

**RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE
RESPONSE (IVR) PADA EMERGENCY CALL**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
ERIK RIDHO WARDHANA
NIM. 0812526**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE
(IVR) PADA EMERGENCY CALL**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik*

Disusun oleh :

ERIK RIDHO WARDHANA

NIM. 0812526

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y.1018800189

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr.Eng.Aryuanto Soetedjo, ST, MT

NIP.P. 1030800417

Bima Aulia Firmandani, ST

1121

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2012

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erik Ridho Wardhana

NIM : 0812526

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, 4 September 2012

Yang membuat Pernyataan



Erik Ridho Wardhana

NIM : 0812526

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR) PADA EMERGENCY CALL

Erik Ridho Wardhana, NIM 0812526

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT dan Bima Aulia Firmandani, ST

Interactive Voice Response (IVR) merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk menerima dan menjawab setiap panggilan telepon secara otomatis. Sistem IVR dapat merespon panggilan menggunakan suara yang telah direkam terlebih dahulu, kepada pemanggil untuk pemrosesan berikutnya. Saat ini system IVR banyak digunakan untuk layanan informasi tagihan rekening listrik, informasi paket-paket penginapan di hotel, informasi cek tagihan telepon. Asterisk merupakan inti dari IP yang digunakan sebagai switching panggilan telepon, pengatur file penyedia fitur, dan aplikasi IVR sebagai call center. Jaringan VoIP merupakan media yang berfungsi untuk komunikasi antara client dengan server IVR.

Pada paper ini telah dilakukan perancangan server interactive voice response (IVR) pada Emergency Call. Didalam sistem ini, client dapat mengakses layanan panggilan darurat dengan mendial nomor ekstensi tertentu yang disediakan oleh server. Kemudian client akan dihadapkan dengan aplikasi IVR yang akan memandu client untuk memilih instansi yang dibutuhkan oleh client tersebut sesuai dengan wilayah yang diinginkan oleh client. Server IVR akan melakukan routing ke instansi yang dibutuhkan oleh client. Tujuan dari server IVR ini adalah menyediakan suatu layanan yang praktis dan mudah untuk mengakses/client guna berkomunikasi dengan pihak instansi layanan darurat

Kata Kunci : Interactive Voice Response (IVR), Asterisk, VoIP

Abstract

Interactive Voice Response (IVR) is a system that can be used to receive and answer every call automatically. IVR system can respond to a call using a voice that has been recorded in advance, to the caller for subsequent processing. Current IVR system is widely used for electric service billing account information, information packets on hotel accommodation, information check the phone bill. Asterisk is an IP core is used as the switching of phone calls, the provider file manager feature, and IVR applications for call center. VoIP is a media network that serves for communication between the client with the IVR server.

In this paper the design of the server has done interactive voice response (IVR) on the Emergency Call. Within this system, the client can access the emergency call service by dialing a specific extension number provided by the server. Then the client will be faced with the IVR application that will guide the client to choose the agency is required by the client according to the area desired by the client. IVR server will do the routing to the agency required by the client. The purpose of the IVR server is to provide a service that is practical and easy to accessor / client to communicate with the emergency services agencies.

Keywords: *Interctive Voice Response (IVR), Asterisk, VoIP*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Ridhonya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik dan lancar.

Laporan Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan program Strata 1 Jurusan Teknik Elektro, Konsentrasi Komputer, Institut Teknologi Nasional Malang. Adapun judul laporan Skripsi ini adalah:

RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR) PADA EMERGENCY CALL

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan tugas akhir, diantaranya :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nahkoda, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
3. Bapak Dr.Eng.Aryunto Soetedjo, ST, MT selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr.Eng.Aryunto Soetedjo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Bima Aulia Firmandani, ST selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Dr.Eng.Aryunto Soetedjo, ST, MT selaku Dosen Wali Konsentrasi Teknik Komputer.

7. Ibu sebagai orang tua dan saudara perempuan saya tercinta yang telah memberikan dukungan baik materi, moril maupun spiritual beserta nasehat yang telah diberikan sampai saat ini.
8. Seluruh dosen dan pegawai ITN Kampus 2 Malang.
9. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2008 dan Komunitas Robotika ITN Malang
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap agar buku laporan Skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya bagi masyarakat umum. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan buku skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu mohon maaf apabila dalam buku ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan dihati para pembaca.

Penulis juga mengharap koreksi, kritik serta saran-saran yang bermanfaat demi kesempurnaan buku laporan skripsi ini.

Malang, Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Interactive Voice Response (IVR)	5
2.1.1 Fitur-Fitur IVR.....	6
2.1.1.1 Otomasi Layanan	6
2.1.1.2 Teknologi Terbaru.....	7
2.1.1.3 Konfigurasi Berbasis Web	7
2.1.1.4 IVR Engine.....	8
2.2 Linux Ubuntu	8
2.3 Asterisk	10
2.4 Voice Over Internet Protocol (VoIP)	11
2.4.1 Perbandingan VoIP Dengan Jaringan Suara Konvensional	12
2.5 Topologi Jaringan	14
2.5.1 Topologi Bintang (<i>Star</i>).....	14
2.5.2 Topologi Bus.....	16
2.5.3 Topologi Pohon (<i>Tree</i>).....	17
2.5.4 Topoologi Jala (<i>Mesh</i>).....	19

2.5.5 Topologi Cincin (<i>Ring</i>).....	20
2.6 Softphone	21
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	23
3.1 Analisa	23
3.1.1 Gambaran Umum.....	23
3.1.2 Diagram Blok Sistem Rangkaian.....	23
3.2 Perancangan Sistem	25
3.2.1 Perancangan Server <i>Interactive Voice Response</i> (IVR)	25
3.2.2 Flowchart Instalasi Paket Data <i>Session Initiation Protocol</i> (SIP)	26
3.2.3 Flowchart Konfigurasi Pada Asterisk	27
3.2.5 Flowchart Pengaksesan Server IVR	28
3.3 Alat Dan Bahan	29
3.3.1 Penyediaan Hardware Untuk Kebutuhan Perancangan Sistem	29
3.3.1.1 Server	29
3.3.1.2 Client.....	30
3.3.1.3 Headphone.....	30
3.3.1.4 Instalasi Operating System Ubuntu 10.10	30
3.3.1.5 Instalasi Paket Data <i>Session Initiation Protocol</i> (SIP)	35
3.3.1.6 Instalasi Asterisk	35
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	36
4.1 Implementasi Perancangan Server <i>Interactive Voice Response</i> (IVR)	36
4.1.1 Konfigurasi Data Account.....	36
4.1.2 Dial Plan.....	39
4.1.3 Sistem Recording.....	40
4.1.4 Konfigurasi Ekstensi Asterisk IVR	41
4.1.5 Instalasi Software Pada Client	42
4.1.5.1 Instalasi Dan Konfigurasi <i>Softphone X-Lite 3.0</i>	42
4.1.5.1.1 Instalasi <i>Softphone X-Lite 3.0</i>	42

4.1.5.1.2	Konfigurasi SIP Account Pada Softphone	
	X-Lite 3.0	45
4.2	Parameter Pengujian	47
4.2.1	Dial Plan	47
4.2.2	Delay	51
4.2.3	Jitter	52
4.2.4	Packet Loss	53
4.2.5	Analisa Data Dari Perancangan Sistem	54
4.2.6	Hasil Pengujian Sistem	57
BAB V	PENUTUP	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Interactive Voice Response (IVR).....	6
Gambar 2.2. Logo Linux Ubuntu	9
Gambar 2.3. Jaringan Voice Over Internet Protocol (VoIP)	13
Gambar 2.4. Topologi Star	15
Gambar 2.5. Topologi Bus	17
Gambar 2.6. Topologi Pohon (Tree).....	18
Gambar 2.7. Topologi Jala (Mesh).....	19
Gambar 2.8. Topologi Cincin (Ring).....	21
Gambar 2.9. Softphone X-Lite 3.0	22
Gambar 3.1. Ilustrasi Sistem Server IVR Dalam Skala Besar (Public).....	23
Gambar 3.2. Perancangan Sistem Server IVR.....	24
Gambar 3.3. Flowchart Perancangan Server Interactive Voice Response (IVR).	25
Gambar 3.4. Flowchart Instalasi Paket Data Session Initiation Protocol (SIP)	26
Gambar 3.5. Flowchart Konfigurasi Pada Asterisk.	27
Gambar 3.6. Flowchart Pengaksesan Server IVR.	29
Gambar 3.7. Start Awal Instalasi Ubuntu 10.10.....	30
Gambar 3.8. Tampilan Menu Bahasa Instalasi Yang Akan Digunakan....	31
Gambar 3.9. Tampilan Untuk Pemilihan Modem Jika Pada Saat Instalasi Menggunakan Modem	31
Gambar 3.10. Tampilan Pemilihan Partisi.....	31
Gambar 3.11. Tampilan Partisi Hardisk Apabila Memilih <i>Specify Partitions Manually</i>	32
Gambar 3.12. Tampilan Setting Regional Date Time.	32
Gambar 3.13. Tampilan Menu Layout Keyboard.....	32
Gambar 3.14. Tampilan Menu Pengisian Identitas Pemilik Komputer.....	33
Gambar 3.15. Tampilan Proses Instalasi	33
Gambar 3.16. Tampilan Setelah Selesai Instalasi.....	34
Gambar 3.17. Tampilan Untuk Login Ke Sistem Operasi.....	34
Gambar 3.18. Sistem Operasi Ubuntu 10.10 Siap Untuk Digunakan.....	34

Gambar 4.1. Tampilan Awal X-Lite 3.0.....	42
Gambar 4.2. Tampilan License Agreement X-Lite 3.0	43
Gambar 4.3. Tampilan Select Destination Location.....	43
Gambar 4.4. Tampilan Sebelum Proses Instalasi	44
Gambar 4.5. Tampilan Proses Instalasi	44
Gambar 4.6. Proses Instalasi Telah Selesai	44
Gambar 4.7. Tampilan Langkah Pertama Konfigurasi SIP Account	45
Gambar 4.8. Tampilan Konfigurasi SIP Account.....	46
Gambar 4.9. Tampilan SIP Account Setelah Dikonfigurasi.....	46
Gambar 4.10. Client 1 Dial Ke Ekstensi 1001.....	47
Gambar 4.11. Client 1 Dial Ke Ekstensi 1002.....	47
Gambar 4.12. Client 1 Dial Ke Ekstensi 1003.....	48
Gambar 4.13 Client 2 Dial Ke Ekstensi 1001.....	48
Gambar 4.14 Client 2 Dial Ke Ekstensi 1002.....	48
Gambar 4.15 Client 2 Dial Ke Ekstensi 1003.....	49
Gambar 4.16. Client 1 Dan Client 2 Dial Ke Ekstensi 1001	49
Gambar 4.17. Client 1 Dan Client 2 Dial Ke Ekstensi 1002	50
Gambar 4.18. Client 1 Dan Client 2 Dial Ke Ekstensi 1003	50
Gambar 4.19. Monitoring <i>Voice Quality</i> Client 1 Ke Ekstensi 1001	54
Gambar 4.20. Monitoring <i>Voice Quality</i> Client 1 Ke Ekstensi 1002.....	54
Gambar 4.21. Monitoring <i>Voice Quality</i> Client 1 Ke Ekstensi 1003	55
Gambar 4.22. Monitoring <i>Voice Quality</i> Client 2 Ke Ekstensi 1001	55
Gambar 4.23. Monitoring <i>Voice Quality</i> Client 2 Ke Ekstensi 1002.....	56
Gambar 4.24. Monitoring <i>Voice Quality</i> Client 2 Ke Ekstensi 1003	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kode Dan Versi Rilis Linux Ubuntu	10
Tabel 4.1. Tabel Rekaman.....	40
Tabel 4.2. Kategori Delay.....	51
Tabel 4.3. Hasil Pengambilan Data Delay.....	51
Tabel 4.4. Kategori Jitter	52
Tabel 4.5. Hasil Pengambilan Data Jitter	52
Tabel 4.6. Kategori Packet Loss.....	53
Tabel 4.7. Hasil Pengambilan Data Packet Loss	53
Tabel 4.8. Hasil Voice Quality Pada Client 1.....	54
Tabel 4.9. Hasil Voice Quality Pada Client 2.....	55
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Perancangan Server IVR Pada Emergency Call	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Berkembang pesatnya ilmu teknologi, terutama di bidang telekomunikasi, sebagian besar masyarakat hanya mengenal informasi layanan publik yang telah tersedia, sebagai contoh adalah IVR (*Interactive Voice Response*). IVR (*Interactive Voice response*) merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk menerima dan menjawab setiap panggilan telepon secara otomatis dengan cara penekanan digit tombol telepon. [1] Aplikasinya pun beragam mulai dari layanan informasi tagihan rekening listrik, informasi paket-paket penginapan di hotel, informasi cek tagihan telepon. Dengan kata lain fitur dari sistem IVR selama ini banyak digunakan sebagai layanan sistem informasi saja.

Dari latar belakang tersebut penulis akan mencoba untuk lebih memaksimalkan lagi dari fitur layanan sistem IVR yang sudah ada agar sistem IVR tidak hanya dikenal dan digunakan sebagai sistem informasi saja melainkan sistem IVR juga dapat digunakan sebagai pe-routing panggilan telepon. Disini penulis akan merancang suatu server IVR untuk layanan panggilan darurat (*Emergency Call*), dimana di dalam server IVR ini terdapat beberapa nomor – nomor panggilan instansi layanan darurat, seperti layanan rumah sakit, kantor kepolisian, dan dinas pemadam kebakaran. Nomor – nomor panggilan instansi tersebut akan dikemas menjadi satu paket layanan (*Emergency call*). *User* hanya cukup mengakses / *men-dial* nomor panggilan layanan darurat yang telah disediakan, kemudian *user* akan langsung berhadapan dengan sistem IVR yang akan memandu *user* untuk memilih instansi layanan sesuai yang dibutuhkan oleh *user*. Perancangan server IVR pada layanan panggilan darurat (*Emergency call*) ini bertujuan untuk lebih memudahkan *user* guna berkomunikasi dengan pihak-pihak instansi terkait dalam kondisi yang membutuhkan ataupun darurat.

Dengan adanya server IVR pada (*Emergency call*) yang dirancang oleh penulis ini, diharapkan *user* lebih optimal dalam menggunakan layanan komunikasi berbasis IVR terutama dalam hal panggilan darurat (*Emergency call*).

1.2 Rumusan Masalah.

Permasalahan yang diangkat pada skripsi ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun server *interactive voice response* (IVR) sebagai pe-routing nomor ekstensi panggilan darurat.
2. Bagaimana memaksimalkan kinerja dari fungsi server IVR tersebut yang bertujuan untuk menyediakan suatu layanan yang praktis dan mudah untuk pengguna guna berkomunikasi dengan layanan instansi darurat.

1.3 Tujuan.

Adapun tujuan dari skripsi ini, antara lain :

1. Dapat merancang sebuah server *interactive voice response* (IVR) sebagai pe-routing panggilan darurat.
2. Menyediakan suatu layanan yang praktis dan mudah untuk pengguna / pengakses guna berkomunikasi dengan pihak instansi layanan darurat pada saat pengguna / pengakses membutuhkan layanan dari instansi terkait.

1.4 Batasan Masalah.

Pada penulisan skripsi ini permasalahan hanya di batasi pada :

1. Menggunakan jalur komunikasi *internet protocol* (IP).
2. IP-PBX menggunakan Asterisk.
3. Untuk pengujian *request* layanan *emergency call* menggunakan *softphone* pada PC / laptop.
4. Hanya menyediakan satu nomor ekstensi untuk pengaksesan server IVR (1000 untuk server IVR) dan tiga nomor untuk terhubung / dial ke setiap instansi (1001 untuk rumah sakit, 1002 untuk kepolisian, 1003 untuk pemadam kebakaran).

1.5 Metodologi Penelitian.

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan dan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dijadikan objek penelitian.

2. Perancangan dan Implementasi

Berdasarkan data dan informasi yang telah diperoleh serta analisa kebutuhan untuk membangun sistem ini, akan dibuat rancangan kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan dibuat dan diimplementasikan kedalam sistem.

3. Eksperimen dan Evaluasi

Pada tahap ini, sistem yang telah selesai dibuat akan diuji coba, yaitu pengujian berdasarkan fungsionalitas, dan akan dilakukan koreksi dan penyempurnaan jika diperlukan.

1.6 Sistematika Penulisan.

Pada penulisan skripsi ini terdiri atas lima pembahasan yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian pendahuluan dimana akan tercakup secara umum mengenai latar belakang penulisan laporan, ruang lingkup karya tulis skripsi ini, tujuan dan manfaat yang mau dicapai, metodologi yang dipakai dalam penyusunan laporan dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori – teori yang mendukung dan berhubungan dengan judul penulisan skripsi.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi mengenai analisa kebutuhan sistem baik software maupun hardware yang di perlukan untuk membuat kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan di buat.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan pembahasan program sesuai dengan permasalahan yang diambil dalam penulisan skripsi.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

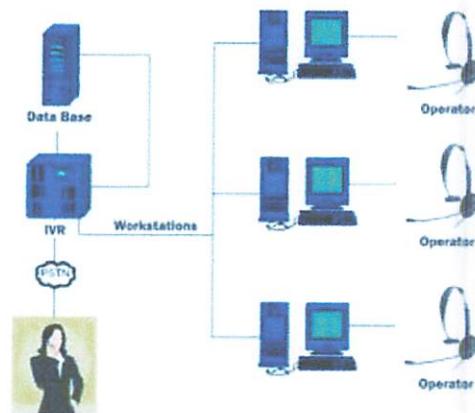
2.1 Interactive Voice Response (IVR).

