menerangkan unit asas pemindahan data sebagai bentuk datagram protokol Internet (IP). Datagram mempunyai kepala yang mengandungi alamat IP, alamat sumber dan destinasi, dan medan jenis. Medan ini mengenal pasti kandungan datagram dan kawasan data. Piawai ini juga memudahkan pembinaan rangkaian maya (virtual network). Ini dilaksanakan dengan mambina sambungan di antara rangkaian fizikal melalui penggunaan alamat IP 32 bit.

b) Winsock

Winsock adalah Open Network API standard. Ia direka bagi membentuk pengaturcaraan antara muka yang standard bagi TCP/IP diatas versi-versi Microsoft Windows termasuk Windows 2000, Windows NT, Windows 95/98, Windows CE dan Windows 3.x. Winsock adalah sama seperti TCP/IP, iaitu aplikasi yang digunakan akan meminimakan lapisan lain perisian yang diperlukan untuk mencapai kepada internet bagi protokol pengangkutan, pengawalan dan perkhidmatan.

Namun demikian memaksimakan persembahan adalah juga amat penting kerana ia meningkatkan pengawalan aplikasi. Peningkatan pengawalan bermaksud tidak bergantung kepada perisian pihak ketiga. Ini memberi tindakbalas yang lebih bermakna kepada pengguna semasa aplikasi rangkaian dilaksanakan. Ia menyediakan open API standard dan bukannya closed proprietary API dan ia membantu memelihara kecemerlangan TCP/ IP pada Microsoft Windows. Ia boleh memaksimakan persembahan dan pengawalan, dan peningkatan API dalam Winsock versi 2 menyokong perkhidmatan protokol yang baru seperti Quality of Service dan IP Multicast.

5.3 KAEDAH PENGATURCARAAN

Subsistem-subsistem yang terdapat dalam sistem ini dibentuk berdasarkan persamaan-persamaan logik, keperluan-keperluan data dan jujukan-jujukan fungsi. Setiap subsistem ini lazimnya mengandungi satu atau beberapa aturcara.

Konsep “gandingan” akan menghasilkan aturcara-aturcara yang bermodul, sementara konsep “ikatan” akan menghasilkan aturcara-aturcara berstruktur.

a) Pengaturcaraan bermódul.

Pengaturcaraan bermódul ialah suatu kaedah pengaturcaraan yang membahagikan suatu masalah yang kompleks kepada bahagian-bahagian yang kecil agar mudah untuk diaturcarakan. Sistem ini diaturcarakan seperti ini untuk mengatasi masalah kekompleksan dan agar ianya mudah difahami.

b) Pengaturcaraan berstruktur.

Pengaturcaraan berstruktur adalah satu cara pengaturcaraan yang teratur dan tertib. Antara langkah-langkah pengkodan yang digunakan agar teknik pengaturcaraan berstruktur dapat dipatuhi ialah :

- ◆ arahan-araham cabangan tanpa syarat perlu dihapuskan, iaitu sekurang-kurangnya diminimumkan penggunaannya, dalam setiap modul aturcara.
- ◆ Arahan-araham yang terkandung dalam setiap rutin aturcara perlulah berdasarkan suatu jujukan logik agar ia akan mengandungi hanya satu punca kemasukan dalam rutin dan punca keluar dari rutin.
- ◆ Setiap rutin mestilah mengandungi kod-kod yang lengkap dengan komen-komen yang mudah difahami.

5.4 SISTEM PEMPROSESAN

Satu lagi faktor pengaturcaraan yang penting ialah kaedah pemprosesan yang telah ditentukan untuk membangunkan sistem ini. Umumnya, sistem-sistem beroperasi menurut dua kaedah pemprosesan, iaitu kaedah sistem kelompok atau sistem atas talian (sistem nyata) atau juga sistem yang menggunakan kedua-dua sistem ini. Kategori bagi *VoIP* ini adalah dalam kategori yang kedua, iaitu menggunakan sistem atas talian(sistem masa nyata). Ini adalah kerana sistem ini merupakan komunikasi suara antara dua pihak yang dilakukan secara masa nyata dan berlaku secara serentak.

5.5 PENGGUNAAN UTILITI RUTIN DAN SEPUNYA

Setiap modul aturcara dan rutin yang yang hendak dibangunkan perlulah dianalisa dengan teliti untuk menentukan kemungkinan penggunaan perisian utiliti ataupun rutin yang telah dibangunkan untuk sistem penggunaan yang lain kerana perisian-perisian yang telah sedia wujud ini boleh menyelamatkan banyak usaha pengaturcaraan.

5.6 PERLAKSANAAN PROSES PENGATURCARAAN

Dalam melaksanakan proses pengaturcaraan bagi sistem ini, tanggungjawab yang dititik beratkan termasuklah menyediakan spesifikasi pengkodan aturcara, mengkodkan setiap modul aturcara, menguji setiap modul aturcara yang telah dikodkan, melaksanakan ujian persepaduan (integrasi) sistem dan mendokumentasikan aturcara-aturcara yang telah dibangunkan.

Bagi melaksanakan proses pengaturcaraan, langkah-langkah seperti berikut dilalui :

- ◆ Spesifikasi pengkodan
- ◆ Pengkodan aturcara
- ◆ Kompilasi dan himpunan aturcara

5.7 HASIL DAN OUTPUT BAGI FASA PENGATURCARAAN

Keseluruhan sistem VoIP ini dibangunkan menggunakan aturcara-aturcara dalam bahasa Visual C++. Di bawah ini disenaraikan secara ringkas bahagian-bahagian utama dalam sistem VoIP ini yang menggunakan bahasa pengaturcaraan Visual C++:

a) Membina sambungan kepada komputer client

```
HWND createNewConnection(LPCLIENT_DATA pClientData)
{
    MDICREATESTRUCT mcs;
    HWND hwnd;
    SOCKERR serr = 0;
```

```

int vover;

vover = (GetSystemMetrics(SM_CYFRAME) * 2) +
        GetSystemMetrics(SM_CYCAPTION) - 1;

mcs.szClass = pszClientClass;

mcs.szTitle = pClientData->localLoopback ?

mcs.x = CW_USEDEFAULT;

mcs.y = CW_USEDEFAULT;

mcs.cx = tmAveCharWidth * 50;

mcs.cy = ((4 * tmHeight) + 5) + vover;

mcs.style = 0;

pClientData->state = Idle;

SetWindowLong(hwnd, GWL_CLIENT, (LONG)pClientData);

if (!pClientData->modemConnection) {

    serr = CreateSocket(&(pClientData->sReply), SOCK_DGRAM,
                        htonl(INADDR_ANY), 0);

    if (serr == 0) {

#endifif ASYNC_OUTPUT

        if (WSAAAsyncSelect(pClientData->sReply, hwnd,
                            WM_SOCKET_SELECT, FD_WRITE) != 0) {

            serr = WSAGetLastError();

        }
    }
}
#endifif

```

b) Memampatkan kandungan sound buffer menggunakan GSM

```
static void gsmcomp(soundbuf *asb)
{
    gsm_signal src[160];
    gsm_frame dst;
    int i, j, l = 0;
    char *dp = (asb->buffer.buffer_val) + sizeof(short);
    long ldata = asb->buffer.buffer_len;

    for (i = 0; i < ldata; i += 160) {
        for (j = 0; j < 160; j++) {
            if ((i + j) < asb->buffer.buffer_len) {
                src[j] = audio_u2s(asb->buffer.buffer_val[i + j]);
            } else {
                src[j] = 0;
            }
        }
        gsm_encode(gsmh, src, dst);
        _fmemcpy(dp, dst, sizeof dst);
        dp += sizeof dst;
        l += sizeof dst;
    }
}
```

c) Teks Chat dialog

```
VOID chatDialogue(HWND hwndParent)
{
    if (hDlgChat == NULL) {
        hDlgChat = CreateDialog(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDD_CHAT),
                               hwndParent, chatDlgProc);      }
}

void chatLog(HWND hwnd, char *ident, char *text)
{
    if (hDlgChat == NULL) {
        chatDialogue(hwnd);      }

    if (hDlgChat != NULL) {
        char *sep = rstring(IDS_CHAT_SEPARATOR);
        char *mtext = GlobalAlloc(GMEM_FIXED, strlen(ident) + strlen(sep) +
                                   strlen(text) + 4);

        if (mtext != NULL) {
            strcpy(mtext, ident);
            strcat(mtext, sep);
            strcat(mtext, text);
            strcat(mtext, "\r\n");
            PostMessage(hDlgChat, WM_CHAT_TEXT, 0, (LPARAM)
                        mtext);
        }
    }
}
```

d) Teks Chat

```
#define WM_CHAT_TEXT (WM_USER + 1003)

BOOL CALLBACK chatDlgProc(HWND hwnd, UINT nMessage, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
    int l, n;
    char s[256];
    LPSTR content;

    switch (nMessage) {
        case WM_INITDIALOG:
            hDlgChat = hwnd;
            lpfnOldEdit = (WNDPROC)GetWindowLong(hwnd, IDC_CHAT_INPUT);
            SetWindowLong(hwnd, IDC_CHAT_INPUT, (LONG)chatInput);
            break;
    }
}
```

```
WinHelp(hwndMDIFrame,           rstring(IDS_HELPFILE),  
HELP_KEY,  
((DWORD))  
(Lrstring(IDS_HELP_CHAT)));  
  
holped = TRUE;  
  
break;  
  
case IDC_CHAT_CLEAR:  
    SetDlgItemText(hwnd,  
IDC_CHAT_TRANSCRIPT,"");  
    break;  
  
case IDC_CHAT_SEND:  
    if (protocolSent != PROTOCOL_VOIP) {  
  
        MessageBox(hwnd,      rstring(IDS_CHAT_PROTOCOL),      pszAppName,  
MB_OK | MB_ICONEXCLAMATION);  
    } else {  
        strcpy(s,  
rstring(IDS_CHAT_MYTEXT));  
        l = strlen(s);  
        if ((n = GetDlgItemText(hwnd,  
IDC_CHAT_INPUT, s + l, sizeof(s) - (l + 4))) > 0) {  
            while ((n > 0) &&
```

```
isspace(s[(l + n) - 1])) {  
    n--;  
}  
  
strcpy(s + l + n, "¥r¥n");  
  
SetDlgItemText(hwnd,  
IDC_CHAT_INPUT, "");  
  
if (n > 0) {  
    int tl =  
SendDlgItemMessage(hwnd, IDC_CHAT_TRANSCRIPT, WM_GETTEXTLENGTH,  
0, 0);  
  
case WM_DESTROY:  
    hDlgChat = NULL;  
    return 0;  
}  
  
return FALSE;  
}
```