Interactive Voice Response (IVR) adalah teknologi teleponi dimana sebuah komputer bisa mendeteksi suara (*voice*) dan penekanan tombol pesawat telepon dengan menggunakan panggilan telepon normal. *Interactive Voice Response* (IVR) merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk menerima dan menjawab setiap panggilan telepon secara otomatis. Sistem IVR dapat merespon panggilan menggunakan suara yang telah direkam terlebih dahulu, kepada pemanggil untuk pemrosesan berikutnya. [1] Pada sistem IVR komputer berinteraksi dengan pemanggil, dimana pemanggil memberikan input terhadap sistem dengan cara menekan keypad pada telepon *dual tone mully frequency* (DTMF) atau dengan mengatakan sesuatu (bahasa yang natural untuk dikenali). Kebanyakan sistem IVR menyediakan seleksi menu untuk *routing* panggilan tanpa membutuhkan campur tangan operator. Petugas operator hanya berperan bila perlu interaksi percakapan secara langsung, sehingga dapat lebih berkonsentrasi terhadap keluhan atau pembicaraan telepon yang *urgent* sifatnya. Prinsip dasar dari semua sistem IVR adalah bagaimana pemanggil membaca menu dan memilih pilihan dan menu untuk melakukan tindakan atau sebagai alternatif memasukkan informasi (pada format nomor melalui penekanan keypad). [2]

Sistem merubah kompleksitas IVR banyak kemajuan untuk *megenerate text on the fly* dengan menggunakan sistem *text-to-speech* (TTS) dan menyetujui input suara *user speech recognition*. Ketika TTS dan *speech recognition* dapat diimplementasikan, maka hal ini dapat menyediakan level yang tinggi dalam penggunaannya, tetapi implementasinya tidak sekompleks seperti yang sering digunakan. Sebelum perekaman pesan dimainkan untuk pemanggil maka pemanggil akan merespon dengan input dari keypad DTMF, dimana asterisk dapat dengan mudah mengenali pada saat pengistalan. Perbedaan IVR dengan *audiotext* adalah *audiotext* merupakan suatu pemrosesan suara yang mempresentasikan pesan yang direkam lebih dahulu (*pre-recorded massages*), sedangkan IVR mempresentasikan respon suara berdasarkan data yang disimpan dalam database. *Audiotext* merupakan fitur standart untuk semua sistem *voice mail*. [2]

Saat ini sistem IVR dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan telepon dari pelanggan, Contoh layanan yang sering digunakan, antara lain untuk mengetahui jumlah

tagihan rekening telepon untuk bulan sekarang , saldo rekening bank, suku bunga hari ini, jumlah stock barang di gudang, dan sebagainya. Secara otomatis sistem IVR akan menjawab dan menterjemahkan data dari database dalam bentuk suara sehingga dapat didengar dan dimengerti oleh *customer* atau *client*. Sistem IVR harus mempunyai *recording* suara untuk menterjemahkan data – data tersebut dan mengkonversikan dalam bentuk suara. IVR akan sangat berguna untuk mendukung layanan *call center* yang beroperasi selama 24 jam. Sistem IVR sangat membantu proses pelayanan pelanggan, karena didukung oleh sistem komputerisasi yang dapat beroperasi 24 jam sehari. Sistem IVR adalah sistem komputer yang membantu pelanggan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan atau untuk menyampaikan informasi yang hendak disampaikan korporasi melalui telepon. [2]



Gambar 2.1 Sistem Interactive Voice Response (IVR)

2.1.1 Fitur – Fitur IVR

2.1.1.1 Otomasi Layanan.

Penerapan sistem IVR yang salah untuk beberapa jenis pelayanan, pelanggan yang ingin mendapatkan informasi *rate* atau informasi klaim dari perusahaan asuransi, akan tepat bila dilayani dengan sistem IVR. Namun jika pelanggan ingin melaporkan kehilangan kartu kredit dan membatalkan transaksi maka akan lebih tepat dan meyakinkan jika dilayani oleh pegawai. Oleh karena itu, sebelum memutuskan untuk mengotomasikan sebuah pelayanan perlu dilihat terlebih dahulu mengenai sudut pandang pelanggan. Bagaimana kompleksitas transaksi antara korporasi dengan pelanggan. Seberapa penting hasil yang akan diperoleh oleh pelanggan. Apakah pelanggan menyukai privasi atau interaksi manusia langsung. [2]

2.1.1.2 Teknologi Terbaru.

Apakah pelanggan merespon sistem IVR secara negatif atau positif seringkali tergantung kepada bagaimana *state-of-the-art* atau keterbaruan teknologi dari sistem IVR tersebut. Bentuk paling dasar dari sistem IVR adalah suara yang terekam untuk memandu pelanggan melalui telepon, kemudian mempersilahkan pelanggan untuk memilih informasi yang dikehendaki dengan cara menekan tombol-tombol pesawat telepon. Teknologi dasar ini tepat digunakan untuk pelayanan transaksi antara korporasi dan pelanggan yang sederhana. Jika diterapkan untuk pelayanan yang kompleks tentu saja berarti korporasi telah mengabaikan pelanggan. [2]

2.1.1.3 Konfigurasi Berbasis Web

Dalam pemanfaatannya, sebuah sistem IVR harus dapat beradaptasi dengan kebutuhan konten informasi yang ingin disajikan kepada pelanggan. Sistem IVR yang saat ini ada di pasaran biasanya membutuhkan pemrograman ulang untuk membuat perubahan aliran menu pada sistem IVR. Cara konvensional tersebut tidak mudah dilakukan oleh administrator atau operator sistem. Hal ini karena sumber daya manusia yang dimiliki oleh korporasi belum tentu mampu melakukan pemrograman ulang karena fungsi tersebut tidak termasuk ke dalam *core bussines* dari korporasi yang bersangkutan. Sistem IVR yang mudah dikonfigurasi dengan antarmuka berbasis web akan memudahkan operator sistem IVR dengan kemampuan komputer dasar dapat melakukan konfigurasi dan perubahan pada aliran menu, isi suara, dan data-data yang ingin disajikan. [2]

Operator dapat merekam suara yang ingin disajikan dalam aliran menu IVR di PC biasa dengan menggunakan software perekam yang menu umum (misalnya adalah *windows sound recorder* yang sudah tersedia di sistem operasi windows). Selanjutnya operator tersebut dapat mengupload file-file sound yang telah direkam ke sistem IVR. Disini operator dapat menentukan urutan dan aliran menu, yaitu disesuaikan dengan tombol telepon dalam melakukan pilihan menu setelah konfigurasi tersebut dilakukan. Sistem IVR dapat menyesuaikan diri dengan konfigurasi yang baru dan semuanya itu dapat dilakukan tanpa melakukan pemrograman ulang. [2]

2.1.1.4 IVR Engine

Perangkat lunak IVR bertugas membaca file konfigurasi yang berisi aliran menu dan isi menu, menterjemahkannya, dan kemudian mengeksekusinya. Jika pelanggan telah melakukan dial ke sistem IVR maka *IVR engine* akan segera mengeksekusi setiap baris konfigurasi. Masing-masing baris konfigurasi berisi perintah-perintah yang umum pada sistem IVR. Contoh perintah tersebut adalah perintah untuk mem-*playback file sound* yang telah direkam. File sound tersebut misalnya ada *greeting* dan menu pilihan awal yang dilanjutkan perintah untuk menunggu penelepon untuk menekan tombol sesuai dengan pilihan yang disajikan. [2]

Salah satu perintah yang dapat dieksekusi adalah perintah untuk membaca data di database berdasarkan informasi tertentu untuk melakukan pencarian data di database. *IVR engine* akan memerintahkan *Dbridge* untuk menghubungi sistem database. Sistem database tersebut dapat local atau *remote*, yaitu jika tersedia koneksi ke internet melalui ISP. Hasil *query* dari database yang dapat berupa angka, waktu, dan tanggal dapat langsung dibacakan oleh sistem *IVR engine* yaitu dengan menggunakan file-file *sound default* yang sudah ada di sistem IVR. [2]

2.2 Linux Ubuntu.

Ubuntu merupakan salah satu distribusi Linux yang berbasis Debian dan didistribusikan sebagai software bebas. Nama Ubuntu berasal dari filosofi dari Afrika Selatan yang berarti "Kemanusiaan kepada sesama". Ubuntu didesain untuk kepentingan penggunaan personal, namun versi server Ubuntu juga tersedia, dan telah dipakai secara luas. Proyek Ubuntu resmi disponsori oleh *Canonical Ltd.* yang merupakan sebuah perusahaan yang dimiliki oleh pengusaha Afrika Selatan Mark Shuttleworth. Tujuan dari distribusi Linux Ubuntu adalah membawa semangat yang terkandung di dalam Filosofi Ubuntu ke dalam dunia perangkat lunak. Ubuntu adalah sistem operasi lengkap berbasis Linux, tersedia secara bebas dan mempunyai dukungan baik yang berasal dari komunitas maupun tenaga ahli profesional. Ubuntu terdiri dari banyak paket, kebanyakan berasal dari distribusi di bawah lisensi software bebas. Namun, beberapa software khususnya driver menggunakan *Proprietary software*. Lisensi yang pada umumnya adalah *GNU General Public License (GNU GPL)* dan *GNU Lesser General Public License (GNU LGPL)*, dengan tegas menyatakan bahwa pengguna dengan bebas dapat menjalankan, menggandakan, mempelajari,

memodifikasi, dan mendistribusikan tanpa pembatasan apapun. Namun tetap ada software proprietary yang dapat berjalan di Ubuntu. Ubuntu berfokus pada ketersediaan kegunaan pada orang disfungsi, keamanan dan stabilitas. Ubuntu juga berfokus pada internasionalisasi dan aksesibilitas untuk dapat menjangkau sebanyak-banyaknya orang. Dalam hal keamanan, perangkat sudo dapat meningkatkan privilege secara sementara untuk melakukan tugas administratif, sehingga akun *root* dapat terus terkunci, dan mencegah orang tidak terauthorisasi melakukan perubahan sistem atau membuka kelemahan keamanan. Desktop Ubuntu memakai desktop *environment* graphis, di antaranya yang paling terkenal adalah GNOME, KDE, Xfce, dan LXDE. Sebelum Ubuntu 11.04 interaksi grafis pengguna adalah GNOME Panel, namun setelah versi 11.04, berubah menjadi Unity. Unity adalah *interface* yang dikembangkan oleh *Canonical* yang awalnya dirancang untuk edisi Netbook. [3]



Gambar 2.2 Logo Linux Ubuntu

Tabel 2.1 Kode Dan Versi Rilis Linux Ubuntu

Versi	Kode Nama	Tanggal Perilisan	Didukung Sampai	
			Desktop	Server
4.10	Warty Warthog	20-10-2004	2006-04-30	
5.04	Hoary Hedgehog	08-04-2005	2006-10-31	
5.10	Breezy Badger	13-10-2005	2007-04-13	
6.06 LTS	Dapper Drake	01-06-2006	2009-07-14	2011-06-01
6.10	Edgy Eft	26-10-2006	2008-04-25	
7.04	Feisty Fawn	19-04-2007	2008-10-19	
7.10	Gutsy Gibbon	08-10-2007	2009-04-18	
8.04 LTS	Hardy Heron	24-04-2008	2011-05-12	2013-04
8.10	Intrepid Ibex	30-10-2008	2010-04-30	
9.04	Jaunty Jackalope	23-04-2009	2010-10-23	
9.10	Karmic Koala	23-04-2009	2011-04-30	
10.04 LTS	Lucid Lynx	29-04-2010	2013-04	2015-04
10.10	Maverick Meerkat	10-10-2010	2012-04	
11.04	Natty Narwhal	28-04-2011	2012-10	
11.10	Oneiric Ocelot	13-10-2011	2013-04	
12.04 LTS	Precise Pangolin	26-04-2012	2017-04	
12.10 LTS	Quantal Quetzal	18-10-2012	2014-04	
Warna		Arti		
Merah		Sudah tidak didukung		
Hijau		Masih di dukung		
Biru		Rilis masa depan		

2.3 Asterisk

Asterisk merupakan salah satu *software* Server VoIP yang di distribusikan melalui GPL (*GNU General Public License*) yang artinya Asterisk adalah seperti *software open source* lainnya yang bisa didownload secara gratis di internet. Asterisk sering disebut juga sebagai IPPBX, yaitu memiliki fungsi dan kemampuan layaknya PBX akan tetapi berbasis IP. Asterisk merupakan implementasi dari telepon *Private Branch Exchange* (PBX) yang dibuat oleh *Mark Spencer* dari *digium.Inc* pada tahun 1999. Asterisk mengizinkan sejumlah telepon untuk membuat panggilan dan menghubungkan servis telepon lain termasuk *Public Switched Telephony Network* (PSTN). Nama Asterisk berasal dari simbol “*”, yang berarti *wildcard* di dalam lingkungan sistem operasi DOS, UNIX, dan UNIX-like misalnya Linux. Asterisk memiliki dukungan yang luas terhadap sistem operasi Linux, BSD, MacOSX dan Windows, namun kebanyakan digunakan dalam Linux karena lebih stabil dan lebih mudah. Asterisk dikembangkan untuk memenuhi semua tuntutan aplikasi telephony.

Windows, namun kebanyakan digunakan dalam Linux karena lebih stabil dan lebih mudah. Asterisk dikembangkan untuk memenuhi semua tuntutan aplikasi telephony. Asterisk dapat dioperasikan sebagai SIP Server, IAX Server. Sama seperti Open H.323 Gatekeeper, Asterisk itu sendiri bukan software dengan sebuah sistem yang sederhana karena untuk membangun server ada proses *set up*, konfigurasi sistem termasuk *setup interface* yang digunakan agar dapat dikenali oleh asterisk. Didalam Asterisk terdapat *management tool* yang telah *ter-built in* dalam *engine* tersebut dan dapat dikonfigurasi secara terpisah. Sehingga dapat disetting pada suatu *interface* tergantung kebutuhan penggunaannya. [4]

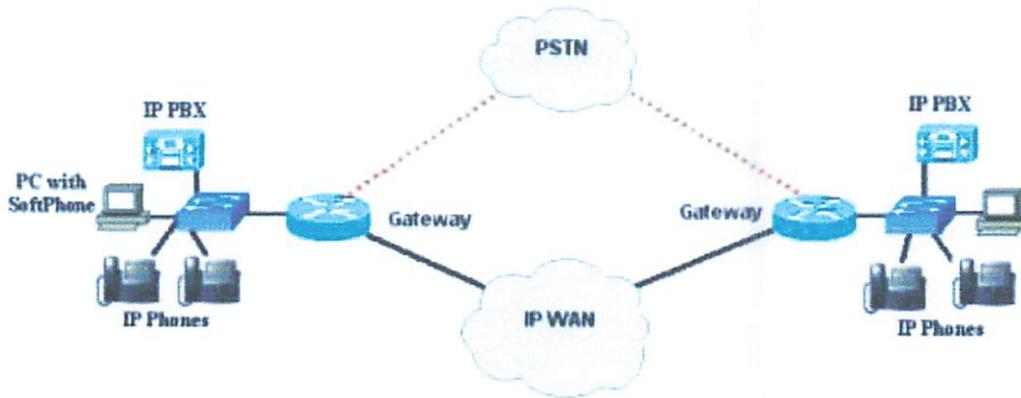
Asterisk dapat menyediakan layanan *voicemail* berikut direktorinya. Fitur lain yang ada adalah *Call Conference*, *Interactive Voice Response (IVR)*, dan *Call Queuing*. Asterisk adalah sebuah *Interactive Voice Response (IVR)* yang akan memberikan kemudahan kepada user. Pelayanan yang berbasis IVR memungkinkan komunikasi yang *interactive* antara sistem Asterisk dan *user*. Contohnya dari IVR adalah "silahkan tekan satu untuk... tekan dua untuk...". Asterisk mendukung terlaksananya fasilitas ini. Asterisk adalah *Voice Mail* sistem Layanan *voice mail* layaknya PBX yang umum. Asterisk juga menyediakan layanan pemberitahuan bahwa ada *voice mail* yang masuk dengan mengirimkan ke *email user*.. Asterisk adalah VoIP (*Voice Over Internet Protokol*). Sistem Asterisk menawarkan fitur yang lengkap untuk mendukung VoIP. Asterisk mendukung protokol VoIP yang dapat berinterkoneksi sebagai contoh H.323 dan SIP (*Session Initiation Protokol*). [4]

2.4 Voice Over Internet Protocol (VoIP)

VoIP adalah singkatan dari *Voice over Internet Protocol*. Sering kita kenal dengan istilah *Internet telephony*, *IP Telephony*, atau *Digital Phone*. Proses pengiriman suara pada VoIP adalah dengan cara pengiriman suara melalui protokol internet (IP). Sehingga dengan teknologi VoIP ini memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media internet. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data, dan bukan lewat sirkuit analog telephone biasa. [9]

2.4.1 Perbandingan VoIP dengan jaringan suara konvensional

Pada jaringan suara konvensional, pesawat telepon langsung terhubung dengan PABX_ (*Privat Automated Branch Exchange*). Sedangkan pada operator telepon, seperti PT Telkom, maka pesawat telepon terhubung langsung dengan STO (Sentral Telepon Otomatis) terdekat. Di dalam STO ini terdapat daftar nomor-nomor telepon yang disusun secara bertingkat sesuai dengan daerah cakupannya. Jika seseorang ingin menghubungi rekan yang lain maka ia menekan tuts pesawat telepon dan penekanan tuts tersebut akan menginformasikan lokasi yang dituju melalui nada-nada tertentu, kemudian jaringan akan secara otomatis menghubungkan kedua titik tersebut. Berbeda dengan jaringan suara konvensional, pada jaringan VoIP, setiap *user* yang ingin berkomunikasi haruslah memiliki koneksi ke internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan *speaker* dan *mikrofon*, dan aplikasi *client user* yang berupa perangkat lunak tertentu, maka komputer dapat saling terhubung dalam koneksi VoIP antara satu dengan yang lainnya. Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara, gambar. Namun penekanan utama dalam VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Bayangkan apabila kedua lokasi yang terkoneksi memiliki jarak yang cukup jauh (antar kota, antar pulau ataupun antar Negara) maka dapat dilihat keuntungan dari segi biaya. Karena kedua pihak hanya cukup membayar biaya koneksi internet saja, yang tentunya akan lebih murah daripada biaya pulsa telepon sambungan langsung jarak jauh (SLJJ) atau internasional (SLI). Pada perkembangannya, sistem koneksi VoIP mengalami beberapa kali perubahan. Bentuk peralatan pun berkembang, tidak hanya berbentuk komputer yang saling berhubungan, tetapi peralatan lain seperti pesawat telepon biasa dapat terhubung dengan jaringan VoIP. Jaringan data digital dengan *gateway* untuk VoIP memungkinkan berhubungan dengan PABX atau jaringan analog telepon biasa. Bentuk komunikasinya tidak hanya suara saja. Dapat berbentuk tulisan (*chatting*) atau jika jaringan memiliki *bandwidth* cukup besar maka dapat dipakai untuk Video Conference. Dalam bentuk yang lebih lanjut dikenal dengan UC (*unified communication*) komunikasi dalam bentuk multimedia sebagai kelanjutan bentuk komunikasi suara (VoIP). Keluwesan dari VoIP dalam bentuk jaringan, peralatan dan media komunikasinya membuat VoIP menjadi cepat populer di masyarakat umum. [5]



Gambar 2.3 Jaringan *Voice Over Internet Protokol* (VoIP)

Keuntungan VoIP :

1. Biaya yang rendah untuk sambungan langsung jarak jauh. Karena penekanan utama dari VoIP adalah biaya. Untuk dua lokasi yang terhubung dengan internet maka biaya percakapan menjadi sangat rendah.
2. Memanfaatkan infrastruktur jaringan data yang sudah ada untuk suara. Bagi perusahaan sudah mempunyai infrastruktur jaringan. Jika memungkinkan jaringan yang ada bisa dibangun jaringan VoIP dengan mudah. Karena tidak diperlukan tambahan biaya bulanan untuk penambahan komunikasi suara VoIP.
3. Penggunaan bandwidth yang lebih kecil daripada telepon biasa. Dengan majunya teknologi penggunaan *bandwidth* untuk *voice*, sekarang ini menjadi sangat kecil. Teknik pemampatan data memungkinkan suara hanya membutuhkan sekitar 8 kbps *bandwidth*.
4. Dapat digabung dengan jaringan telepon lokal yang sudah ada. Dengan adanya *gateway* bentuk jaringan VoIP bisa disambungkan dengan PABX yang ada di kantor. Komunikasi antar kantor bisa menggunakan pesawat telepon biasa.
5. Berbagai bentuk jaringan VoIP bisa digabungkan menjadi jaringan yang besar. Contoh di Indonesia adalah *VoIP Rakyat* www.voiprakyat.or.id.
6. Variasi penggunaan peralatan yang ada, misal dari PC sambung ke telepon biasa, *IP phone* handset. [6]

Kelemahan VoIP :

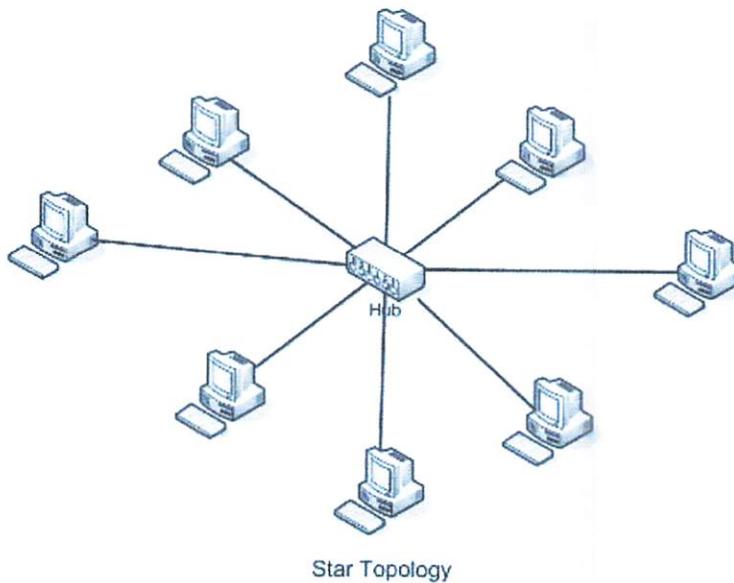
1. Kualitas suara tidak sejernih Telkom. Hal ini sering terjadi karena efek dari kompresi suara dengan *bandwidth* kecil maka akan ada penurunan kualitas suara dibandingkan jaringan PSTN konvensional. Namun jika koneksi internet yang digunakan adalah koneksi internet pita lebar / *broadband* seperti Telkom *Speedy*, maka kualitas suara akan jernih - bahkan lebih jernih dari sambungan Telkom dan tidak terputus-putus.
2. Ada jeda dalam berkomunikasi. Proses perubahan data menjadi suara, jeda jaringan, membuat adanya jeda dalam komunikasi dengan menggunakan VoIP. Kecuali jika menggunakan koneksi *Broadband*.
3. Tidak pernah ada jaminan kualitas jika VoIP melewati internet.
4. Peralatan relatif mahal. Peralatan VoIP yang menghubungkan antara VoIP dengan PABX (*IP telephony gateway*) relatif berharga mahal. Diharapkan dengan makin populernya VoIP ini maka harga peralatan tersebut juga mulai turun harganya. [6]

2.5 Topologi Jaringan

Topologi adalah suatu jaringan didasarkan pada cara penghubung sejumlah *node* atau sentral dalam membentuk suatu sistem jaringan. Topologi jaringan yang umum dipakai adalah : Bintang (*Star*), *Bus*, *Tree*, *Mesh* dan Cincin (*Ring*). [7]

2.5.1 Topologi Bintang (*Star*)

Topologi bintang *star* digunakan dalam jaringan yang padat, ketika *endpoint* dapat dicapai langsung dari lokasi pusat, kebutuhan untuk perluasan jaringan, dan membutuhkan kehandalan yang tinggi. Topologi ini merupakan susunan yang menggunakan lebih banyak kabel daripada *bus* dan karena semua komputer dan perangkat terhubung ke *central point*. Jadi bila ada salah satu komputer atau perangkat yang mengalami kerusakan maka tidak akan mempengaruhi yang lainnya (jaringan). [7]



Gambar 2.4 Topologi *Star*

Keuntungan dari penggunaan topologi *star* antara lain:

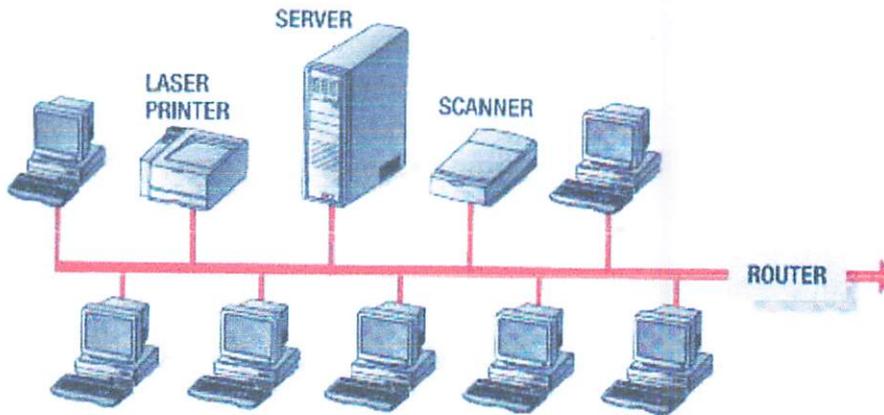
- Cukup mudah untuk mengubah dan menambah komputer ke dalam jaringan yang menggunakan topologi *star* tanpa mengganggu aktivitas jaringan yang sedang berlangsung. Kita hanya tinggal menambah kabel baru dari komputer kita ke lokasi pusat (*central location*) dan pasang kabel tersebut ke *hub*. Bila kapasitas dari *hub* pusat sudah melebihi, maka kita tinggal mengganti *hub* tersebut dengan *hub* yang memiliki jumlah *port* yang lebih banyak.
- Pusat dari jaringan *star* merupakan tempat yang baik untuk menentukan diagnosa kesalahan yang terjadi dalam jaringan. *Intelligent hub* merupakan *hub* yang dilengkapi dengan *microprocessors* yang selain memiliki fitur sebagai tambahan untuk mengulang sinyal jaringan juga melakukan monitor yang terpusat dan manajemen terhadap jaringan.
- Apabila satu komputer yang mengalami kerusakan dalam jaringan maka komputer tersebut tidak akan membuat mati seluruh jaringan *star*. *Hub* dapat mendeteksi kesalahan dalam jaringan dan memisahkan komputer yang rusak tersebut dari jaringan dan memperkenankan jaringan untuk beroperasi kembali.
- Kita dapat menggunakan beberapa tipe kabel di dalam jaringan yang sama dengan *hub* yang dapat mengakomodasi tipe kabel yang berbeda. [7]

Topologi *star* juga mempunyai kekurangan, antara lain:

- Memiliki satu titik kesalahan, terletak pada *hub*. Jika *hub* pusat mengalami kegagalan, maka seluruh jaringan akan gagal untuk beroperasi.
- Memerlukan alat pada *central point* untuk mem-*broadcast* ulang atau pergantian *traffic* jaringan (*switch network traffic*).
- Membutuhkan lebih banyak kabel karena semua kabel jaringan harus ditarik ke satu *central point*, jadi lebih banyak membutuhkan lebih banyak kabel daripada topologi jaringan yang lain. [7]

2.5.2 Topologi Bus

Topologi bus banyak digunakan di awal penggunaan jaringan komputer dan bisa dikatakan sebagai topologi yang paling sederhana apabila dibandingkan dengan topologi lainnya. Pada topologi bus, komputer dalam jaringan dihubungkan antara satu dengan lainnya dengan membentuk seperti barisan melalui satu single kabel. Dalam hal pengiriman data, dalam satu saat hanya satu komputer yang diperbolehkan mengirimkan data yang berupa sinyal elektronik ke semua komputer dalam jaringan tersebut dan hanya akan diterima oleh komputer yang dituju. Suatu komputer dapat mengirimkan data ke komputer lainnya dengan syarat jaringan bus mesti terbebas dari sinyal-sinyal yang sedang aktif di jaringan. Permasalahannya, sinyal yang dikirimkan oleh satu komputer akan bergerak ke seluruh jaringan mulai dari ujung satu sampai dengan ujung lainnya dan kemudian akan berbalik arah kembali menuju ujung awal dan demikian terjadi secara terus menerus (*bouncing*) tanpa bisa di interrupt atau dihentikan (walaupun data yang dikirimkan sudah sampai ke komputer tujuan). Sehingga berdampak pada komputer lainnya akan menjadi terhambat untuk bisa mengirim data. Untuk mencegah sinyal terus menerus aktif diperlukan adanya terminator, di mana ujung dari kabel yang menghubungkan komputer-komputer tersebut harus di-terminate untuk menghentikan sinyal dari *bouncing* (berbalik) dan menyerap (*absorb*) sinyal bebas sehingga membersihkan kabel tersebut dari sinyal-sinyal bebas sehingga komputer lain bisa mengirim data. Karena hanya satu komputer saja yang dapat mengirimkan data dalam satu saat maka banyaknya komputer akan sangat berpengaruh dalam unjuk kerja jaringan komputer, karena semakin banyak jumlah komputer maka akan semakin banyak pula komputer yang akan menunggu giliran untuk bisa mengirim data. Sehingga berdampak pada unjuk kerja jaringan komputer yang akan menjadi lambat. [7]



Gambar 2.5 Topologi Bus

Keunggulan topologi Bus adalah

- Pengembangan jaringan atau penambahan *workstation* baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu *workstation* lain. [7]

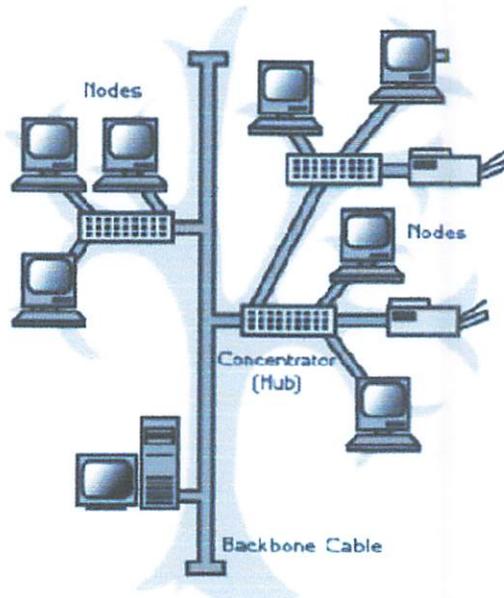
Kelemahan dari topologi ini adalah

- Dalam topologi bus ada satu kelemahan yang sangat mengganggu kerja dari semua komputer yaitu jika terjadi masalah dengan kabel dalam satu komputer (ingat topologi bus menggunakan satu kabel menghubungkan computer) misalnya kabel putus maka semua jaringan komputer akan terganggu dan tidak bisa berkomunikasi antar satu dengan lainnya atau istilahnya '*down*'. Begitu pula jika salah satu ujung tidak diterminasi, sinyal akan berbalik (*bounce*) dan seluruh jaringan akan terpengaruh meskipun masing-masing komputer masih dapat berdiri sendiri (*stand alone*) tetapi tidak dapat berkomunikasi satu sama lain. [7]

2.5.3 Topologi Pohon (*Tree*)

Topologi Pohon (*Tree*) adalah kombinasi karakteristik antara topologi bintang dan topologi bus. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi bintang yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai jalur tulang punggung atau *backbone*. Komputer-komputer dihubungkan ke hub, sedangkan hub lain di hubungkan sebagai jalur tulang punggung. Topologi jaringan ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat. Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hirarki yang berbeda. Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan

semakin keatas mempunyai hirarki semakin tinggi. Topologi jaringan jenis ini cocok digunakan pada sistem jaringan komputer. Pada jaringan pohon, terdapat beberapa tingkatan simpul atau *node*. Pusat atau simpul yang lebih tinggi tingkatannya, dapat mengatur simpul lain yang lebih rendah tingkatannya. Data yang dikirim perlu melalui simpul pusat terlebih dahulu. Misalnya untuk bergerak dari komputer dengan node-3 kekomputer node-7 seperti halnya pada gambar, data yang ada harus melewati node-3, 5 dan node-6 sebelum berakhir pada node-7. [7]



Gambar 2.6 Topologi Pohon (*Tree*)

Keunggulan topologi pohon (*tree*) adalah :

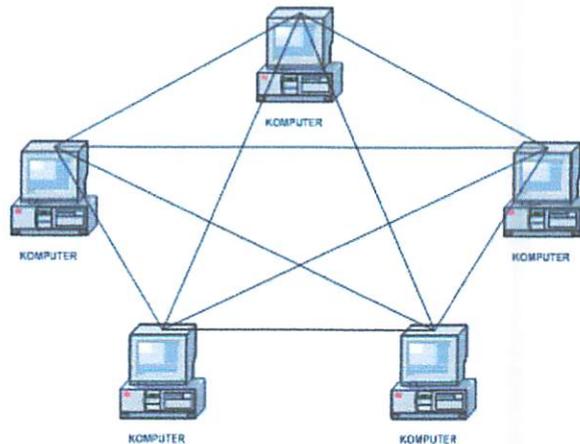
- Dapat terbentuknya suatu kelompok yang dibutuhkan pada setiap saat. Sebagai contoh, perusahaan dapat membentuk kelompok yang terdiri atas terminal pembukuan, serta pada kelompok lain dibentuk untuk terminal penjualan. [7].

Kelemahan topologi pohon (*tree*) adalah:

- Apabila simpul yang lebih tinggi kemudian tidak berfungsi, maka kelompok lainnya yang berada dibawahnya akhirnya juga menjadi tidak efektif. Cara kerja jaringan pohon ini relatif menjadi lambat. [7].

2.5.4 Topologi Jala (*Mesh*)

Topologi jala atau Topologi *mesh* adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi *mesh* setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*). Dengan demikian maksimal banyaknya koneksi antar perangkat pada jaringan bertopologi *mesh* ini dapat dihitung yaitu sebanyak $n(n-1)/2$. Selain itu karena setiap perangkat dapat terhubung dengan perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan maka setiap perangkat harus memiliki sebanyak $n-1$ Port Input/Output (I/O). Berdasarkan pemahaman di atas, dapat dicontohkan bahwa apabila sebanyak 5 (lima) komputer akan dihubungkan dalam bentuk topologi *mesh* maka agar seluruh koneksi antar komputer dapat berfungsi optimal, diperlukan kabel koneksi sebanyak $5(5-1)/2 = 10$ kabel koneksi, dan masing-masing komputer harus memiliki port I/O sebanyak $5-1 = 4$ port. [7]



Gambar 2.7 Topologi Jala (*Mesh*)

Kelebihan dari topologi jala (*mesh*), yaitu:

- Hubungan *dedicated links* menjamin data langsung dikirimkan ke komputer tujuan tanpa harus melalui komputer lainnya sehingga dapat lebih cepat karena satu *link* digunakan khusus untuk berkomunikasi dengan komputer yang dituju saja (tidak digunakan secara beramai-ramai / *sharing*).
- Memiliki sifat *Robust*, yaitu Apabila terjadi gangguan pada koneksi komputer A dengan komputer B karena rusaknya kabel koneksi (*links*) antara A dan B, maka gangguan tersebut tidak akan memengaruhi koneksi komputer A dengan komputer lainnya.