BAB 6

PENGUJIAN SISTEM

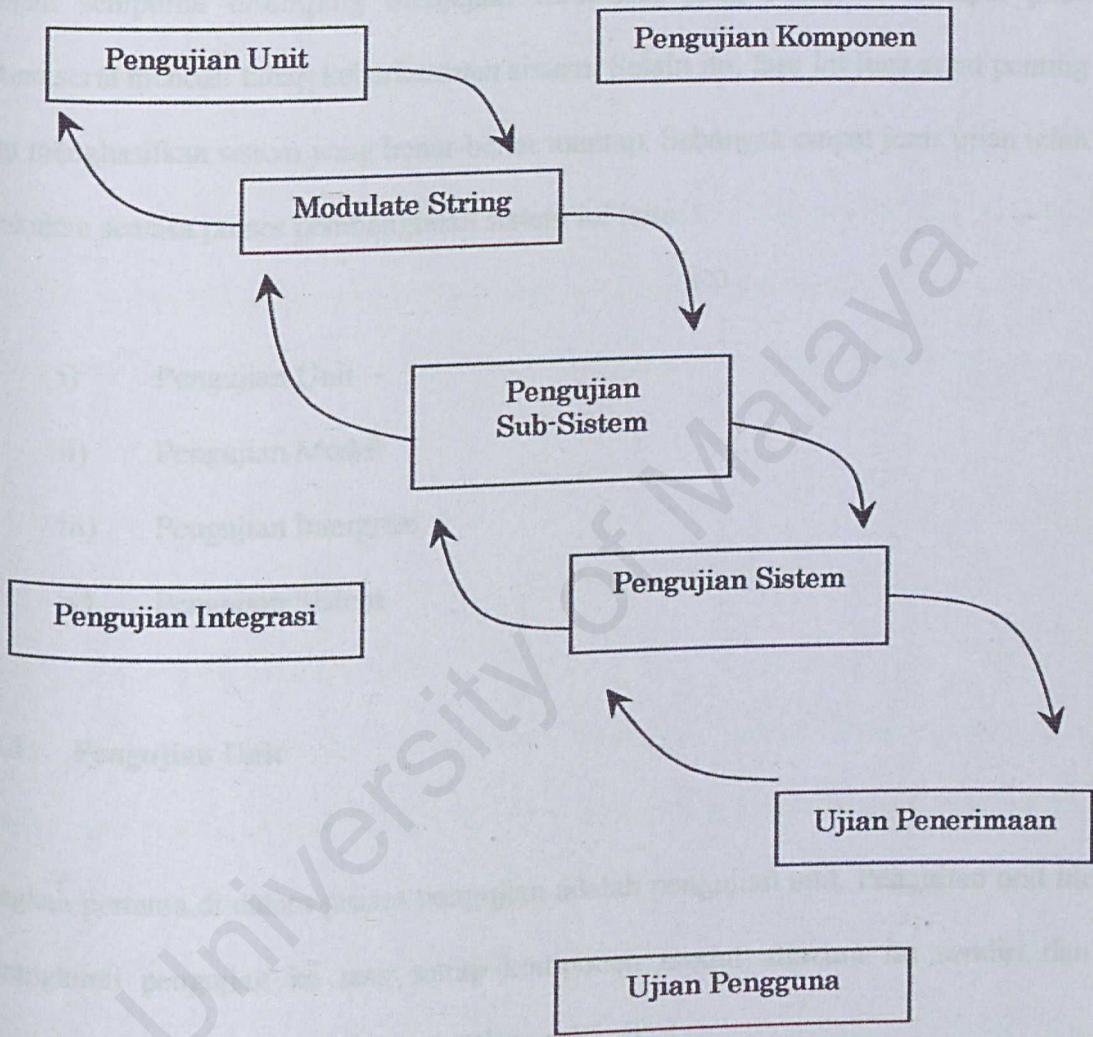
6.0 Pengenalan

Pengujian merupakan satu porses untuk menguji keberkesanan sesuatu aturcara itu menjalankan fungsinya. Ia bertujuan untuk mencari ralat pasa sesuatu sistem itu dan menjelaki kesilapan aturcara. Dengan ini ia dapat memastikan modul-modul yang dibina adalah bebas daripada sebarang masalah supaya sistem akan dapat memberikan keputusan yang baik dan berkesan.

Proses pengujian sistem merupakan aspek penting bagi menentukan tahap kualiti sesuatu sistem dan ia mewakili dasar pertimbangan ke atas spesifikasi, rekabentuk dan pengkodan bagi memastikan sistem dilaksanakan mengikut spesifikasinya dan sejajar dengan keperluan pengguna. Ia juga merupakan merupakan satu proses pengesahan sistem bagi memastikan samada sistem yang dihasilkan memenuhi kehendak pengguna atau tidak. Sistem yang berkualiti mampu menjalani apa jua pengujian yang diberikan.

Antara beberapa peraturan yang perlu dipatuhi untuk mencapai objektif pengujian ialah :

- ❖ Pengujian adalah proses melaksanakan aturcara untuk mengesan ralat.
- ❖ Kes ujian yang baik perlu mempunyai kebarangkalian yang tinggi dalam mengesan ralat yang dijangka berlaku.
- ❖ Ujian yang berjaya ialah ujian yang dapat mengatasi ralat yang dijangka berlaku.



Rajah 6.0 Proses Pengujian Sistem

6.2 JENIS-JENIS PENGUJIAN

Untuk memastikan sistem VoIP ini berfungsi dengan baik, beberapa teknik pengujian telah dilakukan untuk memastikan setiap modul dan fungsi sistem berjalan dengan sempurna disamping menjelaki ralat-ralat yang mungkin terdapat pada sistem serta mencari tahap keberkesanan sistem. Selain itu, fasa ini juga amat penting bagi menghasilkan sistem yang benar-benar mantap. Sebanyak empat jenis ujian telah dilakukan semasa proses pembangunan sistem ini iaitu:

- i) Pengujian Unit
- ii) Pengujian Modul
- iii) Pengujian Intergrasi
- iv) Pengujian Sistem

6.2.1 Pengujian Unit

Langkah pertama di dalam proses pengujian adalah pengujian unit. Pengujian unit ini merangkumi pengujian ke atas setiap komponen modul aturcara itu sendiri dan diasangkan dengan modul-modul lain dalam aplikasi.

Ujian unit ini adalah melibatkan:

- ❖ Pengujian modul dan fungsi aturcara sistem untuk memastikan aliran maklumat yang betul dan lancar.
- ❖ Memastikan bahagian tidak bersandar yang berada di dalam struktur kawalan diuji sekurang-kurangnya dua kali bagi memastikan ia benar-benar bebas daripada sebarang ralat.

- ❖ Pengujian enjin utama sistem untuk memastikan penggunaannya dalam setiap fungsi yang ada dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.

Langkah-langkah berikut dilakukan semasa melakukan ujian unit bagi sistem VoIP ini:

- i. Kod-kod aturcara diperiksa dengan cara membacanya, mencuba untuk melihat algoritma, data dan ralat sinteks
- ii. Kod dibandingkan dengan spesifikasi dan rekabentuk sistem untuk memastikan semua kes yang relevan telah dipertimbangkan
- iii. Akhir sekali, kod dikompil bagi menghapuskan semua ralat sinteks yang ada

6.2.2 Pengujian Modul

Proses pembangunan sistem ini dilakukan mengikut modul demi modul, maka pengujian dilakukan ke atas sesuatu modul sebaik sahaja ianya selesai dibangunkan. Selalunya di dalam sesuatu modul terdapat beberapa fungsi bagi memastikan modul-modul itu memenuhi spesifikasinya. Setelah pengujian unit dilakukan terhadap fungsi-fungsi kecil, ia akan dibangunkan untuk melakukan pengujian modul pula. Sistem VoIP ini dibangunkan dengan menggunakan model V dan prototaip dimana setiap modul aturcara perlu dihasilkan bermula daripada peringkat awal dan kemudiannya diuji. Seterusnya, apabila satu lagi fungsi ditambah, ia akan diuji sekali lagi dan begitulah seterusnya. Setiap modul diuji supaya ia dapat melaksanakan fungsi-fungsi yang diingini. Ujian ini dilakukan bagi mengesan sebarang kesilapan memasukkan data, pengeluaran output dan keberkesanan aturcara.

6.2.3 Ujian Integrasi

Pengujian integrasi merupakan pengujian terhadap satu sistem yang lengkap di mana komponen-komponen individu telah digabungkan dan dikombinasikan. Proses pengujian akan dijalankan ke atas fungsi-fungsi bagi dua komponen yang saling berinteraksi antara satu sama lain dalam satu unit.

Terdapat 4 pendekatan pada tahap ini iaitu *Integrasi Bawah-Atas* (Bottom-up Integration), *Integrasi Atas-Bawah* (Top-down Integration), *Integrasi 'Big-Bang'* dan *Integrasi 'Sandwich'*. Dalam pengujian sistem VoIP ini, teknik *Integrasi Sandwich* telah digunakan.

Teknik ini merupakan satu corak pengujian yang menggabungkan kaedah pengujian atas-bawah dan bawah-atas. Teknik ini dipilih kerana ia mempunyai banyak kelebihan berbanding dengan teknik-teknik yang lain. Menerusi teknik ini juga, sesuatu modul yang terbawah akan diintegrasikan dengan modul yang terletak lebih atas daripadanya.

Di samping itu, pada masa yang sama, pengujian ke atas proses penghantaran parameter juga turut dilaksanakan dan ia membolehkan pengujian dilakukan pada peringkat yang lebih awal dan komponen boleh diuji secara bersendirian ataupun secara gabungan. Selain itu, ia akan dapat mengurangkan kesilapan dan menjadikan setiap modul itu lebih selamat dan aliran sistem akan menjadi lebih lancar.

6.2. 4 Ujian Sistem

Proses pengujian ini dilaksanakan apabila kesemua aturcara dan modul yang dibina telah berjaya dilarikan dengan jayanya tanpa ralat semasa pengujian integrasi. Pengujian sistem ini juga bertujuan untuk memastikan bahawa sistem ini dapat memenuhi objektif yang telah dicadangkan disamping dapat memenuhi kehendak pengguna. Terdapat dua jenis ujian di peringkat ini iaitu pengujian fungsi dan pengujian pencapaian. Pengujian fungsi adalah berdasarkan keperluan fungsi sistem dan iaanya lebih difokuskan kepada fungsi-fungsi sesuatu aplikasi. Manakala pengujian pencapaian pula lebih tertumpu kepada keperluan yang bukan fungsi terhadap sesuatu aplikasi. Ia mengesahkan kesemua fungsi yang terdapat di dalam sistem berjalan dengan lancar di samping memastikan sistem mencapai objektif-objektifnya dan beroperasi dengan baik.

Antara objektif ujian sistem ini adalah untuk :

- ❖ Mengukur prestasi, kelemahan dan keupayaan sistem, secara keseluruhannya sama ada ia dapat mencapai tahap yang boleh diterima.
- ❖ Memerhati setiap perjalanan sistem sama ada ia berjalan mengikut modul yang telah ditetapkan.
- ❖ Mengesahkan ketepatan dan kejituhan semua komponen sistem yang dibangunkan, berdasarkan spesifikasi-spesifikasi sistem yang telah direkabentuk. Setiap subsistem dipastikan akan boleh dilarikan dengan baik dan sistem penggunaan ini akan berfungsi sebagaimana yang dikehendaki dalam keadaan yang serupa dengan persekitaran operasi yang sebenar.
- ❖ Mengukur sejauh mana sistem yang dibangunkan dapat memenuhi objektif-objektif yang telah ditentukan disamping dapat memenuhi kehendak pengguna.

6.3 RUMUSAN

Perlaksanaan, penyelenggaraan dan pengujian ini adalah satu fasa yang terpenting dalam pembangunan sesuatu sistem. Ini disebabkan kerana fasa inilah yang menentukan apakah sistem yang akan terhasil nanti. Melalui fasa perlaksanaan kod-kod sumber, konfigurasi sistem dan pengujian sistem, ia dapat memastikan bahawa sistem yang terhasil mengikut garis-garis dan objektif yang ditetapkan semasa rekabentuk sistem. Di samping itu, konfigurasi sistem adalah penting kerana tanpanya, sistem itu tidak dapat dilarikan dengan sewajarnya.

BAB 7

PENILAIAN SISTEM

7.0 PENGENALAN

Penilaian sistem adalah suatu proses mengenalpasti masalah, kelemahan dan kekuatan sistem serta cadangan untuk memperbaiki sistem di masa hadapan.

7.1 KEKUATAN SISTEM

VoIP mempunyai ciri-ciri istimewa tertentu seperti yang dinyatakan di bawah:

- **Antara muka yang ramah pengguna**
- ✓ Merupakan sistem yang mementingkan ramah pengguna di mana ia menyediakan *Graphical User Interface (GUI)* yang menarik dan memudahkan pengguna menggunakan sistem di mana ia menyokong sepenuhnya antara muka WIMP (*Window, Icon, Menu dan Pointer*).
- **Paparan mesej**
- ✓ Sistem *VoIP* ini akan memaparkan mesej-mesej ralat sekiranya operasi yang dilaksanakan gagal di samping turut memberikan mesej-mesej peringatan kepada pengguna bagi membantu mengendalikan sistem. Walaubagaimanapun, terdapat sesetengah keadaan dimana sistem akan mengubah sendiri maklumat kepada format yang ditetapkan, tanpa memaparkan sebarang mesej ralat.