- *Privacy* dan *security* pada topologi *mesh* lebih terjamin, karena komunikasi yang terjadi antara dua komputer tidak akan dapat diakses oleh komputer lainnya.
- Memudahkan proses identifikasi permasalahan pada saat terjadi kerusakan koneksi antar komputer. [7]

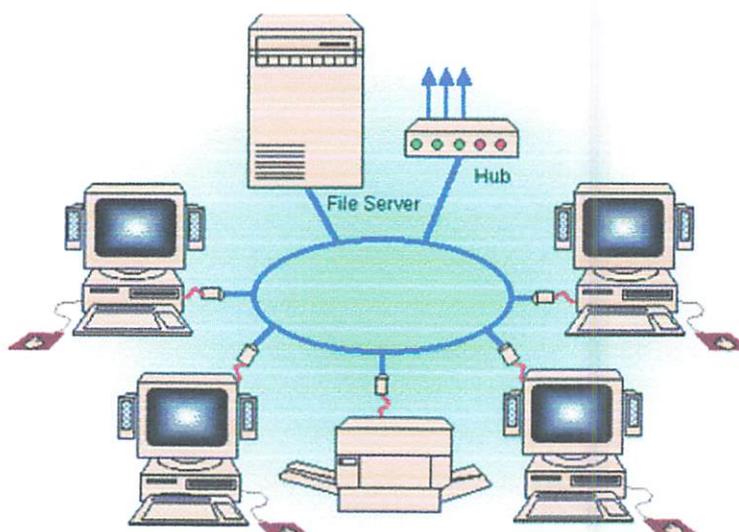
Beberapa kekurangan dari topologi jala (*mesh*), yaitu:

- Membutuhkan banyak kabel dan Port I/O. semakin banyak komputer di dalam topologi *mesh* maka diperlukan semakin banyak kabel links dan port I/O
- Karena setiap komputer harus terkoneksi secara langsung dengan komputer lainnya, maka instalasi dan konfigurasi menjadi lebih sulit.
- Banyaknya kabel yang digunakan juga mengisyaratkan perlunya space yang memungkinkan di dalam ruangan tempat komputer-komputer tersebut berada.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangannya, topologi *mesh* biasanya diimplementasikan pada komputer-komputer utama dimana masing-masing komputer utama tersebut membentuk jaringan tersendiri dengan topologi yang berbeda (*hybrid network*). [7]

2.5.5 Topologi Cincin (*Ring*)

Topologi cincin (*Ring*) adalah topologi jaringan berbentuk rangkaian titik yang masing-masing terhubung ke dua titik lainnya, sedemikian sehingga membentuk jalur melingkar membentuk cincin. Pada topologi cincin, komunikasi data dapat terganggu jika satu titik mengalami gangguan. Jaringan FDDI mengantisipasi kelemahan ini dengan mengirim data searah jarum jam dan berlawanan dengan arah jarum jam secara bersamaan. Topologi ring digunakan dalam jaringan yang memiliki performance tinggi, jaringan yang membutuhkan bandwidth untuk fitur yang time-sensitive seperti video dan audio, atau ketika performance dibutuhkan saat komputer yang terhubung ke jaringan dalam jumlah yang banyak. [7]



Gambar 2.8 Topologi Cincin (*Ring*)

Kelebihan dari topologi Cincin (*Ring*), antara lain :

- Hemat kabel
- Tidak akan terjadi tabrakan pengiriman data (*collision*), karena pada satu waktu hanya satu *node* yang dapat mengirimkan data

Kekurangan dari topologi Cincin (*Ring*), antara lain

- Peka kesalahan, sehingga jika terdapat gangguan di suatu node mengakibatkan terganggunya seluruh jaringan.
- Pengembangan jaringan lebih kaku
- Sulit mendeteksi kerusakan
- Dapat terjadi *collision* (dua paket data tercampur). [7]

2.6 Softphone

Selain berupa telepon utuh (hardware), perangkat telepon juga bisa berbentuk software. Di dunia VoIP, perangkat ini disebut *SoftPhone*. *Softphone* memiliki jenis yang beragam baik dari kemampuan dan lisensi. Saat ini banyak *Softphone* yang disebar dengan lisensi gratis. Bahkan ada yang menyediakan lisensi software gratis sekaligus layanan jaringan VoIP -nya. *SkyPe* salah satu penyedia *Softphone* Cuma-Cuma, sekaligus layanan PC-to-PC call yang prima. *SoftPhone Skype* ini hanya bisa bekerja di jaringan milik *Skype*. Jika ingin membuat jaringan sendiri harus menggunakan *Softphone* jenis lain. *Softphone* lain diantaranya adalah X-Lite, IAX-Lite, *MyPhone*. X-Lite merupakan softphone untuk VoIP yang berjalan melalui protokol SIP. Selain suara, X-Lite juga bisa digunakan untuk saling berkirim text dan video. IAX-

Lite merupakan softphone yang berjalan melalui protokol IAX. IAX merupakan protokol signaling yang dikembangkan oleh pembuat Asterisk (IP PBX). Untuk protokol H323 dapat menggunakan *MyPhone*. [5]



Gambar 2.9 Softphone X-lite 3.0

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

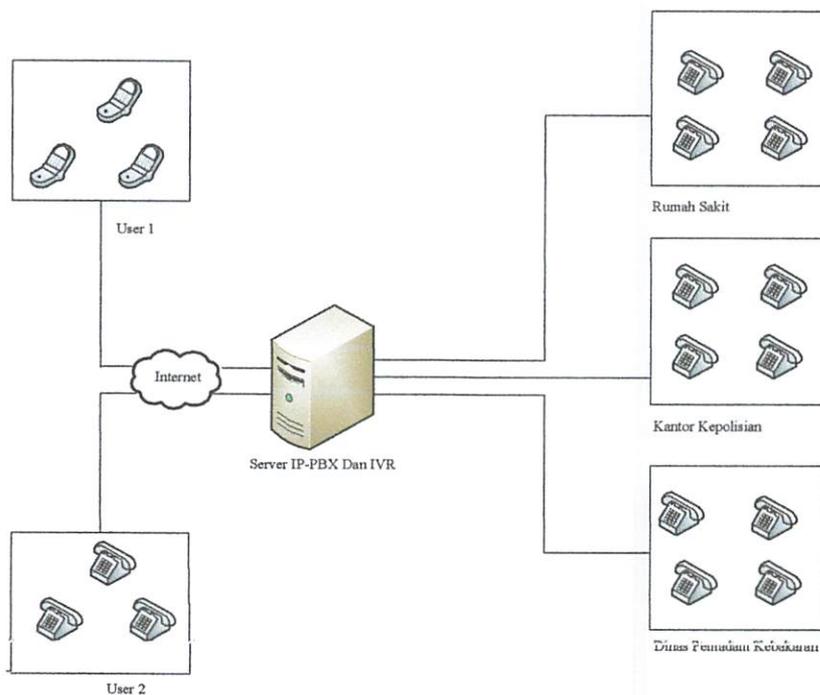
3.1 Analisa.

3.1.1 Gambaran Umum.

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan, penginstalasian dan konfigurasi perangkat lunak untuk server *interactive voice response* (IVR) dari sistem yang akan dibuat. Konsep dasar dari skripsi ini adalah merancang sebuah server *interactive voice response* (IVR) pada *emergency call*. Dimana suatu jaringan VoIP yang terdiri dari 1 Server (*interactive voice response*) yang kemudian diakses dengan metode telepon (dalam perancangan ini menggunakan aplikasi *softphone*) . Skripsi ini bertujuan untuk menyediakan suatu layanan yang praktis dan mudah untuk pengguna dalam mengakses instansi seperti : rumah sakit, kantor polisi, dinas pemadam kebakaran pada saat yang dibutuhkan.

3.1.2 Diagram Blok Sistem Rangkaian.

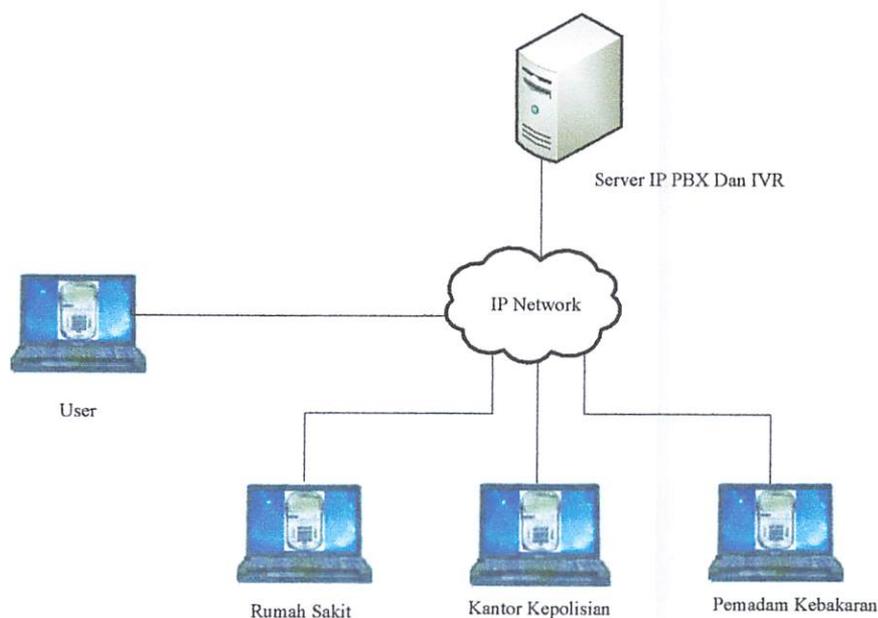
Pada gambar 3.1 Menunjukkan ilustrasi sistem server IVR pada *emergency call* dalam skala besar



Gambar 3.1 Ilustrasi sistem server IVR dalam skala besar / *public*

Ilustrasi pada gambar 3.1 adalah suatu sistem dari layanan aplikasi server *interactive voice response* pada *emergency call* yang terdiri dari 1 *Server* yang kemudian dapat

diakses dengan 2 metode yaitu via telepon IP dan via telepon celluler (dengan syarat telepon celluler harus terinstal softphone) serta Jalur komunikasi yang digunakan untuk mengakses sistem IVR pada gambar 3.1 menggunakan jalur komunikasi internet (VoIP). Sedangkan pada gambar 3.2 adalah desain gambar perancangan sistem server IVR yang akan dirancang oleh penulis dimana 2 metode pengaksesan sebelumnya (telepon IP dan telpon celluler) digantikan dengan softphone yang terinstal pada laptop namun jalur komunikasi yang digunakan masih sama yaitu internet.



Gambar 3.2 Gambar Perancangan Sistem Server IVR

Prinsip Kerja Sistem :

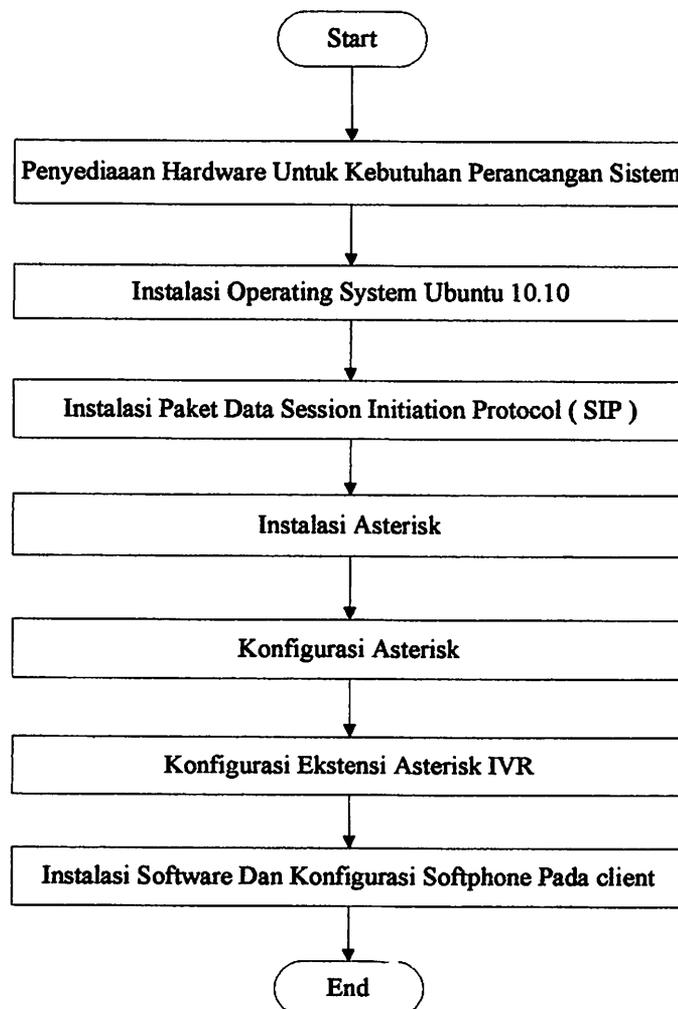
Aplikasi layanan *call center* yang berbasis IVR dan VoIP merupakan pengaksesan server VoIP yang mana didalam server VoIP tersebut terdapat server IVR, untuk memperoleh layanan *emergency call*. *Local area network* digunakan sebagai penentuan penggunaan *IP Address*, VoIP Server, dan jaringan yang digunakan untuk menghubungkan antara X-Lite ke IVR Server. Software *Asterisk* merupakan inti dari IP yang digunakan sebagai *switching* panggilan telepon, pengatur file penyedia fitur, dan aplikasi IVR sebagai *call center*, misalnya pengguna ingin mengakses sistem layanan *emergency call* pada rumah sakit, maka *user* harus menekan nomor ekstensi yang telah disetting oleh server terlebih dahulu dan *user* akan mendengar suara rekaman operator apabila telah tersambung. Nomor server yang ditentukan adalah 1000, di dalam server tersebut terdapat nomor akses rumah sakit yaitu 1001, kantor kepolisian 1002, dinas pemadam kebakaran 1003. Sebelum *user* men-*dial* nomor ekstensi instansi layanan

darurat, terlebih dahulu terdapat *voice record* pembuka IVR setelah itu akan dilanjutkan dengan *voice record* menu IVR penentuan lokasi. Disini user akan dipandu oleh *voice record* menu penentuan lokasi untuk menentukan layanan *emergency call* sesuai dengan lokasi yang diinginkan *user*. Setelah *user* menentukan lokasi layanan *emergency call* selanjutnya *user* akan dipandu untuk men-*dial* nomor ekstensi instansi darurat yang dibutuhkan oleh *user*.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Perancangan Server *Interactive Voice Response* (IVR)

Semua software yang dibutuhkan pada aplikasi ini sudah terinstall di dalam sistem linux server. Penggunaan linux menggunakan distributor (Distro) Ubuntu 10.10. Jenis distro dipilih karena kestabilan dan kehandalan yang cepat. Adapun proses pemrograman pada server terbagi beberapa tahap seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3

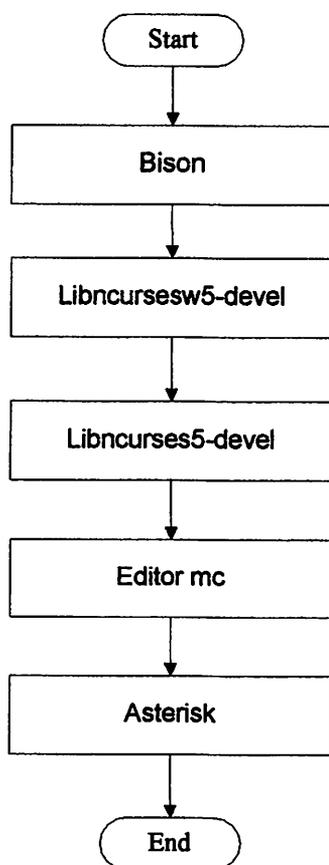


Gambar 3.3 Flowchart Perancangan Server *Interactive Voice Response* (IVR)

Proses pertama adalah penyediaan kebutuhan hardware baik untuk server IVR maupun untuk *client*. Proses yang kedua adalah instalasi *operating system* Ubuntu 10.10 yang akan digunakan sebagai sistem operasi *server interactive voice response* (IVR). Kemudian instalasi paket data *session initiation protocol* (SIP). Proses yang keempat adalah instalasi asterisk, asterisk merupakan inti dari IP yang digunakan sebagai *switching* panggilan telepon, pengatur file penyedia fitur, dan aplikasi IVR sebagai *call center*. Proses yang kelima adalah konfigurasi asterisk. Setelah konfigurasi asterisk maka dilanjutkan dengan konfigurasi ekstensi asterisk IVR. Konfigurasi ekstensi asterisk IVR merupakan pemrograman dari sistem IVR. Setelah pembuatan sistem IVR pada server maka untuk pengecekan koneksi dan pengujian server IVR yang dirancang diperlukan instalasi dan konfigurasi software pada *client*. Untuk itu diperlukan sebuah *softphone* yang disebut X-lite.

3.2.2 Flowchart Instalasi Paket Data Session Initiation Protocol (SIP)

Flowchart instalasi paket data session initiation protocol (SIP) seperti terdapat pada gambar 3.4

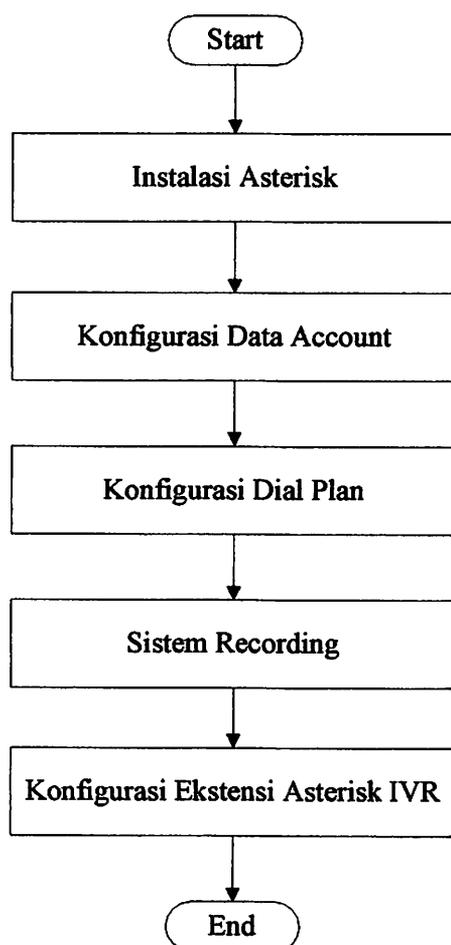


Gambar 3.4 Flowchart Instalasi Paket Data *Session Initiation Protocol* (SIP)

Paket-paket Session Initiation Protocol (SIP) sangat dibutuhkan untuk membangun jaringan VoIP. Sebuah jaringan VoIP sangat penting peranannya pada perancangan server IVR ini sebab jaringan VoIP merupakan media komunikasi antara pengakses sistem IVR dengan server IVR.

3.2.3 Flowchart Konfigurasi Pada Asterisk

Flowchart konfigurasi asterisk terdapat pada gambar 3.5

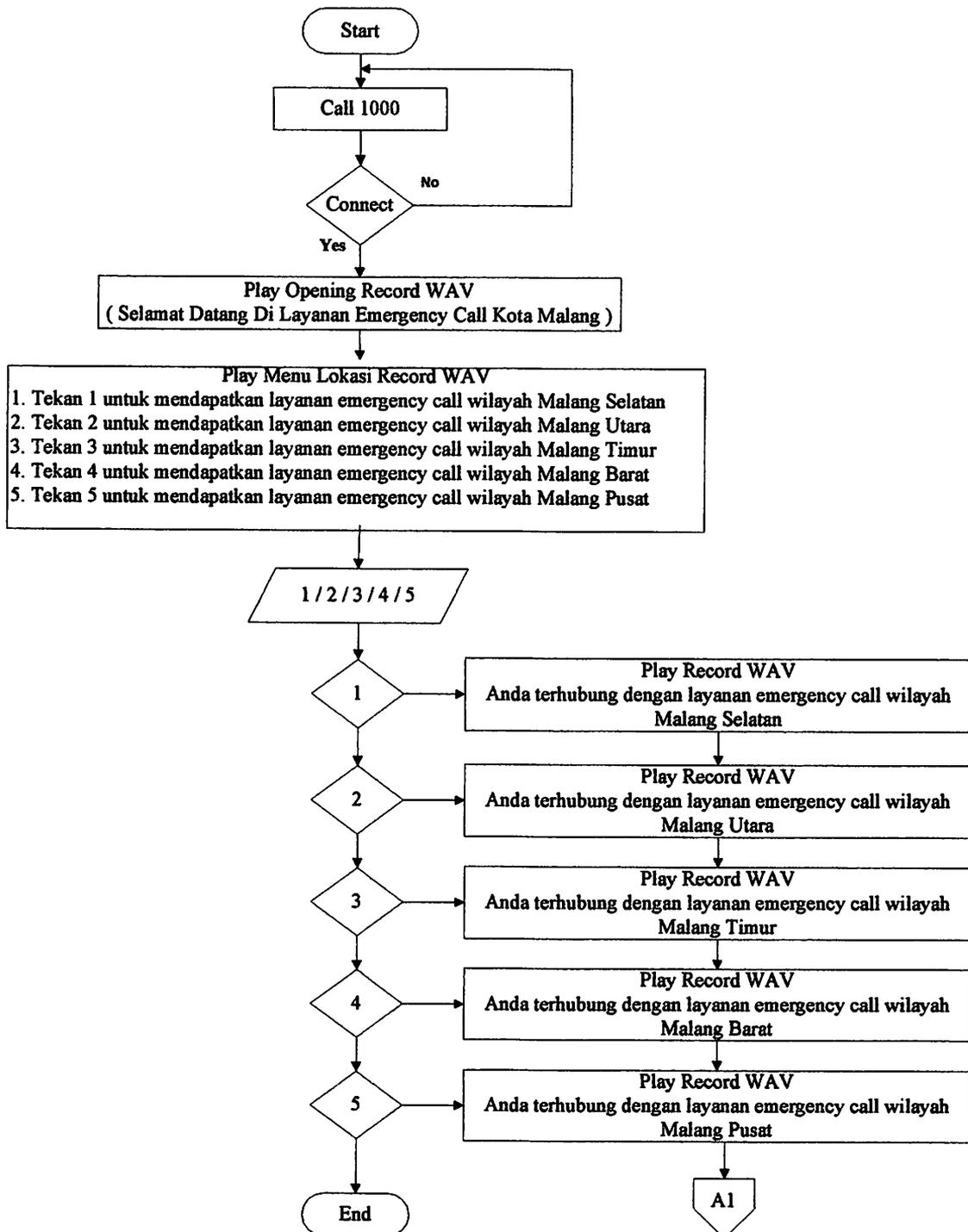


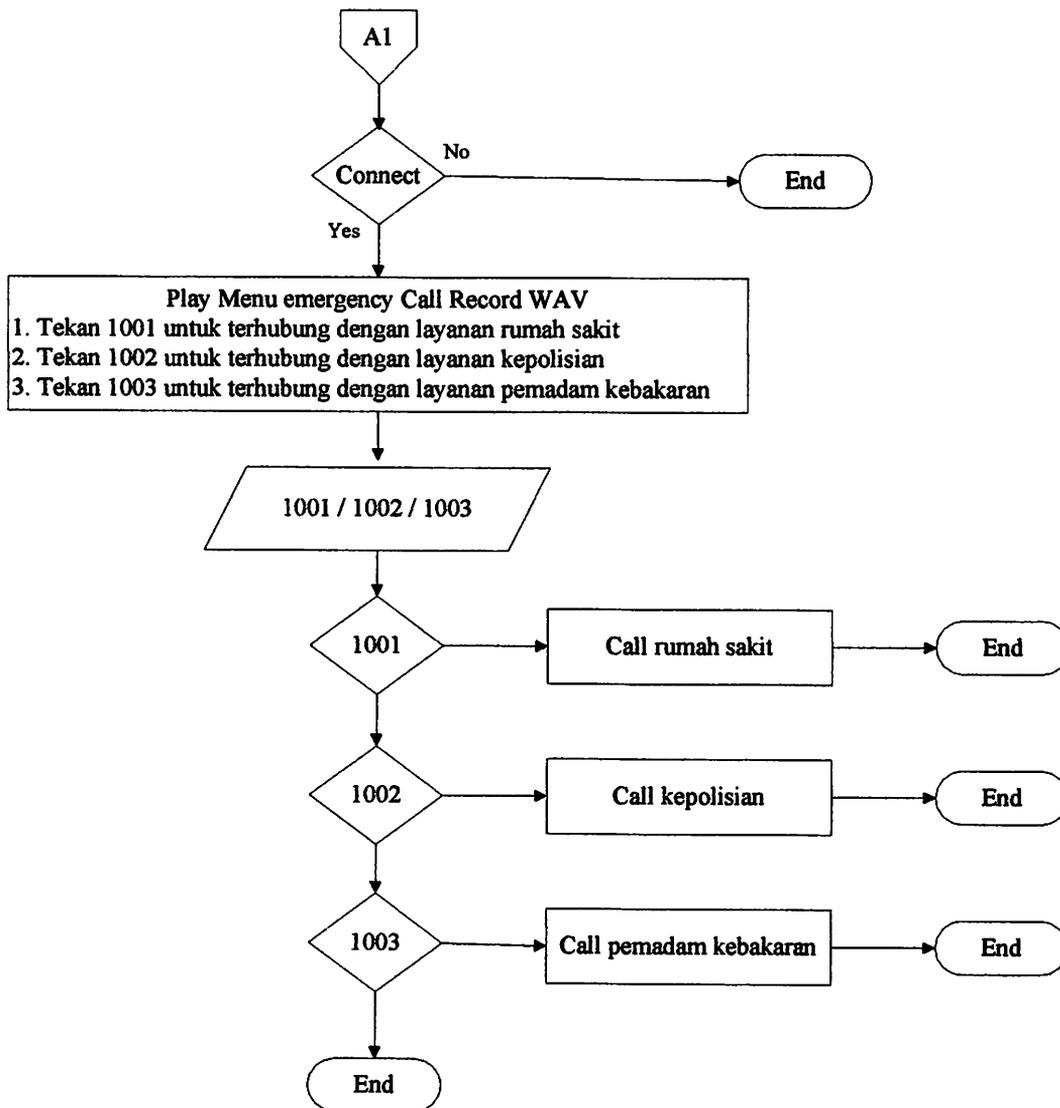
Gambar 3.5 Flowchart Konfigurasi Pada Asterisk

Tahap pertama pada gambar 3.5 adalah menginstal asterisk. Dimana didalam asterisk ini terdapat beberapa konfigurasi guna menopang kinerja dari server IVR. Konfigurasi tersebut diantaranya adalah konfigurasi data *account*, dial plan, sistem *recording* dan konfigurasi ekstensi asterisk IVR. Konfigurasi data account sangat penting karena berhubungan dengan *setting* jalur komunikasi *user* pengakses dan server IVR. Konfigurasi dial plan merupakan konfigurasi untuk routing panggilan antar ekstensi.

Sistem recording pada perancangan server IVR ini digunakan sebagai perekaman suara melalui nomor ekstensi tertentu. Tahap yang terakhir adalah konfigurasi asterisk IVR dimana semua pemrograman sistem IVR digabungkan pada tahap ini mulai dari *dial plan*, *sistem recording*, dan pemrograman asterisk IVR.

3.2.5 Flowchart Pengaksesan Server IVR





Gambar 3.6 Flowchart Pengaksesan Server IVR

3.3 Alat Dan Bahan

3.3.1 Penyediaan Hardware Dan Software Untuk Kebutuhan Perancangan Sistem

3.3.1.1 Server.

Spesifikasi hardware server yang akan digunakan sebagai pusat dari semua instalasi VoIP server, IVR server adalah PC Pentium IV 3.00 GHz dan RAM 512 Mb. IP address yang digunakan adalah 192.168.0.222 (dipilih secara random). Subnetmask 255.255.255.0.

3.3.1.2 Client

Spesifikasi laptop client ini digunakan sebagai tempat penggunaan *softphone* X-lite. Operating system yang digunakan pada laptop client adalah windows XP dan *windows7*

3.3.1.3 Headphone.

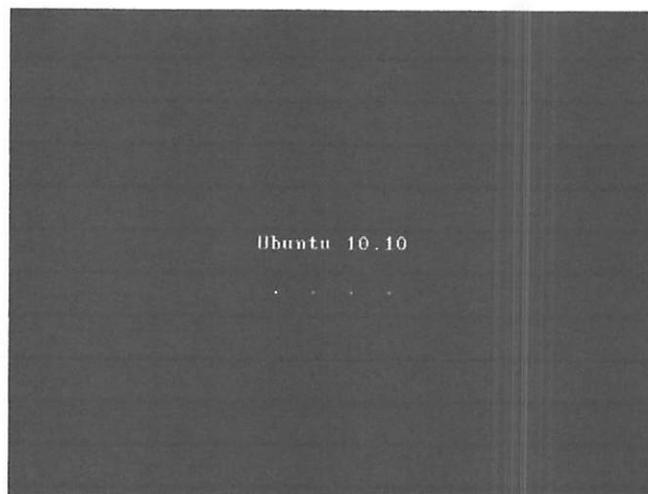
Spesifikasi headphone sebagai media pendengar suara operator sistem IVR dan juga digunakan untuk merekam file yang akan dipasang pada layanan IVR.

3.3.1.4 Instalasi Operating System Ubuntu 10.10

Beberapa tahapan yang dilakukan untuk membuat server IVR adalah menginstal sistem operasi terlebih dahulu. Disini penulis menggunakan sistem operasi Ubuntu 10.10.

Langkah-langkah instalasi Ubuntu 10.10 sebagai berikut :

1. Siapkan seluruh peralatan yang diperlukan, seperangkat CPU/komputer, CD instalasi Ubuntu 10.10
2. Masukkan CD master instalasi Ubuntu 10.10 ke dalam CD ROM, ubah settingan bios agar load awal ke CD ROM.



Gambar 3.7 Start Awal Instalasi Ubuntu 10.10

3. Muncul tampilan pertama sebelum instalasi, tampilan pemilihan bahasa untuk instalasi. Klik Menu Install Ubuntu.

3.3.12. Kecepatan

Kecepatan laptop cepat ini digunakan sebagai tempat penggunaan software X- dan Operating system yang digunakan pada laptop - chat adalah windows XP dan windows 7

3.3.13. Headphone

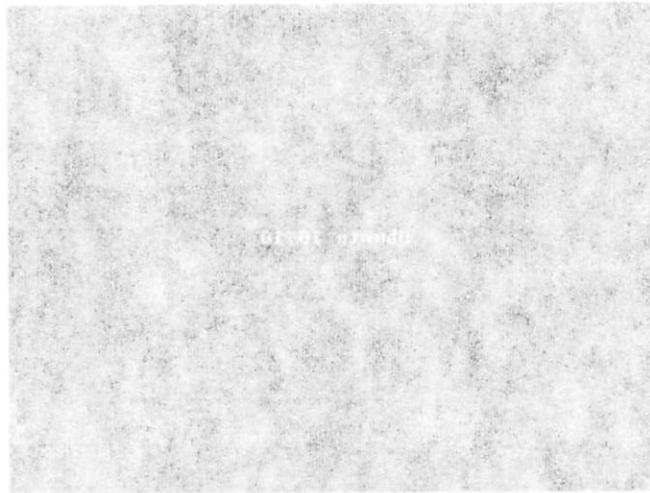
Kecepatan headphone dengan media perantara suara operator sistem IVR dan juga digunakan untuk menerima file yang akan dipasangkan ke layanan IVR

3.3.14. Instalasi Operating System Ubuntu 10.10

Beberapa langkah yang dilakukan untuk install dan server IVR adalah menginstal sistem operasi terlebih dahulu. Dalam proses pemasangan sistem operasi Ubuntu 10.10

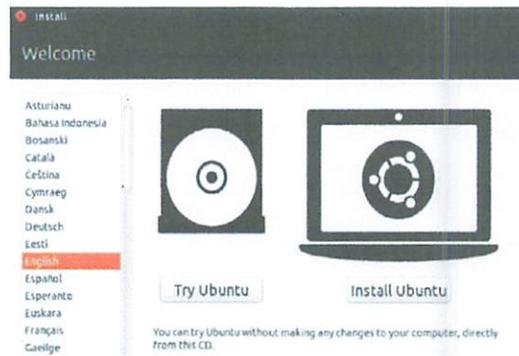
Langkah-langkah instalasi Ubuntu 10.10 sebagai berikut

1. Siapkan seluruh peralatan yang diperlukan, sebarang harddisk (CPU, harddisk, CD instalasi Ubuntu 10.10)
2. Masukkan CD master instalasi Ubuntu 10.10 ke dalam CD ROM, lalu tunggu proses agar load awal ke CD ROM.



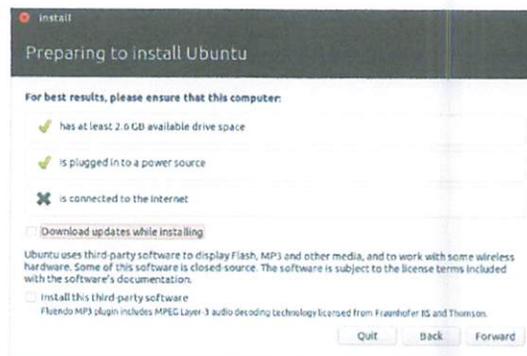
Gambar 3.3 Start Awal Instalasi Ubuntu 10.10

3. Muncul tampilan pertama sebelum instalasi, tampilan pemilihan bahasa untuk instalasi. Klik tombol instalasi Ubuntu



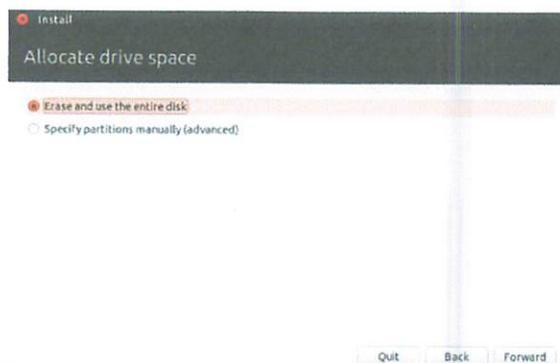
Gambar 3.8 Tampilan Menu Bahasa Instalasi Yang Akan Digunakan

4. Jika Anda sudah memiliki modem atau berada di area Wifi klik *Download updates while installing*. Agar lebih cepat proses instalasinya sebaiknya pilihan tersebut dikosongkan. Klik *forward*.



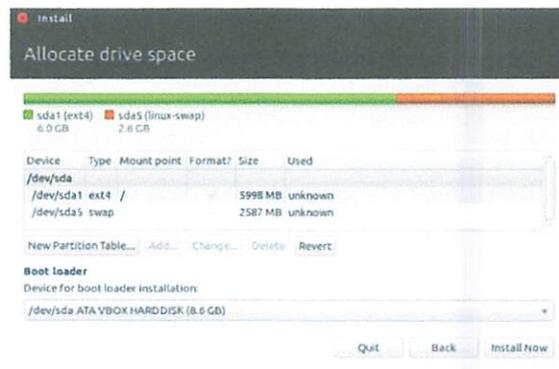
Gambar 3.9 Tampilan Untuk Pemilihan Modem Jika Pada Saat Instalasi menggunakan modem.

5. Ini adalah langkah yang paling penting, jika di disk terdapat data penting dan OS lain misalnya Windows silakan pilih *Specify partitions manually*. Lalu klik *forward*.



Gambar 3.10 Tampilan Pemilihan Partisi.