- **Pelbagai persekitaran**
 - ✓ Sistem adalah mudah alih iaitu boleh dilarikan pada pelbagai persekitaran seperti Windows 3. X, Windows 95, Windows 98 dan Windows NT.
- **Tempat perbincangan**
 - ✓ Sistem VoIP ini memudahkan pengguna untuk bertukar-tukar pendapat sambil melakukan perbincangan secara masa nyata. Ia juga membolehkan pengguna untuk berhubung antara satu sama lain tanpa mengira masa dan tempat.

7.2 KEKANGAN

Dalam menghasilkan satu sistem yang terbaik, terdapat juga masalah-masalah yang membataskan kekuatan sistem. Ini sedikit sebanyak memberi kesan terhadap keberkesanan sistem yang dibangunkan. Antara kekangan-kekangan yang dihadapi semasa membangunkan sistem VoIP ini ialah:

- **Keselamatan**

Sistem VoIP tidak dilengkapi dengan sistem keselamatan dimana ia tidak memerlukan identifikasi pengguna yang ingin menggunakan sistem ini. Ini membolehkan pengguna manyamar dan menipu semasa proses komunikasi dijalankan.

- **Tindak balas yang lambat**

Pengguna yang menggunakan modem sebagai medium untuk berhubung menggunakan sistem VoIP ini akan menghadapi masalah tindakbalas penerimaan suara yang lambat disebabkan paket suara yang dihantar terlalu besar dan memerlukan masa untuk sampai kepada pengguna. Teknik pemampatan yang sesuai perlu digunakan untuk mengatasi masalah ini.

- **Had Pengguna**

Pengguna yang menggunakan sistem ini untuk sesi *conference* dan *broadcast* hanya terbatas kepada lapan orang pada satu masa. Ini adalah kerana, jumlah pengguna yang terlalu ramai akan menyebabkan ketidakstabilan pada sistem dan memungkinkan kualiti bunyi dan suara yang diterima kurang memuaskan.

7.3 MASALAH-MASALAH DAN PENYELESAIANNYA

Berikut disenaraikan masalah-masalah yang dihadapi sepanjang pembangunan sistem VoIP ini serta cara-cara yang telah diambil untuk menangani masalah tersebut;

- ❖ **Masalah I**

Kekurangan kemahiran di dalam bahasa pengaturcaraan Visual C++ menyebabkan kesukaran dalam menyelesaikan masalah-masalah pengaturcaraan yang kompleks.

- **Penyelesaian**

Selain menggunakan kaedah cuba dan ralat dalam mempelajari bahasa pengaturcaraan ini, saya mendapatkan bantuan serta perbincangan dengan rakan-rakan, melayari internet dan berbincang di dalam forum yang terdapat di dalam internet. Selain itu saya juga membuat rujukan melalui buku-buku yang dibeli dan yang dipinjam di perpustakaan. Contoh-contoh program yang terdapat di

dalamnya telah banyak membantu saya untuk membangunkan sistem VoIP ini.

❖ **Masalah II**

Kekurangan masa disebabkan kursus-kursus yang diambil di semester akhir yang sukar dan memerlukan tumpuan yang lebih di samping terpaksa menyiapkan tugasans kursus yang banyak.

- **Penyelesaian**

Berusaha membahagikan masa dengan membina jadual kerja agar kesemua tugasans dapat disiapkan dan pembangunan sistem dapat dijalankan dengan masa yang mencukupi.

❖ **Masalah III**

Kesukaran menghubungkan (*linked*) di antara satu modul aturcara dengan modul aturcara yang lain

- **Penyelesaian**

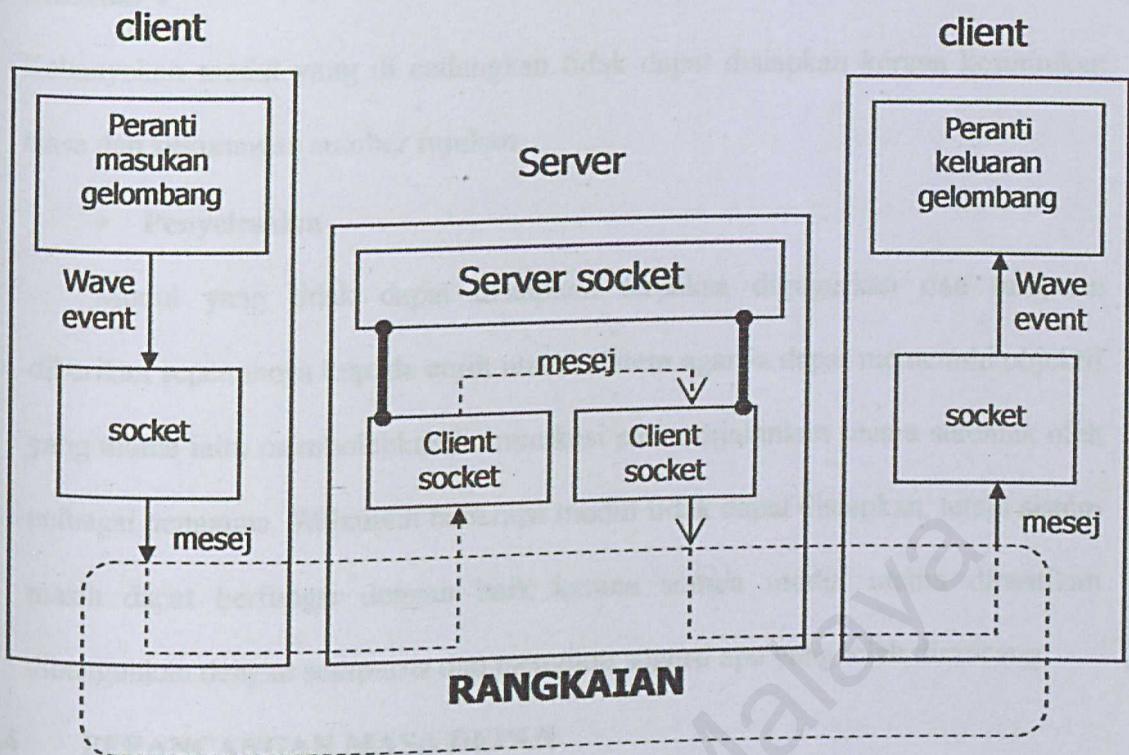
Merujuk buku-buku berkaitan serta mendapatkan pandangan dari rakan-rakan dan penyelia di samping bertanyakan pakar-pakar melalui e-mail dan perbincangan melalui forum di internet.

❖ **Masalah IV**

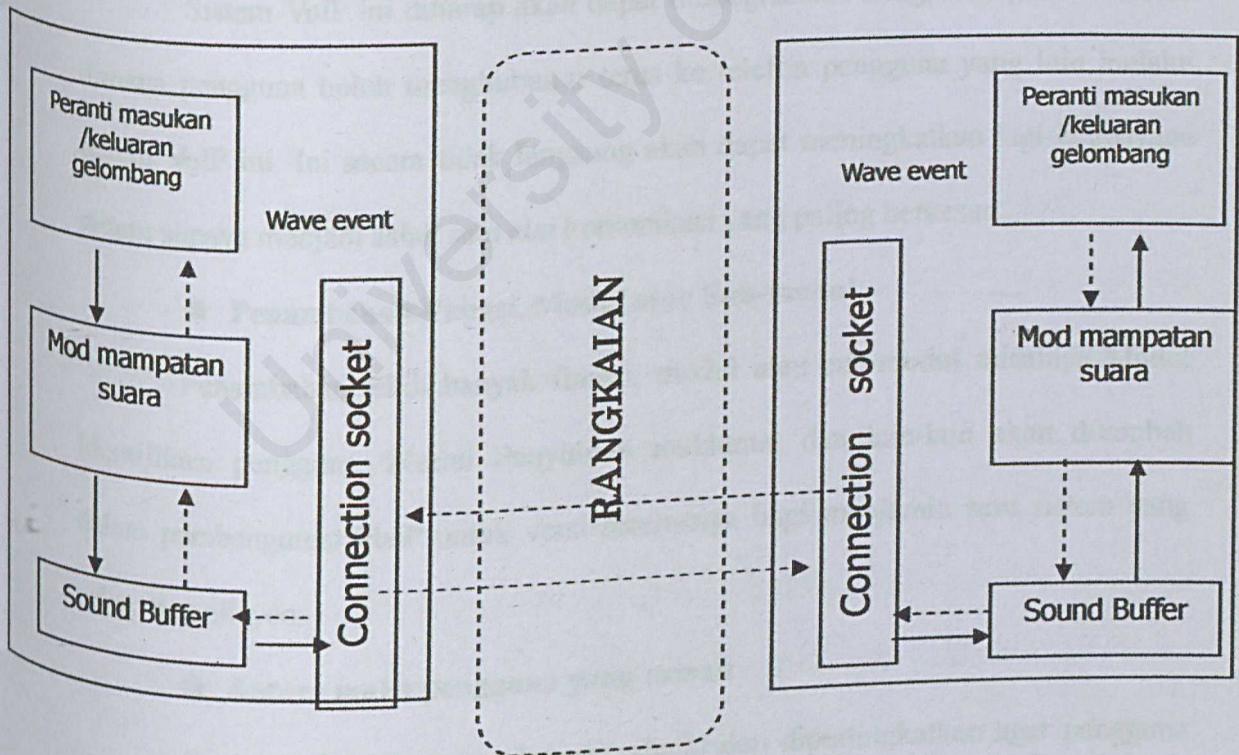
Pembangunan sistem agak berlainan dengan modul yang telah di cadangkan pada awalnya terutama pada senibina utama sistem.

- **Penyelesaian**

Ini adalah kerana, semasa pengujian pertama sistem didapati masa penerimaan suara agak terlalu lama berdasarkan rekabentuk sistem yang awal. Perubahan pada rekabentuk sistem dibuat kemudiannya untuk mengatasi masalah tersebut. Perubahan rekabentuk yang dilakukan di tunjukkan pada Rajah 7.0 dan rajah 7.1.



Rajah 7.0 Rekabentuk awal sistem



Rajah 7.1 Rekabentuk Sistem yang terkini

❖ Masalah V

Kebanyakan modul yang di cadangkan tidak dapat disiapkan kerana kesuntukan masa dan kekurangan sumber rujukan.

- **Penyelesaian**

Modul yang tidak dapat disiapkan terpaksa digugurkan dan tumpuan diberikan sepenuhnya kepada enjin utama sistem agar ia dapat memenuhi objektif yang utama iaitu membolehkan komunikasi suara dijalankan secara serentak oleh pelbagai pengguna. Walaupun beberapa modul tidak dapat disiapkan, tetapi sistem masih dapat berfungsi dengan baik kerana semua modul utama dipastikan dibangunkan dengan sempurna dan mengikut seperti apa yang telah dirancang.

7.4 PERANCANGAN MASA DEPAN

- * **Menintegrasikan Sistem VoIP dengan rangkaian telefon**

Sistem VoIP ini diharap akan dapat diintegrasikan dengan rangkaian telefon dimana pengguna boleh menghubungi terus ke telefon pengguna yang lain melalui sistem VoIP ini. Ini secara tidak langsung akan dapat meningkatkan lagi keupayaan sistem supaya menjadi salah satu alat komunikasi yang paling berkesan.

- * **Penambahan Fungsi, Modul atau Sub-modul**

Penambahan lebih banyak fungsi, modul atau sub-modul misalnya Modul Identifikasi pengguna, Modul Penyulitan maklumat dan lain-lain akan ditambah dalam pembangunan *VoIP* untuk versi seterusnya bagi menjamin satu sistem yang cekap dan efisyen.

- * **Antara muka pengguna yang ramah**

Antara muka pengguna akan diperbaiki dan dipertingkatkan agar pengguna lebih mudah untuk menggunakan sistem di samping dapat menarik minat pengguna untuk menggunakan sistem VoIP ini.

7.5 CADANGAN

Setelah menghadapi beberapa masalah dan penyelesaian dalam membangunkan sistem VoIP ini, saya ingin mencadangkan beberapa pekara yang mungkin dapat membantu para pelajar yang lain untuk membangunkan projek mereka di masa hadapan di samping meningkatkan lagi produktiviti pelajar khususnya yang mengambil latihan ilmiah ini. Di antaranya ialah :

- a) Meningkatkan (upgrade) semua komputer khususnya di dalam makmal-makmal yang digunakan pelajar untuk pembangunan sistem mereka agar proses pembangunan dapat berjalan dengan lancar. Ini adalah kerana, komputer yang sedia ada tidak dapat berfungsi dengan baik dan ini menyukarkan pelajar untuk membangunkan sistem mereka khususnya pelajar yang tidak mempunyai komputer.
- b) Menambahkan lagi bahan-bahan rujukan terutama bahan rujukan bagi perisian-perisian yang sering digunakan oleh pelajar dalam membangunkan projek mereka seperti perisian Microsoft Visual C++, Visual Basic dan sebagainya. Ini adalah kerana ada di antara pelajar yang terpaksa membeli sendiri buku rujukan memandangkan bahan rujukan yang sedia ada tidak mencukupi.
- c) Saya ingin juga mencadangkan agar pihak fakulti menyediakan kemudahan mencetak yang terkini di makmal. Ia adalah kemudahan yang patut ada seperti di Fakulti Kejuruteraan yang menyediakan kemudahan mencetak kepada pelajar yang mengambil Latihan Ilmiah. Ia juga dapat membantu terutamanya pelajar yang tidak mempunyai kemudahan komputer sendiri.

BAB 8

KESIMPULAN

Sistem VoIP ini adalah satu sistem yang membolehkan pengguna untuk berhubung diantara satu sama lain melalui konsep penghantaran dan penerimaan suara melalui Protokol Internet (IP). Objektif utama projek ini ialah untuk memudahkan pengguna berhubung disamping dapat mempertingkatkan lagi produktiviti pengguna.

Projek ini secara tidak langsung telah memberi peluang kepada saya untuk membina satu aplikasi yang sebenar daripada suatu lakaran. Berbagai cabaran dan rintangan yang telah saya hadapi sama ada dari segi fizikal dan mental semasa membangunkan projek ini. Namun itu semua tidak mematahkan semangat saya malah memberikan saya inspirasi untuk terus membangunkan projek ini dengan jayanya.

Sepanjang proses pembangunan projek ini, berbagai pengalaman dan pengetahuan baru yang ditemui amat berguna bagi saya terutama dari segi perancangan, pengurusan masa disamping dapat mempertingkatkan lagi produktiviti diri saya sendiri agar dapat digunakan pada masa akan datang.

Walaupun projek ini tidak mencapai kesemua objektifnya, saya cukup berpuas hati dan berbangga dengan projek tahun akhir ini kerana telah memberikan pengetahuan dan pengalaman yang sangat berguna. Semoga apa yang saya pelajari semasa membangunkan projek ini dapat digunakan semasa saya menempuh ke alam pekerjaan kelak. AMIN.....

APENDIKS A – CONTOH PENGATURCARAAN

/*

MDI Frame window handler

*/

#include "netfone.h"

// Variables exported

HWAVEOUT hWaveOut = NULL;

HWAVEIN hWaveIn = NULL;

int isWaveSound = FALSE;

int outputActive = FALSE;

int inputActive = FALSE;

int inputPaused = FALSE;

int openConnections = 0;

int listeners = 0;

int broadcasting = FALSE;

int bConferencing = FALSE;

int bEchoPackets = FALSE;

char lwl_s_server[MAX_PATH];

char lwl_s_email[80];

char lwl_s_fullname[80];

char lwl_s_phone[80];

char lwl_s_location[80];

int lwl_s_publish;

int lwl_s_exact;

char lwl_a_server[MAX_PATH];

int lwl_a_exact;

int lwl_t_published = FALSE;

int lwl_t_resend = 0;

static int lwl_t_diaactive = FALSE;

int lwl_t_pending = FALSE;

static int lwl_t_tock = 0;

#ifdef HIGH_QUALITY

int samplesPerSecond = 22050;

// Sound sampling rate

#else

int samplesPerSecond = 8000;

// Sound sampling rate

#endif

int bytesPerSecond = 16000;

// Sample bytes per second

int sampleAlignment = 2;

// Sample frame size

```

int bitsPerSample = 16; // Bits per sample
static char kS0[] = "0", kS1[] = "1"; // Frequently used string constants

// Export current audio settings to About dialogue
int aboutInSamples = 0; // Input samples per second
int aboutInBits; // Input bits per sample
int aboutOutSamples = 0; // Output samples per second
int aboutOutBits; // Output bits per sample

/* FINDCLIENTBYHOST -- Find the connection window for a given host address. */
static HWND findClientByHost(LPSOCKADDR_IN paddr)
{
    HWND hwnd;
    hwnd = GetWindow(hwndMDIClient, GW_CHILD);
    while (hwnd != NULL) {
        if ((WNDPROC) GetWindowLong(hwnd, GWL_WNDPROC) ==
            ((WNDPROC) connectWndProc)) {
            LPCLIENT_DATA pClientData = CLIENTPTR(hwnd);
            if ((pClientData != NULL) &&
                (pClientData->inetSock.sin_addr.s_addr ==
                paddr->sin_addr.s_addr) &&
                (pClientData->port == ntohs(paddr->sin_port))) {
                return hwnd;
            }
        }
        hwnd = GetWindow(hwnd, GW_HWNDNEXT);
    }
    return NULL;
}

```

/* GETACTIVECONNECTION -- Get the active connection window. If no connection is active, NULL is returned. */

```

static HWND setActiveConnection(void)
{
    LRESULT mdiActive;
    HWND hwnd;

    if (hwndMDIClient != NULL) {
        mdiActive = SendMessage(hwndMDIClient,
                               WM_MDIGETACTIVE,
                               0, 0L);

        hwnd = (HWND) LOWORD(mdiActive);
        if (hwnd != NULL &&
            ((WNDPROC) GetWindowLong(hwnd,
                                     GWL_WNDPROC) == ((WNDPROC) connectWndProc)) &&
            CLIENTPTR(hwnd) != NULL) {
            return hwnd;
        }
    }
    return NULL;
}

/* REMEMBERNEWCONNECTION -- Add a connection file name to the
list of remembered
connections. */

```

```

static void rememberNewConnection(LPSTR connectionFile)
{

```

```

    int i;
    LPSTR hostSave;

```

```

    hostSave = GlobalAllocPtr(GPTR, strlen(connectionFile) + 1);
    strcpy(hostSave, connectionFile);

```

```

    if (hostSave != NULL) {
        for (i = 0; i < rememberedConnections; i++) {

```

```

if (_stricmp(hostSave, rememberedConnection[i]) == 0) {
    int j;

```

```

    GlobalFreePtr(rememberedConnection[i]);
    for (j = i + 1; j < rememberedConnections; j++) {
        rememberedConnection[j - 1] =

```

```

rememberedConnection[j];
}
rememberedConnections--;
}
}

// Push the list of remembered connections and add this one
if (rememberedConnections == REMEMBER_CONNECTIONS) {
    GlobalFreePtr(rememberedConnection[REMEMBER_CONNECTIONS - 1]);
    rememberedConnections--;
}

for (i = REMEMBER_CONNECTIONS - 1; i >= 1; i--) {
    rememberedConnection[i] = rememberedConnection[i - 1];
}

rememberedConnection[0] = hostSave;
rememberedConnections++;
}
}

/* NEWCONNECTION -- Initiate a connection to a given named
   host. If there's already a connection to this host active, activate its window.
*/

```

```

VOID newConnection(HWND hwnd, LPSTR connectionFile, LPSTR knownHost)
{
    CHAR szHostName[MAX_HOST];
    SOCKADDR_IN sockHost;
#define addrHost sockHost.sin_addr
    LPCLIENT_DATA pClientData = NULL;
    HWND hwndClient;
    unsigned short port;
    char *cg;

// Prompt the user for a new host
if (connectionFile == NULL) {
    if (knownHost == NULL) {
        if (!newHostDialogue(hwndMDIFrame, szHostName,
&addrHost, &port)) {
            return;
    }
}

```

```

        }
    } else {
        char *cp;
        long iport;
        char cb[MAX_HOST];

        strcpy(cb, knownHost);
        if ((cp = strchr(cb, '/')) != NULL ||
            (cp = strchr(cb, ':')) != NULL) {

            iport = atol(cp + 1);
            if (iport <= 0) {
                MsgBox(hwnd, MB_ICONSTOP | MB_OK,
Format(72), *cp);
                return;
            }
            port = (unsigned short) iport;
            *cp = 0;
        } else {
            port = NETFONE_COMMAND_PORT;
        }
        wsprintf(szHostName, Format(61), (LPSTR) cb);
        addrHost.s_addr = inet_addr(cb);
    }
} else {
    char inetAddr[64];
}

szHostName,
{
    cg = rstring(IDS_PF_HOST);
    if (GetPrivateProfileString(cg, rstring(IDS_PF_HOST_NAME), "", sizeof szHostName, connectionFile) == 0)
    {
        MessageBox(hwnd,
rstring(IDS_T_CONN_PROFILE_INVALID), connectionFile,
MB_OK | MB_ICONEXCLAMATION);

        return;
    } else {
        if (GetPrivateProfileString(cg, rstring(IDS_PF_NETADDR),
        "", inetAddr,
        sizeof inetAddr, connectionFile) == 0 ||
            (addrHost.s_addr = inet_addr(inetAddr)) ==
INADDR_NONE) {
            LPHOSTENT h = gethostbyname(szHostName);
            if (h == NULL) {

```

```

        int serr = WSAGetLastError();

        MsgBox(hwnd, MB_ICONSTOP | MB_OK,
Format(41),
        (LPSTR) szHostName,
        serr, SockerrToString(serr));
    return;
} else {
    struct in_addr newaddr;
    newaddr = *((LPIN_ADDR) h->h_addr);
    memcpy(&addrHost.s_addr, (h->h_addr),
           sizeof addrHost.s_addr);
}
port = GetPrivateProfileInt(CG,
rstring(IDS_PF_PORT_NUMBER),
NETFONE_COMMAND_PORT,
connectionFile);
}

#endif BROADCAST_SUPPORT
case IDM_CONN_BROADCAST:
if (bConferencing)
{
    MessageBox(NULL, "Cannot broadcast when in conference mode.\n"
                  "Please select Conference from the Connection menu to "
                  "return to normal mode first.", "Voice Over IP",
                  MB_ICONEXCLAMATION);
    break; //Don't allow broadcast while conferencing.
}

broadcasting = !broadcasting;
if (broadcasting) {

HWNd hwnd = GetWindow(hwndMDIClient, GW_CHILD);
DWORD bstart = GetTickCount();
// Clear wants input in any sending windows
while (hwnd != NULL) {
    if ((WNDPROC) GetWindowLong(hwnd,
GWL_WNDPROC) == ((WNDPROC) connectWndProc)) {
        LPCLIENT_DATA pClientData =
CLIENTPTR(hwnd);
}
}
}

```

```

        if (pClientData != NULL) {
            pClientData->wantsInput = FALSE;
            pClientData->broadcastBeginTime =
                pClientData->broadcastEnd =
                    FALSE;
                }
            }
        hwnd = GetWindow(hwnd, GW_HWNDNEXT);
    }
    listeners = 0;
    if (!inputActive) {
        V startWaveInput(hwnd);
        inputPaused = FALSE;
    }
} else {
    terminateWaveInput();
    inputPaused = FALSE;
    SetCursor(LoadCursor(NULL, IDC_ARROW));
}
SetWindowText(hwndMDIFrame, rstring(broadcasting ?
    IDS_T_APP_TITLE_BROADCAST
IDS_T_APP_TITLE_NORM));
break;
#endif // BROADCAST_SUPPORT

//      createClient -- Allocate and initialise client data for new connection
static LPCLIENT_DATA createClient(SOCKADDR_IN addrClient, soundbuf *d)
{
    LPCLIENT_DATA pClientData = (LPCLIENT_DATA)
        GlobalAllocPtr(GPTR, sizeof(CLIENT_DATA));
    if (pClientData != NULL) {

        memset(pClientData, 0, sizeof(CLIENT_DATA));
        pClientData->dwType = WINDOW_TYPE_CLIENT;
        pClientData->wantsInput = FALSE;
        pClientData->broadcastBeginTime = GetTickCount();
        pClientData->broadcastEnd = FALSE;
        pClientData->state = Embryonic;
        pClientData->sReply = pClientData->sControl = INVALID_SOCKET;
        pClientData->timeout = 0;
        pClientData->sendSDETimer = 0;
        pClientData->buttonUpTimer = FALSE;
        pClientData->inetSock = addrClient;
        pClientData->modemConnection = addrClient.sin_addr.s_addr == 0;
        pClientData->hFile = HFILE_ERROR;
    }
}