6. Akan muncul form partisi hardisk, Langkah selanjutnya membuat partisi root dan partisi swap seperti pada gambar.



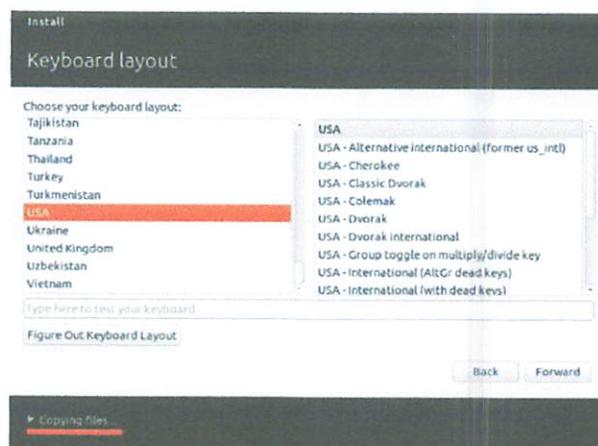
Gambar 3.11 Tampilan Partisi Hardisk apabila memilih *Specify partitions manually*

7. Akan muncul pemilihan regional setting untuk *date time*, pilih Jakarta. Kemudian klik *forward*



Gambar 3.12 Tampilan Setting Regional *Date Time*

8. Selanjutnya pemilihan keyboard layout, pilih standar (USA), kemudian klik *forward*.

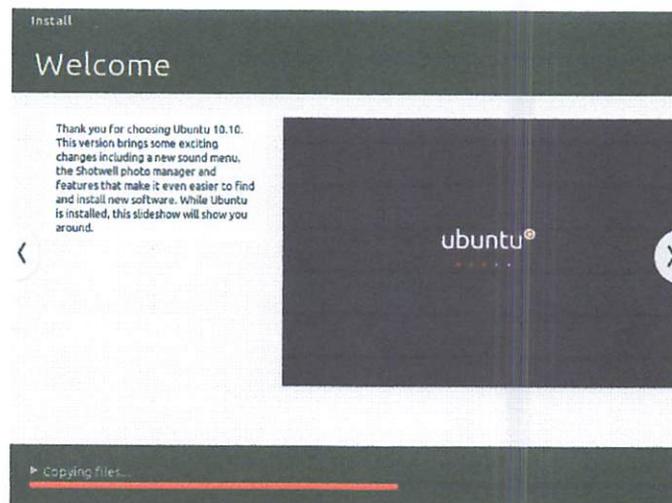


Gambar 3.13 Tampilan Menu Layout Keyboard

9. Muncul form tentang pengisian identitas pemilik komputer. Bisa diisi dengan identitas sebenarnya atau tidak. Gunakan juga kata sandi yang kuat untuk komputer umum atau kata sandi untuk yang mudah diingat.

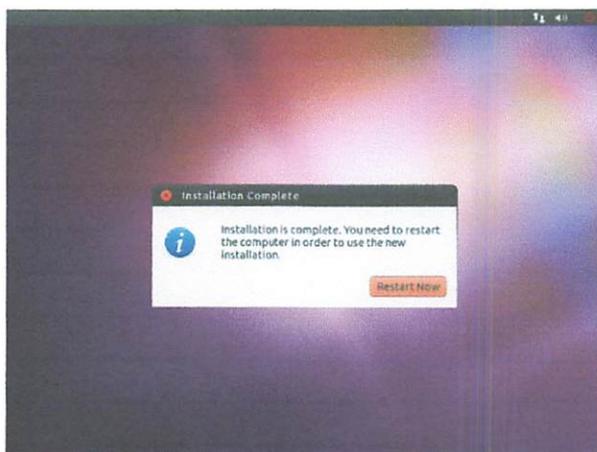
Gambar 3.14 Tampilan Menu Pengisian Identitas Pemilik Komputer

10. Selanjutnya, proses instal dilakukan. Untuk tahap ini cukup ditunggu sampai selesai.



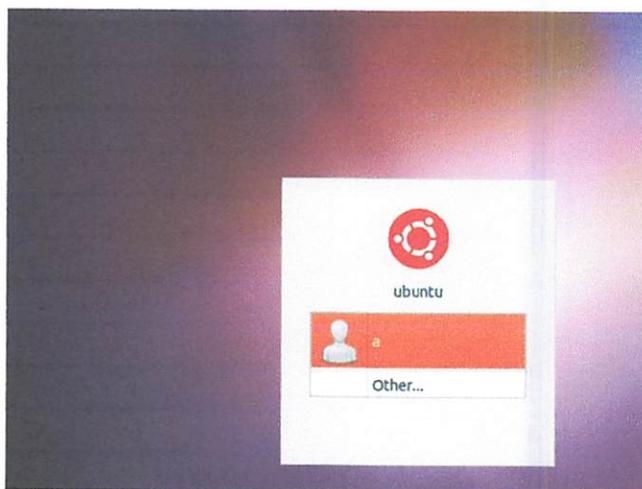
Gambar 3.15 Tampilan Proses Instalasi

11. Instalasi selesai dengan ditandai *message box* berikut ini. Klik *restart now* dan keluarkan CD instalasi dari CD Rom, komputer akan *restart* dan tunggu hingga menyala. Instalasi selesai



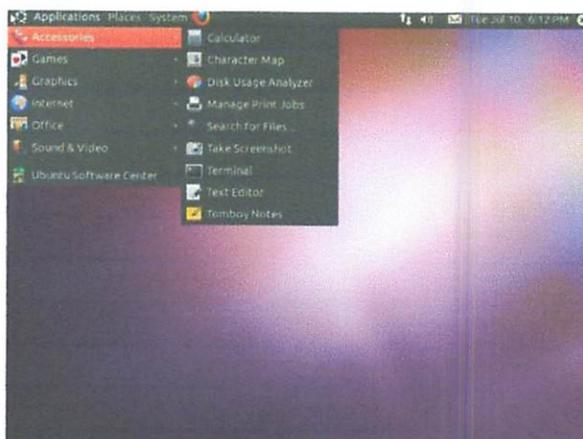
Gambar 3.16 Tampilan Setelah Selesai Instalasi.

12. Pada layar *login*, klik *username* lalu masukan *password*. Klik tombol "*Log In*" atau tekan *Enter* untuk *log in*



Gambar 3.17 Tampilan Untuk *login* Ke Sistem Operasi

14. Desktop Ubuntu 10.10 (*Maverick Meerkat*) telah siap digunakan



Gambar 3.18 Sistem Operasi Ubuntu 10.10 Siap untuk Digunakan

3.3.1.5 Instalasi Paket Data *Session Initiation Protocol* (SIP)

Paket-paket *session initiation protocol* (SIP) sangat dibutuhkan untuk membangun VoIP. VoIP digunakan sebagai media komunikasi antara *client / user* dengan server IVR. Paket-paket SIP yang dibutuhkan antara lain sebagai berikut :

1. Bison.
2. Libncursesw5-devel.
3. Libncurses5-devel.
4. Editor mc.
5. Asterisk.

Proses instalasi yang digunakan langsung melalui situs yang dituju, dengan mengetikkan syntax berikut yang sesuai dengan urutannya.

1. *sudo apt-get install bison.*
2. *sudo apt-get install libncursesw5-dev*
3. *sudo apt-get install libncurses5-devel*
4. *sudo apt-get install mc*

Seluruh file yang terinstall tersebut masuk didalam directori */etc/asterisk/*.

3.3.1.6 Instalasi Asterisk

Pertama untuk melakukan instalasi asterisk dengan mendownload paket asterisk serta paket-paket pendukung asterisk dari www.asterisk.org. Adapun paket yang harus didownload adalah asterisk.deb. Ketikkan di terminal `sudo dpkg -I asterisk deb.`

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Dalam perancangan server *interactive voice response* (IVR) pada *emergency call* ini akan dilakukan implementasi dan pengujian yang mengacu pada desain sistem perancangan server IVR. Implementasi pada perancangan server *interactive voice response* (IVR) meliputi konfigurasi data *account*, *dial plan*, sistem *recording*, konfigurasi ekstensi asterisk IVR. Parameter-parameter pengujian yang dapat menjadi indikator untuk pengambilan data dalam performansi sistem ini, diantaranya adalah *delay*, *packet loss*, *recording*. Dari beberapa parameter tersebut akan diambil datanya dalam beberapa kondisi untuk melihat kualitas dari pelayanan sistem jika di akses dari PC *client*. Data performansi dari parameter-parameter tersebut akan dianalisa nilainya untuk menentukan berhasil atau tidaknya dari kinerja server IVR.

1. Pada Bab IV ini adapun proses implementasi yang harus dilakukan untuk membangun sistem IVR baik pada sisi server maupun sisi *client*, antara lain :
 1. Konfigurasi data *account*.
 2. *Dial plan*
 3. Sistem *recording*
 4. Konfigurasi ekstensi asterisk IVR.
 5. Instalasi dan konfigurasi *softphone* pada *client*
2. Pengujian Sistem.

Implementasi sistem akan dilakukan sesuai dengan langkah – langkah diatas. Pada pengujian sistem akan dilakukan beberapa pengujian agar sistem dapat diketahui tingkat keberhasilannya.

4.1 Implementasi Perancangan Server Interactive Voice Response (IVR)

4.1.1 Konfigurasi Data Account

Supaya *softphone* X-lite dapat berhubungan langsung dengan IVR server, maka akses data *account* harus diinput terlebih dahulu didalam aplikasi asterisk yang telah terinstal dalam *operating system* ubuntu, adapun konfigurasi data *account*nya adalah sebagai berikut. Ketikkan perintah `sudo gedit /etc/asterisk/sip.conf` pada fungsi terminal linux.

```
[general]
context = default
```

```
bindport = 5060
bindaddr = 0.0.0.0
tcpbindaddr = 0.0.0.0
tcpenable = yes
[1000]
type = friend
callerid = Pengelola <1000>
secret = 1000
host = dynamic
canreinvite = no
dtmfmode = rfc2833
mailbox = 1000
disallow = all
allow = ulaw
transport = udp
[1001]
type = friend
callerid = User One <1001>
secret = 1001
host = dynamic
canreinvite = no
dtmfmode = rfc2833
mailbox = 1001
disallow = all
allow = ulaw
transport = udp

[1002]
type = friend
callerid = User Two <1002>
secret = 1002
host = dynamic
canreinvite = no
dtmfmode = rfc2833
```

```
mailbox = 1002
disallow = all
allow = ulaw
transport = udp
[1003]
type = friend
callerid = User Three <1003>
secret = 1003
host = dynamic
canreinvite = no
dtmfmode = rfc2833
mailbox = 1003
disallow = all
allow = ulaw
transport = udp
```

```
[1004]
type = friend
callerid = Client 1 <1004>
secret = 1004
host = dynamic
canreinvite = no
dtmfmode = rfc2833
mailbox = 1004
disallow = all
allow = ulaw
transport = udp
```

```
[1005]
type = friend
callerid = Client 2 <1005>
secret = 1005
host = dynamic
canreinvite = no
```

```
dtmfmode = rfc2833
mailbox = 1005
disallow = all
allow = ulaw
transport = udp
```

4.1.2 Dial Plan

Dial plan berfungsi sebagai *routing* panggilan antar ekstensi, baik yang berada dalam satu IP-PBX (lokal) maupun antar IP-PBX atau biasa disebut dengan *dial trunk*. [2] Di dalam asterisk dial plan di program dalam satu file yang bernama *extension.conf*. Secara umum ekstensi dalam asterisk menuju pada *user* tertentu yang ter-register ke asterisk tersebut sehingga biasanya nomor ekstensi sama dengan *id user*. Untuk mengkonfigurasi dial plan, edit file *extensions.conf* dengan mengetik *sudo gedit /etc/asterisk/extensions.conf*. Pastikan bahwa seluruh perintah pada file ini sudah di non aktifkan. Ketik perintah dibawah ini pada bagian paling akhir dari isi file *extensions.conf*.

```
exten => 1001,1,Answer()
exten => 1001,n,Dial(SIP/1001,20,tr)
exten => 1001,n,Hangup

exten => 1002,1,Answer()
exten => 1002,n,Dial(SIP/1002,20,tr)
exten => 1002,n,Hangup

exten => 1003,1,Answer()
exten => 1003,n,Dial(SIP/1003,20,tr)
exten => 1003,n,Hangup

exten => 1004,1,Answer()
exten => 1004,n,Dial(SIP/1004,20,tr)
exten => 1004,n,Hangup

exten => 1005,1,Answer()
exten => 1005,n,Dial(SIP/1005,20,tr)
exten => 1005,n,Hangup
```

4.1.3 Sistem Recording

Aplikasi *record()* digunakan untuk merekam suara melalui nomor ekstensi tertentu. Suara hasil rekaman dapat dikodekan dalam format .wav atau .gsm. Hasil rekaman disimpan dalam file .wav atau .gsm pada folder tertentu. *Record* dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah aplikasi yaitu aplikasi audacity dan dapat dilakukan berulang-ulang dengan mengganti nama file rekaman.

Tabel 4.1 Tabel Rekaman

Nama File	Rekaman
Pembukaan	Selamat datang di layanan emergency call kota Malang
Voice menu record	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekan 1 untuk terhubung pada layanan emergency call wilayah Malang Selatan. 2. Tekan 2 untuk terhubung pada layanan emergency call wilayah Malang Utara. 3. Tekan 3 untuk terhubung pada layanan emergency call wilayah Malang Timur. 4. Tekan 4 untuk terhubung pada layanan emergency call wilayah Malang Barat. 5. Tekan 5 untuk terhubung pada layanan emergency call wilayah Malang Pusat.
Malang Selatan	Anda terhubung dengan layanan emergency call wilayah Malang Selatan
Malang Utara	Anda terhubung dengan layanan emergency call wilayah Malang Utara
Malang Timur	Anda terhubung dengan layanan emergency call wilayah Malang Timur
Malang Barat	Anda terhubung dengan layanan emergency call wilayah Malang Barat
Malang Pusat	Anda terhubung dengan layanan emergency call wilayah Malang Pusat
Voice call record	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekan 1001 untuk terhubung dengan layanan rumah sakit. 2. Tekan 1002 untuk terhubung dengan layanan kepolisian. 3. Tekan 1003 untuk terhubung dengan layanan pemadam kebakaran.

4.1.4 Konfigurasi Ekstensi Asterisk IVR

Konfigurasi pemrograman pada asterisk, setting dengan cara *sudo gedit/etc/asterisk/extensions.conf* pada perintah terminal di server IVR

```
[general]
```

```
static=yes
```

```
writeprotect=no
```

```
[default]
```

```
exten => 1000,1,Answer()
```

```
exten => 1000,2,playback(pembukaan)
```

```
exten => 1000,3,background(record menu lokasi)
```

```
exten => 1,1,playback(malangselatan)
```

```
exten => 1,2,background(record voice call)
```

```
exten => 2,1,playback(malangutara)
```

```
exten => 2,2,background(record voice call)
```

```
exten => 3,1,playback(malangtimur)
```

```
exten => 3,2,background(record voice call)
```

```
exten => 4,1,playback(malangbarat)
```

```
exten => 4,2,background(record voice call)
```

```
exten => 5,1,playback(malangpusat)
```

```
exten => 5,2,background(record voice call)
```

```
exten => 1001,1,Answer()
```

```
exten => 1001,n,Dial(SIP/1001,20,tr)
```

```
exten => 1001,n,Hangup
```

```
exten => 1002,1,Answer()
```

```
exten => 1002,n,Dial(SIP/1002,20,tr)
```

```
exten => 1002,n,Hangup
```

```
exten => 1003,1,Answer()
```

```
exten => 1003,n,Dial(SIP/1003,20,tr)
```

```
exten => 1003,n,Hangup
```

4.1.5 Instalasi Software Pada Client

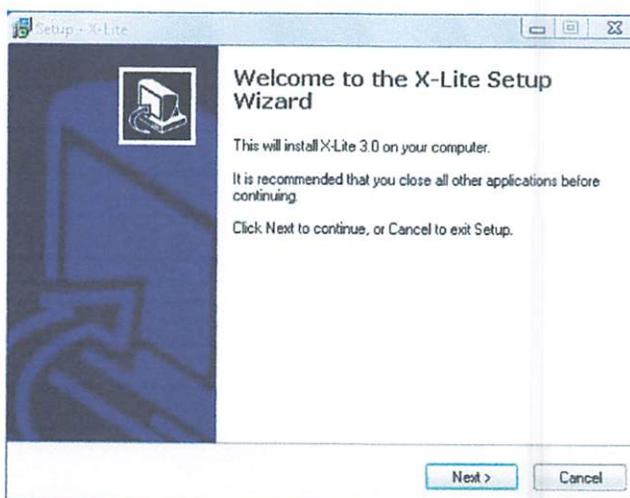
Setelah pembuatan sistem IVR pada server maka untuk pengecekan koneksi dan pengujian aplikasi IVR yang dirancang, maka diperlukan instalasi dan konfigurasi software pada client, untuk itu diperlukan sebuah software softphone yang disebut X-lite yang dapat di download secara gratis di internet.

4.1.5.1 Instalasi Dan Konfigurasi Softphone X-lite 3.0

X-lite merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh *CounterPath Solutions Inc*, yang diaplikasikan untuk komunikasi VoIP berbasis protokol SIP. Software *softphone* ini diibaratkan dapat mentransformasikan PC menjadi telepon. X-lite memberikan manfaat yang sama seperti telpon biasa untuk melakukan dan menerima panggilan PC. Dengan menggunakan koneksi *broadband* internet dan teknik audio kompresi (*codec*), *Quality of service* (QOS) yang dihasilkan sama dengan telepon tradisional. X-lite dapat diinstal pada sembarang komputer pada suatu jaringan komputer. Perangkat lunak ini dapat berjalan di sistem windows maupun linux[2]. Proses registrasi dilakukan dengan memasukkan IP SIP server 192.168.0.222 pada sistem setting yang dapat dilihat pada menu X-lite. Pada saat mengaktifkan X-lite, sistem setting pada X-lite secara otomatis akan mencari SIP Proxy dimana X-lite ini akan terdaftar untuk melapor bahwa SIP *softphone* pada komputer tersebut telah aktif. Berikut ini cara menginstal dan mengkonfigurasi X-lite

4.1.5.1.1 Instalasi Softphone X-Lite 3.0

1. Double klik setup X-Lite, akan muncul seperti gambar dibawah ini. Kemudian klik **next** untuk melanjutkan instalasi.



Gambar 4.1 Tampilan Awal X-Lite 3.0

and the fact that the majority of the respondents were female, it is possible that the results of this study are more reflective of the experiences of female students. The study also did not take into account the possibility of other factors such as age, social class, or cultural background that may influence the results.

3.3.3. Implications for research and practice

The findings of this study have several implications for research and practice. First, the study highlights the need for more research on the experiences of students in the context of the current educational system. Second, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Third, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Fourth, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Fifth, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Sixth, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Seventh, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Eighth, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Ninth, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students. Tenth, the study suggests that the current educational system may be contributing to the development of a negative attitude towards English among students.