```

```

pClientData->szFile[0] = '\0';
pClientData->face_stat = FSinit;
    pClientData->protocol = PROTOCOL_UNKNOWN;
    pClientData->localLoopback
IS_LOCALHOST(addrClient.sin_addr.s_addr);
    pClientData->llhead = pClientData->lltail = NULL;
    pClientData->uname = NULL;
    pClientData->email[0] = 0;
    pClientData->port = ntohs(addrClient.sin_port);
    pClientData->auxSock = NULL;
memcpy(pClientData->session_id, "221007311201", 4);
pClientData->face_bmp = NULL;
if (!pClientData->modemConnection) {

    pClientData->szHost[0] = '(';
    if (d != NULL) {
        strcpy(pClientData->szHost + 1, d->sendinghost);
        strcat(pClientData->szHost, " ");
    }
    strcat(pClientData->szHost,
inet_ntoa(pClientData->inetSock.sin_addr));
    strcat(pClientData->szHost, ")");
}
return pClientData;
}

// findPort -- Find port socket is listening to from socket number
static unsigned short findPort(SOCKET s)

{
    struct auxSocket FAR *as = asList;
    if (s == sControl || s == sCommand || s == INVALID_SOCKET) {
        return NETFONE_COMMAND_PORT;
    }

    while (as != NULL) {
        if ((as->asrefc > 0) && (s == as->asdata || s == as->asctrl)) {
            return as->aspport;
        }
        as = as->asnext;
    }
    return 0;
}

// socketInput -- Process audio packet received on the inbound socket

```

```

static VOID socketInput(HWND hwnd, SOCKET sock, SOCKERR serr,
SOCKEVENT sevent)
{
    int rll;
    SOCKADDR_IN addrClient;
    INT cbAddrClient;
    LPCLIENT_DATA pClientData = NULL;
    HWND hwndClient = NULL;
    soundbuf *d = &receivedSoundBuffer;
    int loopedBack = sock == INVALID_SOCKET;
    static int errorBoxUp = FALSE;
    static int RecCount = 0;
    // Prevent audio deadlock
    int hdxPacketLost = (RecCount++ > 0) && (!loopedBack);
    int wasrtsp = FALSE, ispurt = !outputActive, packetSeq;

    if (hdxPacketLost) {
        //OutputDebugString("Yikes!!!\r\n");
        propeller(IDC_PH_INPUT_LOST, ++inputPacketsLost);
    }

    if (!waNetNoMsgLoopIns && !loopedBack) {
        DefaultMessageLoop();
    }
    --RecCount;

    cbAddrClient = sizeof(addrClient);
    if (loopedBack) {

        // Message from local loopback
        rll = loop_recvfrom((LPCLIENT_DATA)MAKELONG(sevent, serr),
                            (CHAR FAR *) d,
                            sizeof(soundbuf),
                            (SOCKADDR FAR *) &addrClient,
                            &cbAddrClient);

        //xd(d, rll, TRUE);
    } else {
        #ifndef MODEM
            if (sevent == MODEM_INPUT_EVENT) {
                addrClient.sin_addr.s_addr = 0;
            } else
        #endif
        {
            if ((sevent != FD_READ) || (serr != 0) || errorBoxUp) {
                // Unknown command or unknown event or socket error.
            }
        }
    }
}

```

Ignore it.

```
        return;
    }

    rll = recvfrom(sock, (CHAR FAR *) d, sizeof(soundbuf), 0,
                   (SOCKADDR FAR *) &addrClient,
&addrClient,
&cbAddrClient);
    }

}

if (rll == SOCKET_ERROR) {
//OutputDebugString("Data socket recvfrom error.\r\n");
    return;
}

propeller(IDC_PH_PACKETS_RECEIVED, ++packetsReceived);

if (closeBomb) {
    return;
}

if (lwl_t_diaactive) {

return;
}

//      CONNECTIONPROPERTIES -- Set properties for an open connection
VOID connectionProperties(HWND hwnd, LPCLIENT_DATA d)
{
    clientData = d;
    DialogBox(hInst,
    MAKEINTRESOURCE(IDD_CONNECTION_PROPERTIES), hwnd, CP_proc);
    return;
}

BOOL CALLBACK genKeyDlgProc(HWND hwnd, UINT nMessage, WPARAM wParam,
wParam, LPARAM lParam)
{
    switch (nMessage) {
        case WM_INITDIALOG:
```

```

#ifndef CRYPTO {
    char key[256];
    sessionKeyGenerate(key, FALSE);
    SetDlgItemText(hwnd, IDE_KEY, key);
#endif
}

case WM_COMMAND:
switch ((short)WM_COMMAND_ID(wParam)) {

    case IDOK:
        EndDialog(hwnd, TRUE);
        break;

#ifndef CRYPTO
    case IDC_NEW_KEY:
{
    char key[256];
    sessionKeyGenerate(key, FALSE);

    SetDlgItemText(hwnd, IDE_KEY, key);
    SendMessage(GetDlgItem(hwnd,
        IDE_KEY), EM_SETSEL, 0,
        fstrlen(key) + 1);
    SetFocus(GetDlgItem(hwnd,
        IDE_KEY));
}
break;
#endif

    case ID_HELP:
        WinHelp(hwndMDIFrame, rstring(IDS_HELPFILE),
            ((DWORD)
HELP_KEY,
(Lrstring(IDS_HELP_KEYGEN)))); holped = TRUE;
        break;
    }

    return FALSE;
}

/* NEWHOST_ONSOCKETASYNC -- Handles reply from lookup of host
   name or IP address.
*/

```

```

static VOID NewHost_OnSocketAsync(HWND hwnd, SOCKERR hAsync,
                                 SOCKERR serr,     SOCKEVENT
cbBuffer)
{
    LPHOSTENT phostent;
    phostent = (LPHOSTENT) NewHostParams.bBuffer;
    if (serr != 0) {
        // Error retrieving host name/address
        if (NewHostParams.laddr == INADDR_NONE) {
            MsgBox(hwnd, MB_ICONSTOP | MB_OK, Format(41),
                    NewHostParams.pszHostName,
                    serr,
                    SockerrToString(serr));
        }
        // Reenable the dialog controls
        NewHost_EnableControls(hwnd, TRUE);
        return;
    } else {
        struct in_addr in;
        in.s_addr = NewHostParams.laddr;
        _fstrcpy(NewHostParams.pszHostName, inet_ntoa(in));
        _fmemcpy(NewHostParams.paddr, &NewHostParams.laddr,
        sizeof(IN_ADDR));
        EndDialog(hwnd, TRUE);
        return;
    }
}

// Found the host
_fstrcpy(NewHostParams.pszHostName, phostent->h_name);
_fmemcpy(NewHostParams.paddr, phostent->h_addr, sizeof(IN_ADDR));
EndDialog(hwnd, TRUE);
}

/* NEWHOST_ONCOMMAND -- Handle child control messages in the new
host dialogue. */

```

```

static VOID NewHost_OnCommand(HWND hwnd, int id, HWND hwndCtl, UINT codeNotify)
{
    HANDLE hAsyncTask;
    SOCKERR serr;

    // Interpret the command

    switch (id) {

        case IDOK:
            // handled below
            break;

        case IDCANCEL:
            // Cancel any pending async operation started by this dialog
            if (NewHostParams.hAsync != NULL) {
                WSACancelAsyncRequest(NewHostParams.hAsync);
                NewHostParams.hAsync = NULL;
            }

        }
        EndDialog(hwnd, FALSE);
        return;

#define MODEM
        case IDC_NEW_MODEM:
            {
                if ((WORD)SendMessage(GetDlgItem(hwnd,
                    IDC_NEW_MODEM), BM_GETCHECK, 0, 0L)) {
                    ShowWindow(GetDlgItem(hwnd,
                        IDD_NEW_HOST_NAME), SW_HIDE);
                    ShowWindow(GetDlgItem(hwnd,
                        IDD_NEW_HOST_DIAL_STRING), SW_SHOW);
                } else {
                    ShowWindow(GetDlgItem(hwnd,
                        IDD_NEW_HOST_NAME), SW_SHOW);
                    ShowWindow(GetDlgItem(hwnd,
                        IDD_NEW_HOST_DIAL_STRING), SW_HIDE);
                }
            }
        return;
#define
    case ID_HELP:
        WinHelp(hwndMDIFrame, rstring(IDS_HELPFILE), HELP_KEY,

```

```

        ((DWORD)
(Lrstring(IDS_HELP_NEWCONN)));
    holped = TRUE;
    return;

default:
    return;
}

Edit_GetText(GetDlgItem(hwnd,
NewHostParams.pszHostName,
MAX_HOST),
IDD_NEW_HOST);

#endif MODEM
if (IsDlgButtonChecked(hwnd, IDC_NEW_MODEM)) {
    COMSTAT cs;

if (modemSessions != 0) {
    MessageBox(hwnd,
rstring(IDS_T_MODEM_BUSY),
NULL, MB_ICONEXCLAMATION | MB_OK);
    return;
}

/*      NEWHOSTDIALOGUE -- Open a new connection to a given host name
or
                                IP number. */
BOOL newHostDialogue(HWND hwndParent, LPSTR pszHostName, LPIN_ADDR paddr,
                     unsigned short *port)
{
    BOOL fResult;

    // Setup dialog parameters
    _fmemset(&NewHostParams, 0, sizeof(NewHostParams));
    NewHostParams.pszHostName = pszHostName;
    NewHostParams.paddr = paddr;
    NewHostParams.hAsync = NULL;
    NewHostParams.port_no = port;

    // Invoke the dialogue
    fResult = DialogBox(hInst, IDD_NEW, hwndParent, NewHost_DlgProc);
}

```

```

    return fResult;
}

//      VOX Monitor dialogue handler

static HWND hDlgVoxMonitor = NULL;
static long nCurrentAudioLevel = 0;
static long nCurrentVoxLevel = 0;
static int PrevNoiseThreshold = 0;

static void PaintLevel(HWND hCtrl, int bPaint)
{
    HDC hdc;
    RECT rect;
    HBRUSH hbrush, hbrush2;
    int len, NewTop, VoxTop;

double val, scl;
    static int OldTop = 0;
    static int OldVox = 0;
    static int RecLevel = 0;
    if (RecLevel++ > 0) {
        --RecLevel;
        return;
    }
    if (bPaint) {
        InvalidateRect(hCtrl, NULL, TRUE);
        UpdateWindow(hCtrl);
    }
    hdc = GetDC(hCtrl);
    GetClientRect(hCtrl, &rect);
    scl = log(32767.0);

//      SPLASH_DLGPROC  --  Splash Window procedure

BOOL CALLBACK Splash_DlgProc(HWND hwnd, UINT nMessage, WPARAM wParam,
    LPARAM lParam)
{
    switch (nMessage) {
        case WM_COMMAND:
            switch ((short)WM_COMMAND_ID(wParam)) {
                case IDOK:
                    EndDialog(hwnd, TRUE);
                    break;
            }
            break;
    }
}

```

```

return FALSE;
}

//      LOOP_RECVFROM -- Receive a loop-back packet

int loop_recvfrom(LPCLIENT_DATA d, char *buf, int len,
                  struct sockaddr *from, int *fromlen)
{
    struct localLoop *p = d->llhead;
    int pktlen;

    if (p == NULL) {
        WSASetLastError(WSAEWOULDBLOCK);

        return SOCKET_ERROR;
    }
    d->llhead = p->llnext;
    pktlen = p->lllen;
    if (*fromlen < sizeof p->lladdr) {
        WSASetLastError(WSAEFAULT);
        GlobalFreePtr(p);
        return SOCKET_ERROR;
    }
    if (p->lllen > len) {
        WSASetLastError(WSAEWOULDBLOCK);
        GlobalFreePtr(p);
        return SOCKET_ERROR;
    }
    memcpy(from, &p->lladdr, sizeof p->lladdr);
    *fromlen = sizeof p->lladdr;
    memcpy(buf, p->llpacket, p->lllen);
    GlobalFreePtr(p);

    return pktlen;
}

/*  LOOP_SAMPLES -- Return number of samples in next loopback
   packet.  If none is queued, return zero.
*/
int loop_samples(LPCLIENT_DATA d)
{
    struct localLoop *p = d->llhead;
    return (p == NULL) ? 0 : p->llsamples;
}

/*  LOOP_CONTROL_PORT -- Returns TRUE if a loopback packet is
   queued and it is destined for

```

the control

port. */

```
BOOL loop_control_port(LPCLIENT_DATA d)
{
    struct localLoop *p = d->llhead;
    return (p == NULL) ? 0 : (ntohs(p->lladdr.sin_port) & 1);
}
```

/* ADPCMDECOMP -- Decompress the contents of a sound buffer using ADPCM. */

```
void adpcmdecomp( struct soundbuf *sb)
{
#define TINY_PACKETS 512
    char *dp = (char *) sb->buffer.buffer_val;
    unsigned char *sp;
    static unsigned char dob[TINY_PACKETS * 2];
    struct adpcm_state adpcm;

    sp = (unsigned char *) dp + (sb->buffer.buffer_len - 3);
    adpcm.valprev = (short) (((int) sp[0]) << 8) | ((int) sp[1]));
    adpcm.index = sp[2];
    sb->buffer.buffer_len -= 3;
    adpcm_decoder_u(dp, dob, (int) (sb->buffer.buffer_len * 2), &adpcm);
    sb->buffer.buffer_len *= 2;
    memcpy(dp, dob, (size_t) sb->buffer.buffer_len);
}
```

/* LPCDECOMP -- Uncompress the contents of a sound buffer using LPC. */

```
static void lpcdecomp(struct soundbuf *sb, LPCLIENT_DATA c)
{
    int i, l = 0;
    char *dpx = ((char *) sb->buffer.buffer_val) + sizeof(short);
    static char dcbl[LPC_FRAME_SIZE * 10];
    short declen = ntohs(*((short *) sb->buffer.buffer_val));
    if (declen <= 0 || declen > LPC_FRAME_SIZE * 10) {
        declen = LPC_FRAME_SIZE * 10;
    }
    for (i = 0; i < declen; i += sizeof(lpcparams_t)) {
```

```
lpcparams_t *lp = (lpcparams_t *) (dpx + i);

lpc_synthesize(dcb + l, lp, &(c->lpc_state));
l += LPC_FRAME_SIZE;
}

memcpy(sb->buffer.buffer_val, dcb, declen);
sb->buffer.buffer_len = declen;
}

/*
LPC10DECOMP -- Uncompress the contents of a sound buffer using
LPC10. */
static void lpc10decomp(struct soundbuf *sb, LPCLIENT_DATA c)
{
    int j;
    char *dpx = ((char *) sb->buffer.buffer_val);
    char dcb[BUFL];
    j = lpc10decode(dpx, dcb, sb->buffer.buffer_len);
    memcpy(sb->buffer.buffer_val, dcb, j);
    sb->buffer.buffer_len = j;
}
```

APENDIKS B – MANUAL PENGGUNA

SISTEM KOMUNIKASI SUARA MELALUI IP (VoIP)

1.0 PENGENALAN

Manual pengguna ini dibuat untuk memudahkan pengguna menggunakan sistem ini. Manual ini dibuat dengan ringkas dan mudah serta dipaparkan sekali rajah-rajah bagi memudahkan pemahaman pengguna. Seperti yang telah diterangkan sebelum ini, sistem VoIP ini boleh digunakan oleh semua jenis pengguna. Manual pengguna ini juga bertujuan untuk memberi pemahaman kepada pengguna bagaimana hendak menggunakanya buat kali pertama. Ini memastikan bahawa pengguna tidak merasa ragu dan keliru dengan apa yang cuba dilakukannya.

1.1 KEPERLUAN SISTEM

Untuk membolehkan pengguna menggunakan sistem VoIP ini, pengguna mestilah terlebih dahulu memenuhi keperluan sistem agar ia dapat berfungsi dengan baik. Berikut adalah senarai kerperluan minimum sistem:

- Pemproses berkelajuan 166 Mhz.
- 32 Mb memori (RAM).
- Kad Bunyi.
- Pembesar suara (speaker).
- Microsoft Windows 98/ME/2000/XP.
- Mikrophone

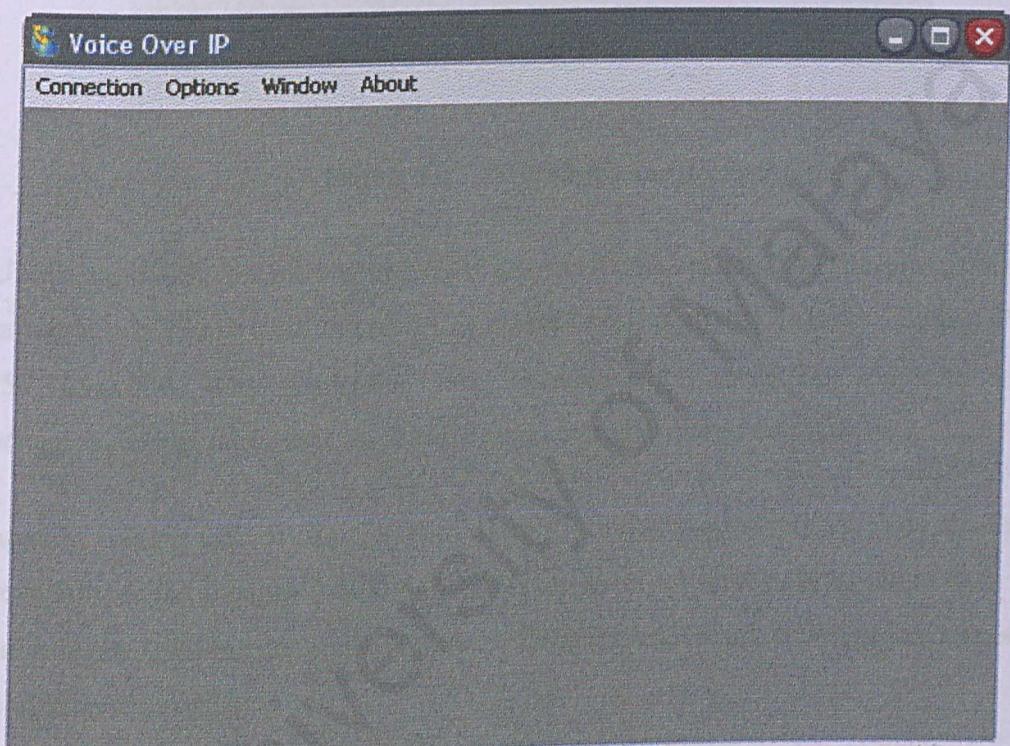
1.2 CARA MENGGUNAKAN SISTEM



Voip.exe

Untuk mendarikan sistem, klik pada icon VoIP.exe .

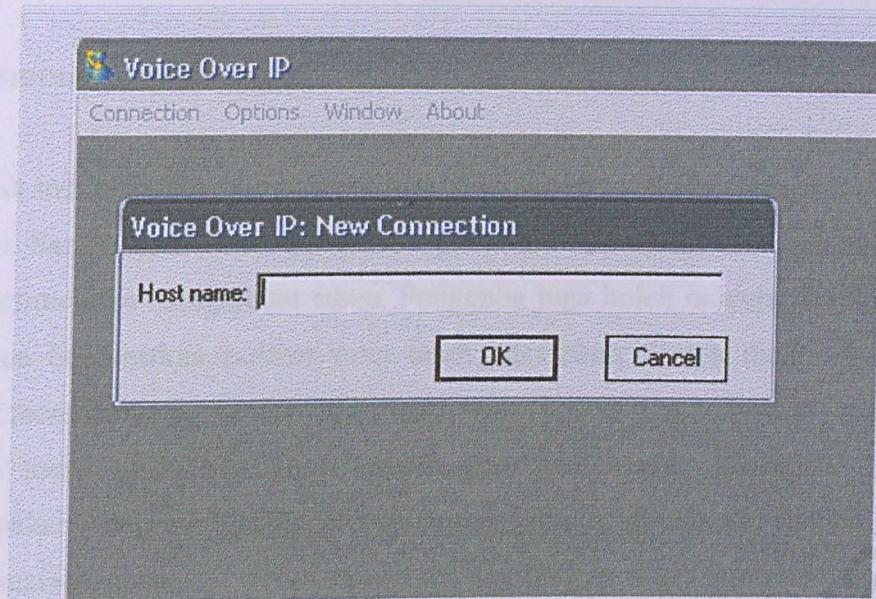
Selepas itu satu tetingkap akan muncul seperti gambarajah dibawah:



Rajah 1.0 Tetingkap utama sistem VoIP

Membuat sambungan

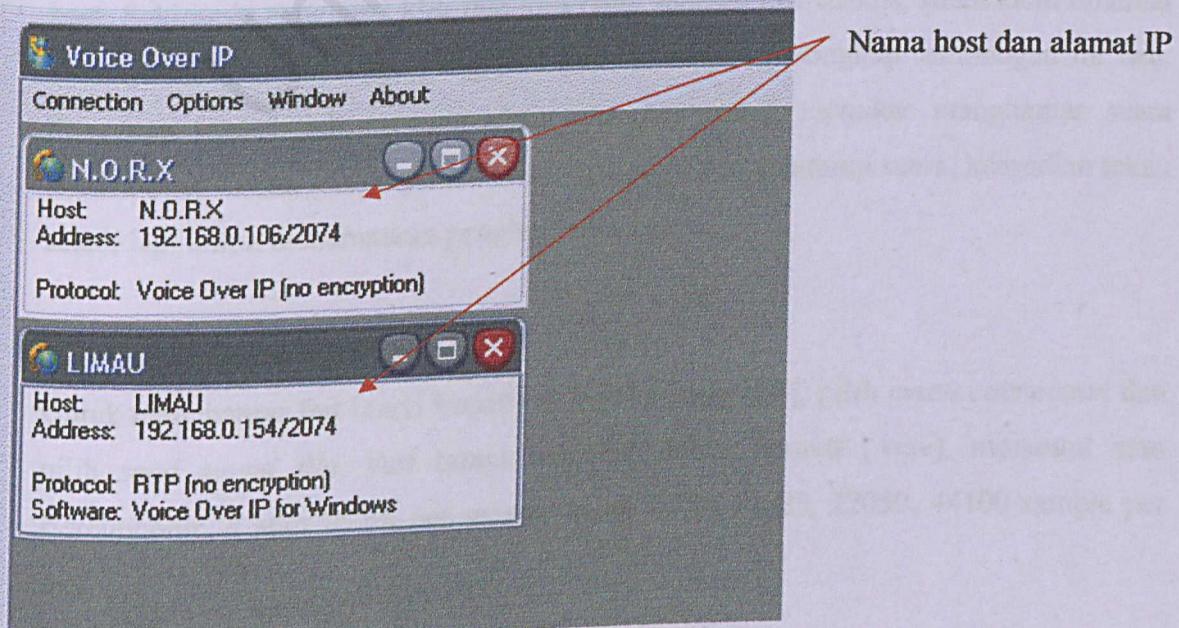
Untuk membuka sambungan baru, gunakan menu *connection* dan pilih menu *new* ataupun dengan menekan CTRL+N pada papan kekunci. Satu kotak dialog akan keluar seperti berikut:



Rajah 1.1 Membuat sambungan

Untuk memulakan sambungan rangkaian, masukkan nama host yang ingin dihubungi. Ia sama ada nama host internet (**test.test1.org**) ataupun nombor alamat IP seperti **192.168.0.100**. Bagi pengguna yang berada dalam rangkaian kawasan setempat, pengguna hanya perlu memasukkan nama komputer pengguna *remote*.

Apabila butang OK ditekan, sistem akan memulakan sambungan yang dikehendaki. Seandainya sambungan berjaya dilakukan, satu tetingkap akan muncul. Setelah sambungan terbina, pengguna boleh mula bercakap dengan pengguna remote yang telah disambungkan.