3.3.4. Limitations and future research

The study has several limitations. First, the study was conducted in a single context, which may limit the generalizability of the findings. Second, the study did not take into account the possibility of other factors such as age, social class, or cultural background that may influence the results.

Future research should consider the following:

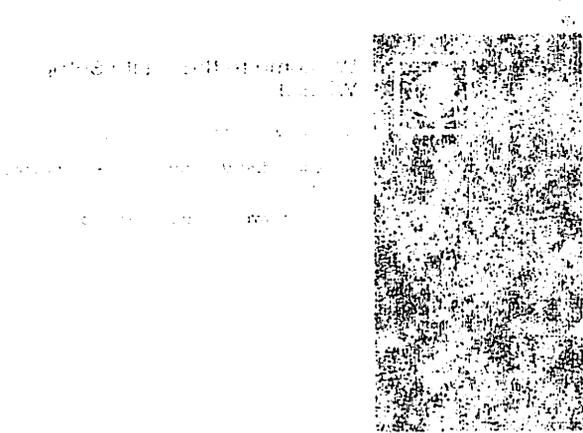
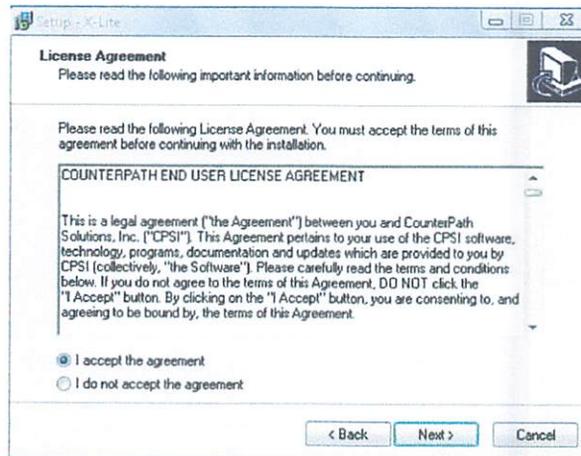


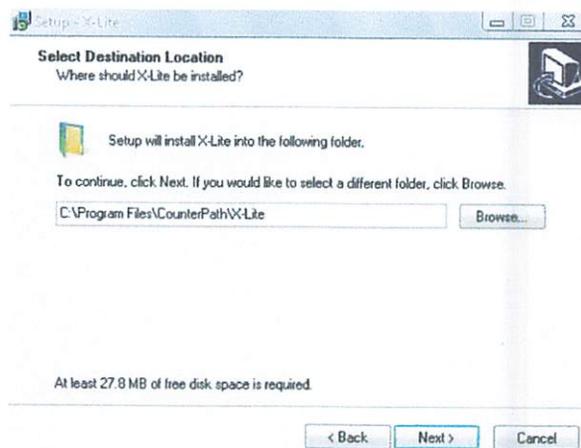
Figure 1. Relationship between frequency of English use and attitude towards English

2. Kemudian akan muncul license agreement pilih **I accept the agreement** yang merupakan pernyataan persetujuan, kemudian klik **next**.



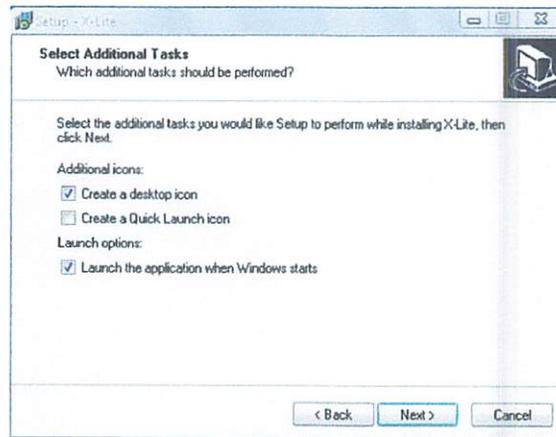
Gambar 4.2 Tampilan License Agreement X-Lite 3.0

3. Pilih letak folder untuk instalasi X-Lite dengan klik *Browse*, klik *next* untuk melanjutkan instalasi, klik *next* dan instalasi selesai klik *finish*



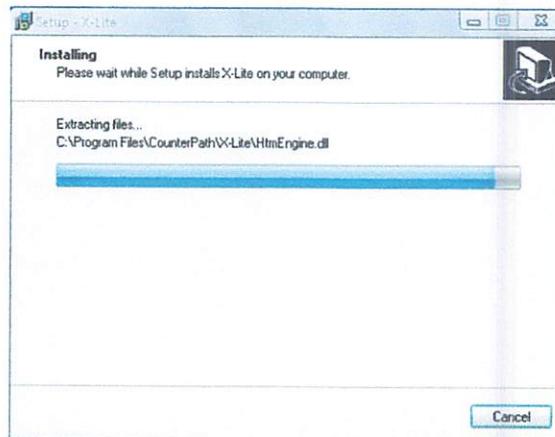
Gambar 4.3 Tampilan Select Destination Location

4. Klik *next* untuk melanjutkan instalasi



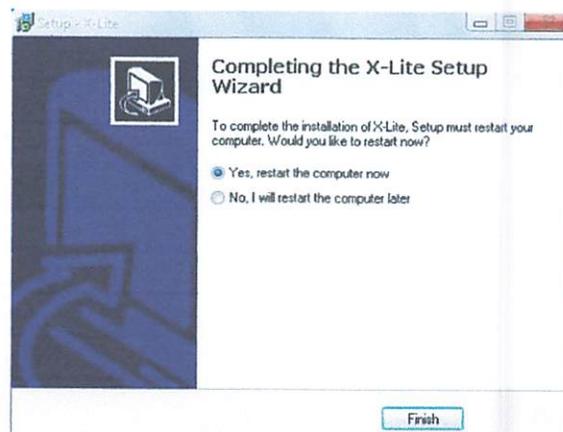
Gambar 4.4 Tampilan Sebelum Proses Instalasi

5. Proses instalasi



Gambar 4.5 Tampilan Proses Instalasi

6. Tunggu proses instalasi sampai selesai dan akan muncul tombol finish bila instalasi telah selesai.



Gambar 4.6 Proses Instalasi Telah Selesai

... ..



... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..



... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

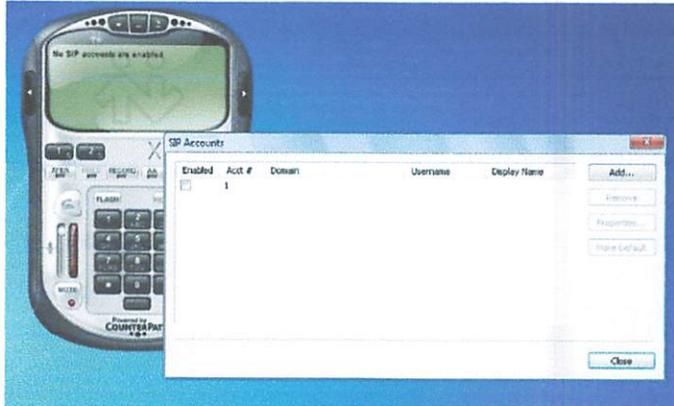
... ..
... ..
... ..



... ..

4.1.5.1.2 Konfigurasi SIP Account Pada Softphone X-Lite 3.0

1. Klik tanda segitiga ke bawah pada head X-Lite 3.0, kemudian pilih **SIP Account Setting..** Muncul tampilan **SIP Account Setting** pada gambar 4. dibawah ini. Klik **Add** untuk menambahkan user account dan password.



4.7 Tampilan Langkah Pertama Konfigurasi SIP Account

2. Isikan account seperti pada gambar 4.20 dibawah ini. Lalu klik ok.

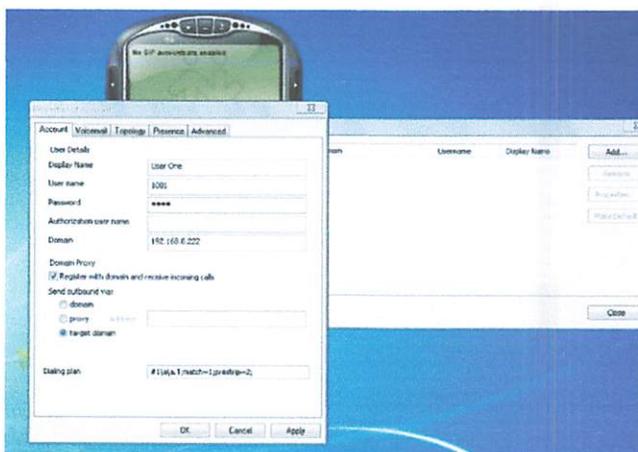
Display Name : User One

User Name : 1001

Password : 1001

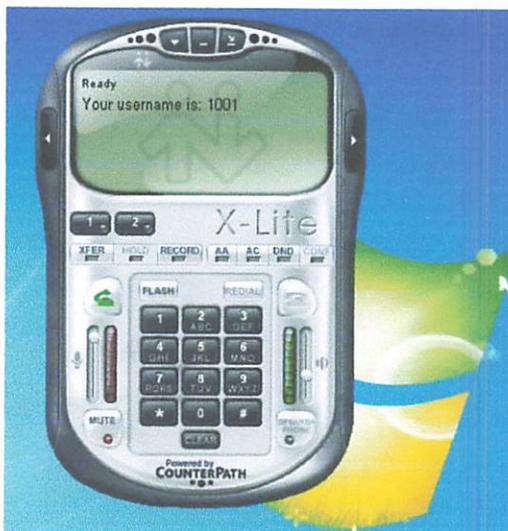
Authorization :

Domain : 192.168.0.222



Gambar 4.8 Tampilan Konfigurasi SIP Account

3. Tampilan *softphone* setelah SIP account dikonfigurasi



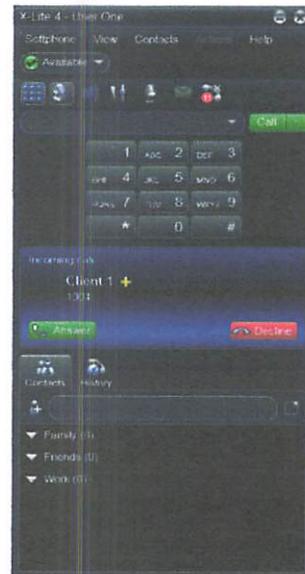
Gambar 4.9 Tampilan SIP Account Setelah Dikonfigurasi.

4.2 Parameter Pengujian

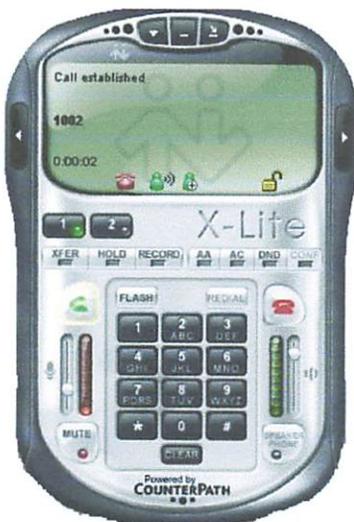
Untuk mengetahui tingkat keberhasilan perancangan server interactive voice response (IVR) pada emergency call ini maka diperlukan beberapa pengujian.

4.2.1 Dial Plan

Dial plan berfungsi sebagai *routing* panggilan antar ekstensi, baik yang berada dalam satu IP-PBX (lokal) maupun antar IP-PBX [2] maka dari itu harus dilakukan pengujian pada setiap *client* ketika *client* men-*dial* ke nomor ekstensi agar tepat sasaran sesuai dengan tujuannya.



Gambar 4.10 *Client 1 Dial Ke Ekstensi 1001*



Gambar 4.11 *Client 1 Dial Ke Ekstensi 1002*

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

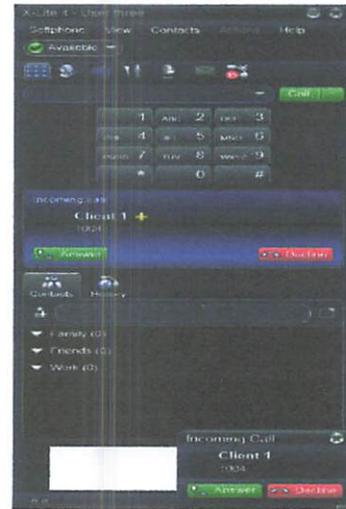
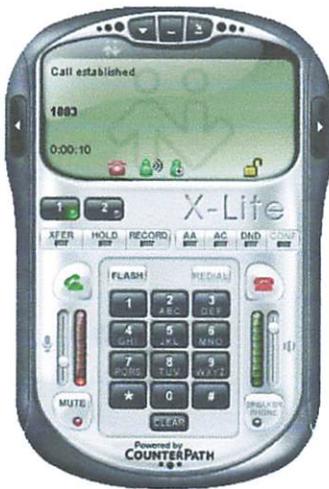
... ..



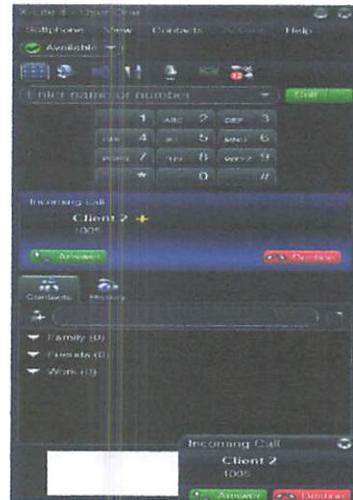
... ..



... ..



Gambar 4.12 Client 1 Dial Ke Ekstensi 1003



Gambar 4.13 Client 2 Dial Ke Ekstensi 1001



Gambar 4.14 Client 2 Dial Ke Ekstensi 1002

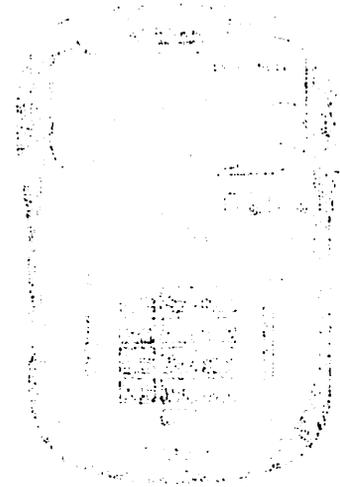


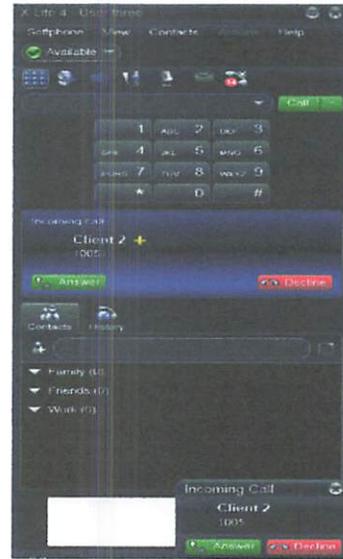
Figure 1: Comparison of the original and the degraded image



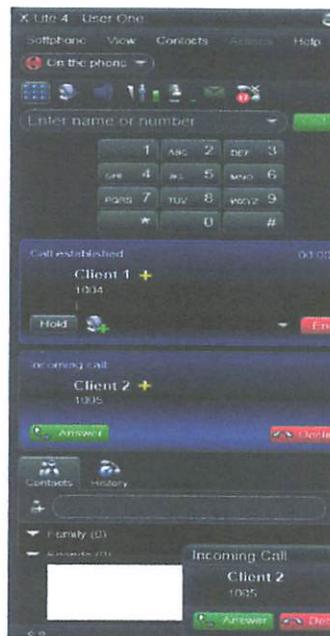
Figure 2: Comparison of the original and the degraded image



Figure 3: Comparison of the original and the degraded image



Gambar 4.15 *Client 2 Dial Ke Ekstensi 1003*



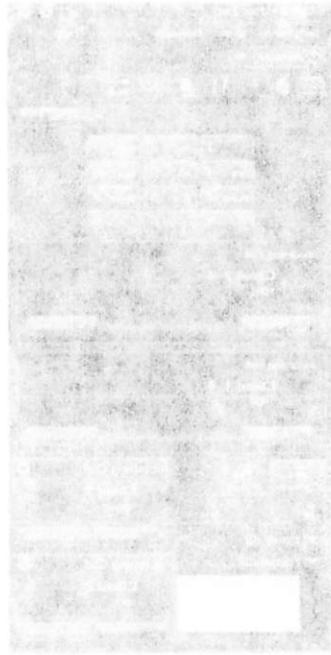
Gambar 4.16 *Client 1 dan Client 2 Dial Ke Ekstensi 1001*



Gambar 4.17 *Client 1 dan Client 2 dial ke ekstensi 1002*



Gambar 4.18 *Client 1 dan Client 2 Dial Ke Ekstensi 1003*



Gambar 4.17 Cover 1 dan Cover 2 dari kelas tahun 2002



Gambar 4.18 Cover 1 dan Cover 2 dari kelas tahun 2003

4.2.2 Delay

Delay merupakan keterlambatan pengiriman data dari *node* ke *node*. Ada banyak penyebab terjadinya *delay* selama proses pengiriman data sampai data diterima. Penyebab-penyebab itu antara lain akibat jarak tempuh yang dilalui oleh data, proses *coding*, *decoding*, *compression*, dan *decompression*, proses paketisasi *digital voice sample*. Jadi *delay* akibat proses tersebut akan terakumulasi dalam proses pengiriman paket suara dari *client* yang satu ke *client* yang lainnya. Keberadaan *delay* akan menyebabkan informasi akan datang dengan terlambat. [2]

Tabel 4.2 Kategori *Delay*. [8]

Kategori Degradasi	Peak Delay
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Buruk	300 s/d 450 ms
Tidak Dapat Diterima	> 450 ms

Berikut ini adalah data *delay client* 1 dan *client* 2 yang diambil ketika melakukan aktivitas *dial*.

Gambar 4.3 Hasil Pengambilan Data Delay.