Rajah 1.2 Tetingkap sambungan

Memutuskan Sambungan

Untuk memutuskan atau menutup sambungan, guna menu *connection* dan pilih menu *close*. Sambungan boleh diputuskan pada bila-bila masa walaupun pengguna sedang menerima atau menghantar suara. Pengguna juga boleh menyimpan sambungan yang terbina berdasarkan pilihan yang telah ditetapkan. Untuk menyimpan sambungan, pilih menu *connection*, dan pilih menu *save*. Sistem akan membuat satu fail .sfx yang akan menyimpan konfigurasi sambungan yang ingin disimpan. Fail ini boleh digunakan oleh pengguna bila pengguna ingin membuka sambungan mengikut kesesuaian pengguna. Untuk membuka sambungan yang telah disimpan, pilih menu *connection*, dan pilih menu *open*. Setelah itu sambungan yang disimpan dahulu akan keluar kembali.

Proses Komunikasi

- **Menghantar dan menerima bunyi-suara**

Untuk menghantar suara atau bercakap kepada host yang disambung, gerakkan tetikus kepada tetingkap sambungan host. Apabila tetikus dialihkan kepada tetingkap tadi, penunjuk tetikus akan bertukar kepada ikon . Apabila pengguna tekan sebelah kiri tetikus, penunjuk tadi akan bertukar kepada ikon .

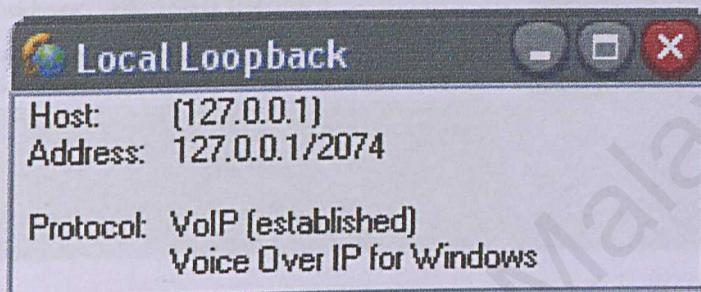
Menunjukkan pengguna boleh menghantar suara daripada *audio input port* kepada host. Sekiranya pengguna klik dua kali pada sebelah kiri tetikus, suara akan dihantar secara berterusan sehingga pengguna klik sekali pada tetingkap sambungan itu tadi. Pengguna juga boleh menggunakan *spacebar* untuk menukar manghantar suara kepada host. Tekan sekali *spacebar* dan mulakan penghantaran suara, kemudian tekan sekali lagi untuk menamatkan penghantaran suara.

- **Menghantar fail bunyi**

Untuk menghantar fail bunyi kepada tetingkap yang aktif, pilih menu *connection* dan pilih *send sound file*. Fail bunyi mestilah dalam format (.wav), monaural atau stereophonic, 8 atau 16 bit per sample, pada 8000, 11025, 22050, 44100 sample per saat.

- **Local Loopback**

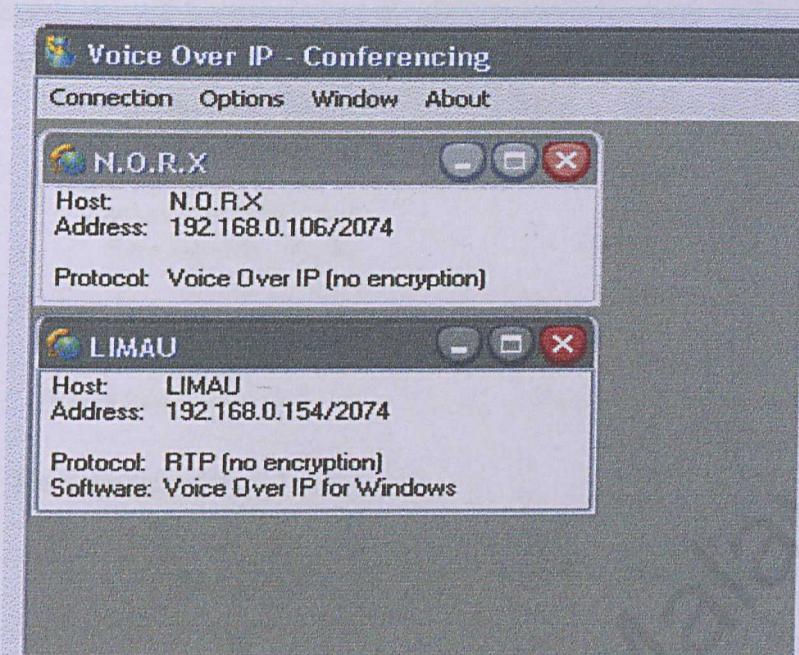
Fungsi local *loopback* yang terdapat pada menu *about* membolehkan pengguna untuk menguji sistem audio pada komputer pengguna berada dalam keadaan yang terbaik. *Local loopback* ini membolehkan pengguna membina sambungan kepada komputer sendiri tanpa melalui rangkaian. Suara yang dihantar akan disimpan sementara di dalam ingatan dan akan dihantar kembali setelah pengguna tamatkan penghantaran. Pengguna boleh mencuba berbagai jenis mampatan yang ada untuk memastikan sistem input/output audio berfungsi pada tahap yang optimum.



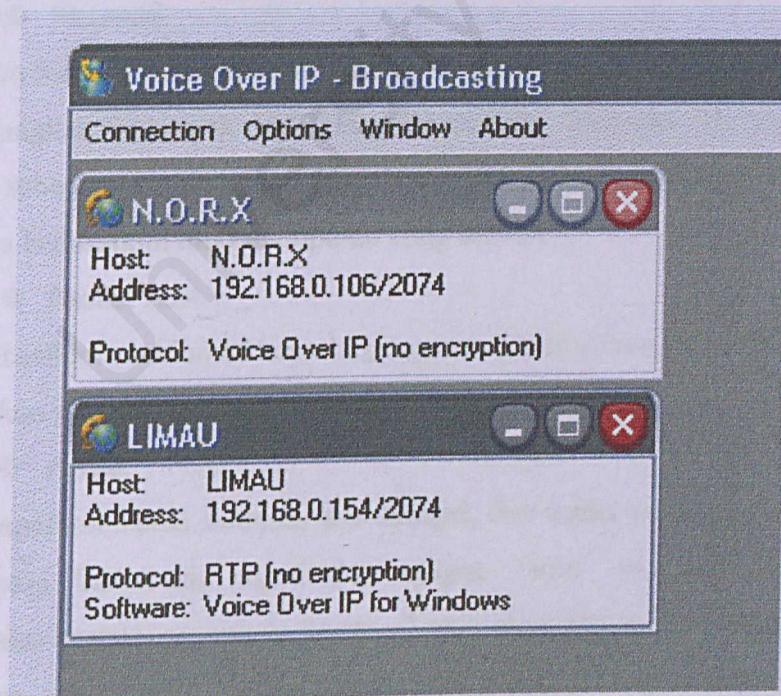
Rajah 1.3 Local Loopback

- **Broadcast dan conference**

Fungsi ini membenarkan pengguna untuk berkomunikasi secara berkumpulan secara serentak dalam satu masa. Biasanya pengguna hanya boleh berbual dan bercakap dengan seorang pengguna sahaja pada satu masa. Untuk membolehkan pengguna berbual dengan lebih daripada seorang pengguna secara serentak, klik pada menu *connection* dan pilih menu *conference* atau *broadcast* mengikut kesesuaian pengguna. Sekiranya pengguna menggunakan menu *conference* atau *broadcast*, pengguna tidak perlu lagi klik pada tetingkap host pengguna yang lain, dan hanya perlu bercakap seperti biasa.

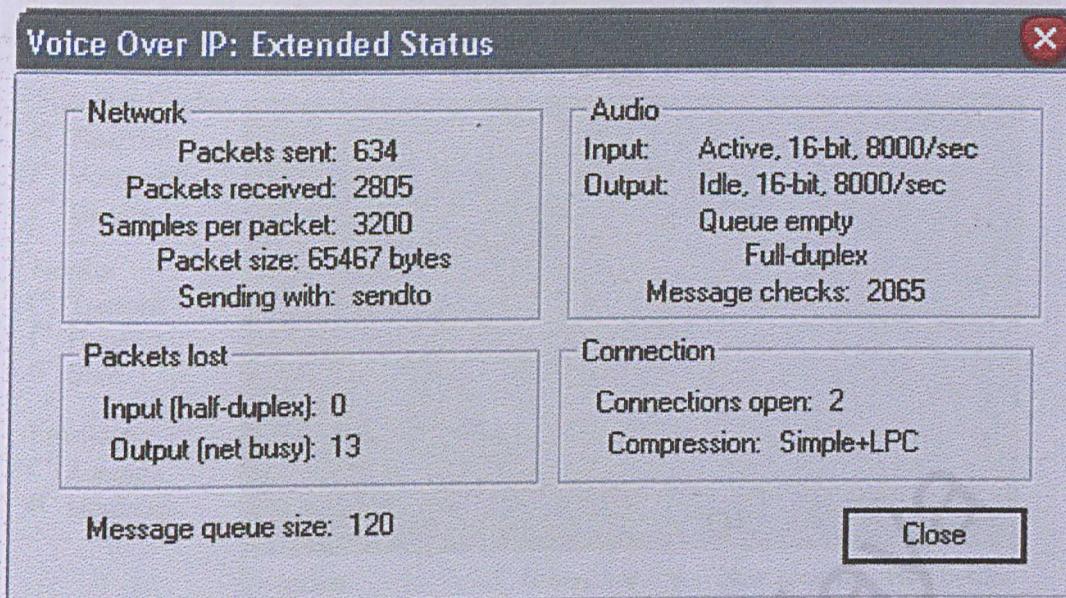


Rajah 1.4 Conferencing



Rajah 1.5 Broadcasting

- Memaparkan *Extended Status*



Rajah 1.6 Memaparkan *Extended Status*

Untuk memaparkan menu ini, pengguna perlu klik pada menu *about* dan pilih Extended Status ataupun dengan menekan CTRL+E. Satu skrin akan dipaparkan yang menunjukkan keadaan status sistem VoIP ini.

❖ Network

Di dalam kotak ini menerangkan jumlah paket suara yang dihantar kepada host yang disambungkan semenjak VoIP ini dilancarkan. “Sample per packet” memberikan jumlah sebenar sample suara yang boleh dimuatkan kedalam setiap 512 byte paket keluaran bedasarkan mod mampatan yang dipilih.

❖ Packet Lost

Ia memberikan maklumat kepada pengguna berapa banyak paket-paket yang hilang disebabkan masalah perkakasan audio atau had jalur lebar.

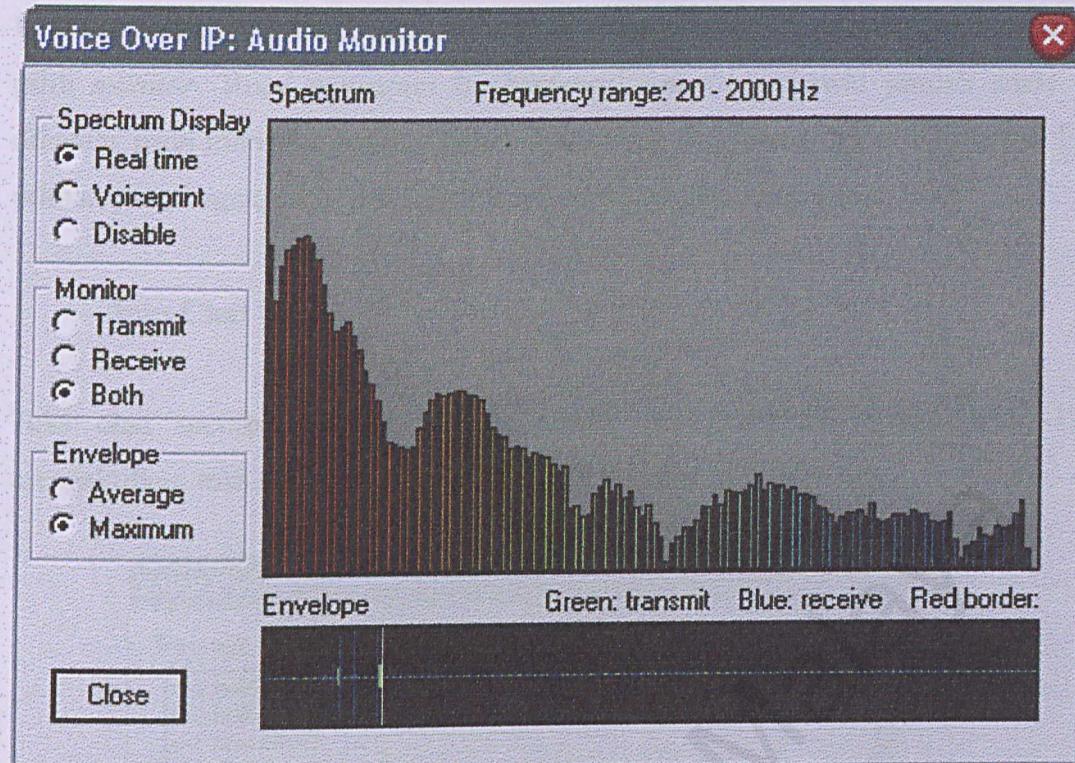
❖ Audio

Ia memaparkan status semasa, saiz sampel, dan kadar pensampelan bagi perkakasan audio bagi kedua-dua input dan output. “idle” menunjukkan tiada sebarang tindakbalas berlaku manakala “Active” pula menunjukkan ia sedang menghantar dan menerima paket suara. Selain itu ia juga menunjukkan samada perkakasan audio adalah full-duplex ataupun half-duplex.

❖ Connection

Jumlah sambungan yang aktif beserta mod pemampatan yang sedang digunakan.

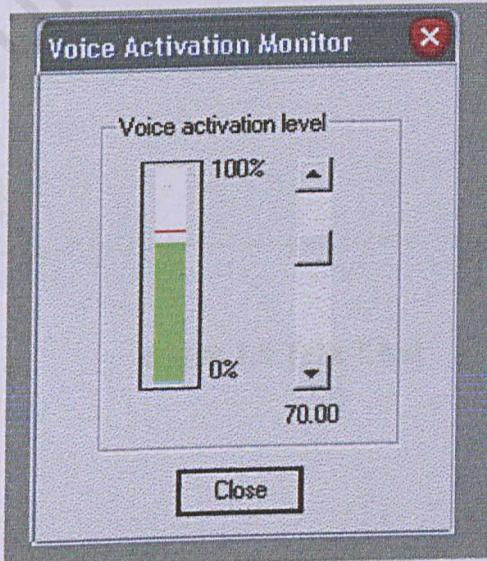
- **Audio Monitor**



Rajah 1.7 Audio Monitor

Panel audio monitor ini memaparkan tahap input dan output audio dalam masa nyata, membenarkan pengguna untuk melihat bagaimana sistem VoIP ini menerima suara daripada mikrofon dan menghantarnya kepada pembesar suara. Untuk mengaktifkan panel audio monitor ini, pilih menu pada *about*, kemudian pilih *audio monitor*.

- **Voice activation**

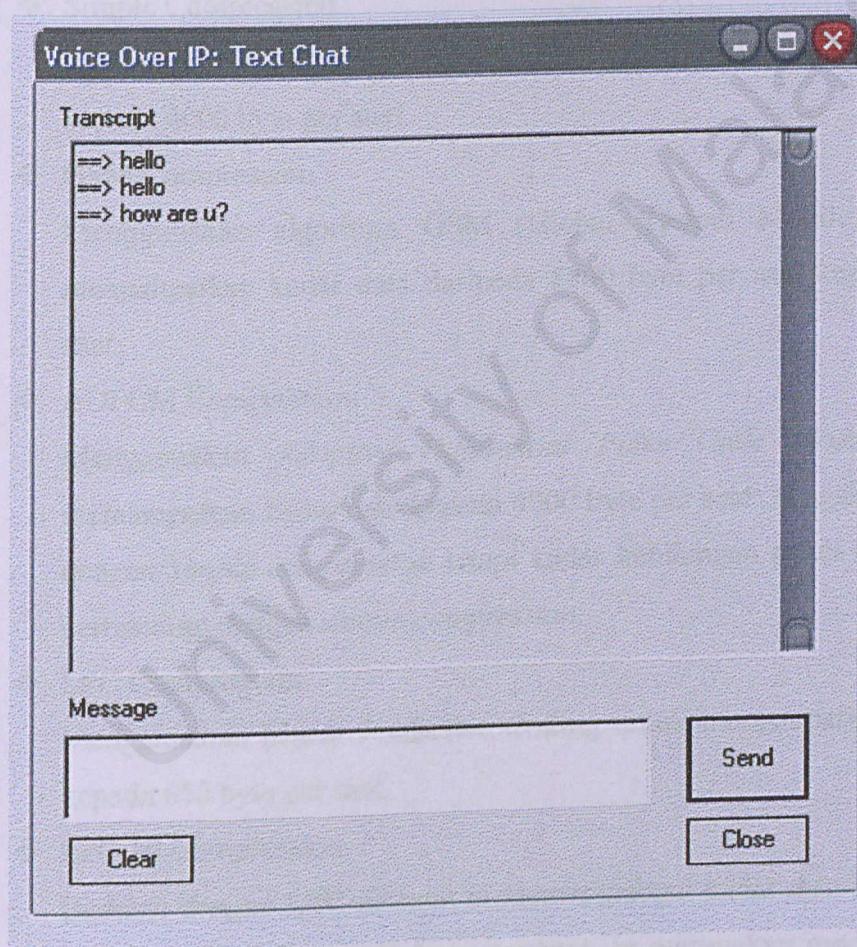


Rajah 1.8 Voice activation

Untuk mengaktifkan voice activation, pilih menu option dan pilih *voice activation* dan pilih *monitor*. *Voice activation* ini berfungsi untuk mengawal jumlah suara yang dihantar pada mikrofon supaya paket suara yang diterima tidak terlalu besar. Untuk pilihan yang bagus, pilih “medium” untuk mendapatkan audio yang baik.

- **Teks Chat**

Teks chat membolehkan pengguna untuk berkomunikasi secara teks. Untuk mengaktifkan teks chat, pilih pada menu *Option*, dan pilih *teks chat*.



Rajah 1.9 Teks Chat

- **Mod Pemampatan**

Sistem VoIP ini memberikan beberapa jenis mampatan untuk memudahkan pengguna memilih jenis mampatan berdasarkan keadaan rangkaian. Mod mampatan ini berfungsi untuk memberikan kualiti suara yang terbaik dan mengurangkan masa lengah semasa suara dihantar dan diterima antara dua pengguna yang sedang berhubung.

Mod-mod pemampatan ini boleh dipilih pada menu *Option*. Mod-mod pemampatan tersebut ialah:

- ❖ Simple Compression

Memampatkan kadar data kepada setengah daripada 8000 byte per saat kepada 4000 byte per saat.

- ❖ GSM Compression

Menggunakan algoritma GSM (Global System Mobile) yang boleh memampatkan kadar data daripada 8000 byte per saat kepada 1650 per saat.

- ❖ ADPCM Compression

Menggunakan *Adaptive Differential Pulse Code Modulation* untuk memampatkan kadar data kepada 4000 byte per saat. Ia agak hampir sama dengan *simple compression* tetapi kadar kehilangan paket adalah kurang berbanding dengan *simple compression*.

- ❖ LPC Compression

Menggunakan Linear Predictive Coding untuk memampatkan kadar data kepada 650 byte per saat.

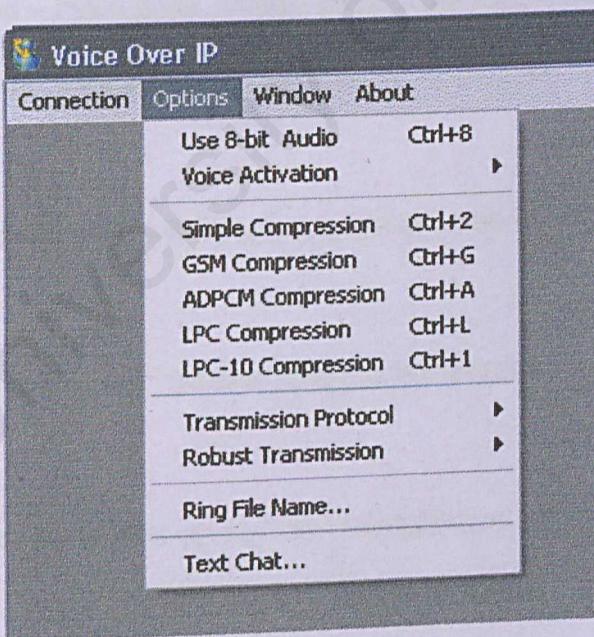
- ❖ LPC 10 Compression

Berbeza dengan LPC dimana ia memampatkan kadar data daripada 8000 byte per saat kepada 346 byte per saat. Ia merupakan mod pemampatan yang terbaik.

Jadual berikut menunjukkan ringkasan mengenai mod-mod pemampatan tersebut:

Pemampatan	Byte per saat	Kilobyte per saat	Ketepatan bunyi
Tiada pemampatan	8000	80000	baik
Simple	4000	40000	agak baik
ADPCM	4000	40000	baik
Simple + ADPCM	2000	20000	Kurang baik
GSM	1650	16500	bagus
Simple + GSM	825	8250	Kurang baik
LPC	650	6500	bagus
LPC 10	346	3460	Amat bagus

Jadual 1.1 Ringkasan Mod Pemampatan



Rajah 1.10 Pilihan Mod Pemampatan

BIBLIOGRAFI

- [1] Pressman Roger S., Software Engineering A Practitioner's Approach, McGraw Hill , 2001
- [2] Sellapan P . , Software Engineering Management & Method , Sejana Publishing, 2000 .
- [3] Holloway Simon , Methodology Handbook for Information Manager , Gower Techinal , 1998 .
- [4] Redmond – Pyle David , Moore Alan , Graphical User Interface Design and Evaluation , Prentice Hall , 1995 .
- [5] Sommerville Ian , Software Engineering , Addison Wesley , 1998
- [6] Kendall & Kendall , System Analysis and Design , Prentice Hall , 1999
- [7] Shneiderman B , Designing The User Interface : Strategies for effective Human – Computer Interaction , Addison Wesley , 1992
- [8] Kroenke David M , Database Processing , Fundamentals , Design , and Implementation , Prentice Hall , 1998

- [9] Comer, D.E. (1997). The Internet Book. (2nd Ed). Prentice Hall.
Englewood Cliffs, New Jersey.
- [10] Szuprowicz, B.O. (1993) Multimedia Technology, Computer Technology
Research Corp. Charleston, South Carolina.
- [11] Gagne, R.M Briggs, L.J & Wagner, W.W. *Principles of Instructional
Design*; 3rd Edition; New York: Holt, Rinehart and Winston, 1998.
- [12] Richard C. Leinecker and Tom Archer, Visual C++ 6 Bible, IDG Books
Worldwide Inc, Foster City
- [13] Satir, Gregory, C++ The Core Language, O'Reilly & Associates,
Shrewsbury New Jersey
- [14] Majalah PC (Jan 1999). KDN PP8727/11/98. Bil.25.
- [15] <http://messenger.yahoo.com/>
- [16] <http://www.microsoft.com/windows/netmeeting/>
- [17] <http://www.msn.com>
- [18] http://members.fortunecity.com/shaviz/coursework/VoIP_report.html

[19] <http://www.globalknowledge.com.au/COURSES/global/VOIP.htm>

[20] <http://www.personal.psu.edu/users/f/x/fxz122/project/voip.html>

[21] <http://www.cuj.com/>

[22] <http://www.cs.umd.edu/users/cml/cstyle/Wildfire-C++Style.html>

[23] <http://www.possibility.com/Cpp/CppCodingStandard.html>

[24] <http://www.macadamian.com/codingconventions.htm>

[25] http://www.cetus-links.org/oo_c_plus_plus.html

[26] http://programming-resources.com/c_plusx2/c_plusx2.html

[27] <http://c.ittoolbox.com/>

[28] Enjin pencarian di internet

www.yahoo.com

www.google.com

www.catchat.com.my

www.metacrawler.com

www.experts-exchange.com

www.ask.com