	Tujuan	Ekstensi	Delay (ms)
Client 1	Rumah sakit	1001	1 ms
	Kepolisian	1002	0 ms
	Pemadam Kebakaran	1003	0 ms
Client 2	Rumah sakit	1001	0 ms
	Kepolisian	1002	0 ms
	Pemadam Kebakaran	1003	0 ms

4.2.3 Jitter

Jitter didefinisikan sebagai variasi dari delay atau variasi waktu kedatangan paket. Banyak hal yang dapat menyebabkan jitter, diantaranya adalah peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan bandwidth dan menimbulkan antrian. Selain itu, kecepatan terima dan kirim paket dari setiap node juga dapat menyebabkan jitter. [2]

Tabel 4.4 Kategori *Jitter* [8]

Kategori Degradasi	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Buruk	125 s/d 225 ms

Berikut hasil pengambilan data jitter dari *client 1* dan *client 2* ketika dial ke nomor ekstensi.

Tabel Hasil 4.5 Hasil Pengambilan Data *Jitter*

	Tujuan	Ekstensi	Jitter (ms)
Client 1	Rumah sakit	1001	3 ms
	Kepolisian	1002	8 ms
	Pemadam Kebakaran	1003	6 ms
Client 2	Rumah sakit	1001	4 ms
	Kepolisian	1002	47 ms
	Pemadam Kebakaran	1003	4 ms

4.2.3 Jitter

Jitter didefinisikan sebagai variasi dari delay atau variasi waktu kedatangan paket. Banyak hal yang dapat menyebabkan jitter, diantaranya adalah peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan bandwidth dan menimbulkan antrian. Selain itu, kecepatan terima dan kirim paket dari setiap node juga dapat menyebabkan jitter. [2]

Tabel 4.4 Kategori *Jitter* [8]

Kategori Degradasi	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Buruk	125 s/d 225 ms

Berikut hasil pengambilan data jitter dari *client 1* dan *client 2* ketika dial ke nomor ekstensi.

Tabel Hasil 4.5 Hasil Pengambilan Data *Jitter*

	Tujuan	Ekstensi	Jitter (ms)
Client 1	Rumah sakit	1001	3 ms
	Kepolisian	1002	8 ms
	Pemadam Kebakaran	1003	6 ms
Client 2	Rumah sakit	1001	4 ms
	Kepolisian	1002	47 ms
	Pemadam Kebakaran	1003	4 ms

4.2.5 Analisa Data Dari Perancangan Sistem.

Dari hasil perancangan sistem tersebut maka diperoleh hasil *voice quality* secara keseluruhan yang ditunjukkan pada tabel 4.8 dan tabel 4.9

Tabel 4.8 Hasil *Voice Quality* Pada *Client 1*

	Tujuan	Ekstensi	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Keterangan		
						Good	Tolerable	Poor
Client 1	Rumah Sakit		1 ms	3 ms	0 %	✓		
	Kepolisian		0 ms	8 ms	0 %	✓		
	Pemadam Kebakaran		0 ms	6 ms	0 %	✓		



Gambar 4.19 Monitoring *Voice Quality Client 1* Ke Ekstensi 1001



Gambar 4.20 Monitoring *Voice Quality Client 1* Ke Ekstensi 1002



Gambar 4.21 Monitoring Voice Quality Client 1 Ke Ekstensi 1003

Tabel 4.9 Hasil Voice Quality Pada Client 2

	Tujuan	Ekstensi	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Keterangan		
						Good	Tolerable	Poor
Client 2	Rumah Sakit		0 ms	4 ms	0 %	✓		
	Kepolisian		0 ms	47 ms	0 %	✓		
	Pemadam Kebakaran		0 ms	4 ms	0 %	✓		



Gambar 4.22 Monitoring Voice Quality Client 2 Ke Ekstensi 1001



Gambar 4.23 Monitoring *Voice Quality Client 2* Ke Ekstensi 1002



Gambar 4.24 Monitoring *Voice Quality Client 2* Ke Ekstensi 1003

Dari hasil monitoring *voice quality* pada setiap *client*, rata-rata *client 1* dan *client 2* memperoleh nilai *delay*, *jitter*, *packet loss* yang bagus. *Delay* rata-rata 0 ms, *jitter* 4-47 ms dan *packet loss* rata-rata 0 %. Pada gambar monitoring *voice quality* terdapat 3 warna. Warna-warna tersebut menandakan kualitas suara pada saat *calling*. Warna hijau menandakan *good* (bagus), warna kuning menandakan *tolerable* (masih di toleransi) dan warna merah menandakan *poor* (buruk).

4.2.6 Hasil Pengujian Sistem.

Dari hasil perancangan server *interactive voice response* (IVR) pada *emergency call* tersebut maka diperoleh juga hasil pengujian sistem secara umum yang ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Perancangan Server IVR Pada *Emergency Call*

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Keterangan	
		Berhasil	Gagal
Nomor ekstensi server IVR	Dapat diakses oleh <i>account / client</i>	✓	
Voice pembukaan	Menampilkan <i>voice</i> pembukaan dari layanan <i>emergency call</i>	✓	
Voice record menu lokasi	Menampilkan <i>voice</i> menu lokasi layanan <i>emergency call</i> dan dapat mengarahkan ke lokasi <i>emergency call</i> yang dibutuhkan <i>client</i> .	✓	
Voice lokasi	Dapat menampilkan <i>voice</i> lokasi sesuai dengan pilihan <i>client</i> pada saat <i>client</i> mendial nomor pilihan pada <i>voice record</i> menu lokasi.	✓	
Voice call	Menampilkan panduan kepada <i>client</i> untuk men- <i>dial</i> nomor-nomor ekstensi yang dibutuhkan oleh <i>client</i> .	✓	
Dial plan	Dapat menyediakan layanan agar <i>client</i> dapat tersambung dengan nomor ekstensi dan dapat berbicara dengan kualitas suara yang jernih.	✓	

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan.

Setelah melakukan implementasi dan pengujian tentang server IVR pada *emergency call* maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem IVR tidak hanya mempunyai fitur sebagai sistem sarana informasi saja melainkan dapat di maksimalkan untuk pe-routing nomor panggilan.
2. Dengan adanya server *interactive voice response* pada *emergency call* ini maka para client/pengguna akan lebih dimudahkan lagi pada saat client membutuhkan layanan darurat secara tepat sesuai dengan yang butuhkan.
3. Server IVR pada *emergency call* ini bersifat praktis dikarenakan menyimpan berbagai nomor ekstensi panggilan darurat, dimana didalam server IVR ini terdapat 3 nomor panggilan darurat antara lain rumah sakit, kepolisian, pemadam kebakaran.
4. Fungsi pendeteksian digit berakhir sesudah memasukkan sejumlah digit maksimum yang telah di-set sehingga digit yang melalui batas maksimum dianggap sebagai karakter kosong
5. Tingkat keberhasilan panggilan dari 6 panggilan ke server IVR adalah 100% sedangkan tingkat kegagalan selam 6 kali panggilan adalah 0%.
6. Hasil dari monitoring kualitas suara pada saat setiap *client dial* ke nomor ekstensi terkait adalah :
 - Delay, jitter, packet loss pada saat client 1 dial ke ekstensi 1001 adalah delay = 1 ms, jitter = 3 ms, packet loss = 0%
 - Delay, jitter, packet loss pada saat client 1 dial ke ekstensi 1002 adalah delay = 0 ms, jitter = 8 ms, packet loss = 0%
 - Delay, jitter, packet loss pada saat client 1 dial ke ekstensi 1003 adalah delay = 0 ms, jitter = 6 ms, packet loss = 0%
 - Delay, jitter, packet loss pada saat client 2 dial ke ekstensi 1001 adalah delay = 0 ms, jitter = 4 ms, packet loss = 0%
 - Delay, jitter, packet loss pada saat client 2 dial ke ekstensi 1002 adalah delay = 0 ms, jitter = 47 ms, packet loss = 0%
 - Delay, jitter, packet loss pada saat client 2 dial ke ekstensi 1003 adalah delay = 0 ms, jitter = 4 ms, packet loss = 0%

Dari hasil monitoring kualitas suara diatas maka dapat dikategorikan sangat bagus karena memenuhi ketentuan dari *peak delay* < 150 ms, *peak jitter* 0 ms, *peak packet loss* 0%.

5.2 Saran.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan, Adapun saran-saran sebagai pengembangan pada masa mendatang agar fungsi dari sistem IVR ini lebih maksimal lagi.

1. Lebih dikembangkan lagi untuk media pengaksesan server IVR, yang sebelumnya hanya memakai kabel UTP untuk yang mendatang supaya menggunakan wireless,
2. IVR juga dapat berfungsi analog dengan menambahkan sebuah card pada PC server, instalasi dan konfigurasi card tersebut maka kita dapat berkomunikasi dari analog dan digital.

Daftar Pustaka

- [1] Kristalina Prima, 2005 "*Interactive Voice Response*", Buku Petunjuk Praktikum, PENS-ITS.
- [2] Sukmawati , yassar sabil, 2011. "*Aplikasi Interctive Voice Response (IVR) Pada sistem Informasi Akademik Program Studi Teknik telekomunikasi*", Makasar
- [3] Linux Ubuntu, [URL:http://id.wikipedia.org/wiki/Ubuntu](http://id.wikipedia.org/wiki/Ubuntu) Diakses Tanggal 22 juni 2012
- [4] Hidayat Rahmat, 2009, Asterisk IP PBX,
[URL:http://rahmatnet.wordpress.com/2009/03/15/menelepon-menggunakan-voip/](http://rahmatnet.wordpress.com/2009/03/15/menelepon-menggunakan-voip/), Diakses Tanggal 22 Juni 2012
- [5] Hidayat, 2009. "*Teknologi Voice Over Internet Protokol di Indonesia*", Universitas Sriwijaya, Palembang
- [6] Impian Dwi Wahyu, 2009 "Keuntungan Dan Kelemahan VoIP", SMK Negeri 1, Purwodadi
- [7] Sofana Iwan, 2011. "*Teori Dan Modul Praktikum Jaringan komputer*", Bandung
- [8] Rizaldi Haidar, Setiawan Arif, 2010. "*Makalah QOS (Quality Of Service)*", Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta
- [9] Permana Wahyu Adi, 2010, Pengertian VoIP,
[URL:http://www.google.co.id/search?q=pengertian+VoIP&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a](http://www.google.co.id/search?q=pengertian+VoIP&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a). Diakses Tanggal 23 Juni 2012

LAMPYRAN



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Erik Ridho Wardhana
Nim : 0812526
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer
Judul : **Rancang Bangun Server Interactive Voice Response (IVR) Pada Emergency Call.**

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Rabu

Tanggal : 8 Agustus 2012

Dengan Nilai : 82,6 (A) *a*

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji



Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP. Y. 1018800189

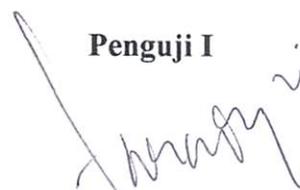
Sekretaris Majelis Penguji



Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST, MT
NIP. P. 1030800417

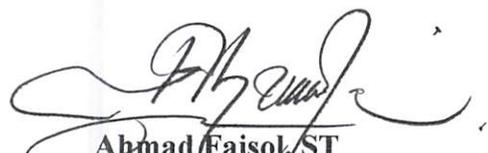
Anggota Penguji

Penguji I



Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
NIP. P. 1030000365

Penguji II



Ahmad Faisol, ST
NIP. P. 1031000431



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Komputer, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

Nama : Erik Ridho Wardhana
Nim : 0812526
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer
Masa Bimbingan : Semester Genap 2011-2012
Judul : **Rancang Bangun Server Interactive Voice Response (IVR)
Pada Emergency Call**

No	Penguji	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	Penguji II	8 Agustus 2012	1. Bab IV diperjelas implementasi dan pengujiannya 2. Hasil analisa delay dimasukkan ke kesimpulan	

Disetujui:

Dosen Penguji I

Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
NIP.P.1030000365

Dosen Penguji II

Ahmad Faisol, ST
NIP.P.1031000431

Mengetahui:

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Aryananto S, ST, MT
NIP.P.1030800417

Dosen Pembimbing II

Bima Aulia Firmandani, ST
1121



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer**

1.	Nim	: 0812526		
2.	Nama	: ERIK RIDHO WARDHANA		
3.	Konsentrasi Jurusan	: Teknik Komputer		
4.	Jadwal Pelaksanaan:	Waktu	Tempat	
	17 April 2012	09 00	III.1.1	
5.	Judul proposal yang diseminarkan Mahasiswa	RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR) PADA EMERGENCY CALL		
6.	Perubahan judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian			
7.	(atatan :			
8.	Catatan :			
	Persetujuan judul Skripsi			
	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II	Disetujui, Dosen Keahlian III	
	(<i>M. Ibrahim Akbar</i>)	(<i>yusuf</i> - ST. MT.)	
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs			
	Pembimbing I	Pembimbing II		
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT NIP. Y. 1018800189		



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : ERIK RIDHO WARDHANA
 N I M : 0812996
 Semester : VIII (DELAPAN)
 Fakultas : Teknologi Industri
 Jurusan : Teknik Elektro S-1
 Konsentrasi : ~~TEKNIK ELEKTRONIKA~~
 : ~~TEKNIK ENERGI LISTRIK~~
 : ~~TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA~~
 : **TEKNIK KOMPUTER**
 : ~~TEKNIK TELEKOMUNIKASI~~
 Alamat : Jl. LEDOK DOWO, PAKISAJAJAR KAB. MALANG

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat **SKRIPSI Tingkat Sarjana**. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan **SKRIPSI** adalah sebagai berikut :

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan Laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh mata kuliah ≥ 134 sks dengan IPK ≥ 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenaran data tersebut diatas
 Recording Teknik Elektro

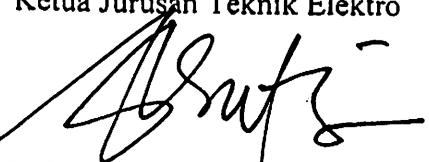

 (..... Pusi L. Andayani)

Malang,201

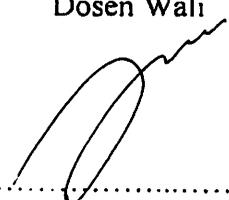
Pemohon


 (..... ERIK RIDHO WARDHANA)

Disetujui
 Ketua Jurusan Teknik Elektro


 Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
 NIP. Y. 1018800189

Mengetahui
 Dosen Wali


 (.....)

Catatan :

Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Ketua Jurusan/Sekretaris Jurusan T. Elektro S-1

1. IP 486 479 / 138 : 3.47
2.
3.



PERNYATAAN KEPERFECTUAN AKSI RIBA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

SIKIL AYU WIDYANINGRAT
 NPM 1211010001
 Jurusan: Farmasi
 Fakultas: Farmasi
 Universitas: Universitas Indonesia

menyatakan bahwa saya telah menyelesaikan seluruh tugas dan kewajiban saya sebagai mahasiswa di Universitas Indonesia dengan baik dan benar.

Saya menyatakan bahwa saya telah menyetujui dan menandatangani surat pernyataan ini dengan kesadaran penuh dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Ditandatangani di Jakarta, pada tanggal 10 Januari 2012.

 Sikil Ayu Widyaningrat

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Responsi Tania E. S.
 NPM 1211010002
 Jurusan: Farmasi
 Fakultas: Farmasi
 Universitas: Universitas Indonesia

menyatakan bahwa saya telah menyelesaikan seluruh tugas dan kewajiban saya sebagai mahasiswa di Universitas Indonesia dengan baik dan benar.

Saya menyatakan bahwa saya telah menyetujui dan menandatangani surat pernyataan ini dengan kesadaran penuh dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Ditandatangani di Jakarta, pada tanggal 10 Januari 2012.

 Responsi Tania E. S.

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Morgan Dora W.
 NPM 1211010003
 Jurusan: Farmasi
 Fakultas: Farmasi
 Universitas: Universitas Indonesia

menyatakan bahwa saya telah menyelesaikan seluruh tugas dan kewajiban saya sebagai mahasiswa di Universitas Indonesia dengan baik dan benar.

Saya menyatakan bahwa saya telah menyetujui dan menandatangani surat pernyataan ini dengan kesadaran penuh dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Ditandatangani di Jakarta, pada tanggal 10 Januari 2012.

 Morgan Dora W.



jumlah : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

kepada : Yth. Bapak/Ibu **Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN Malang

Yang bertanda tangan dibawah

Nama : **ERIK RIDHO WARDHANA**
Nim : **0812526**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

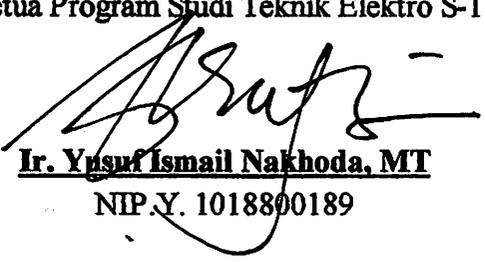
Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing untuk penyusunan Skripsi dengan judul :

**"RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR)
PADA EMERGENCY CALL "**

Demikian permohonan kami buat dan atas kesediaan Bapak kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y. 1018800189

Hormat Kami



ERIK RIDHO WARDHANA

NIM. 0812526



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Malang

jumlah : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

kepada : Yth. Bapak/Ibu **Bima Aulia Firmandani, ST**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN Malang

Yang bertanda tangan dibawah

Nama : **ERIK RIDHO WARDHANA**
Nim : **0812526**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

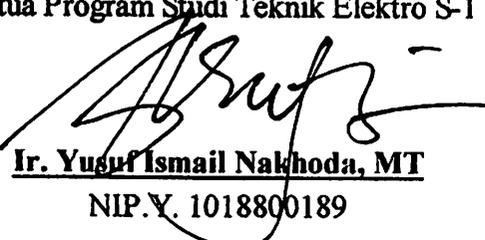
Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing untuk penyusunan Skripsi dengan judul :

**"RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR)
PADA EMERGENCY CALL "**

Demikian permohonan kami buat dan atas kesediaan Bapak kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP. Y. 1018800189

Hormat Kami


ERIK RIDHO WARDHANA

NIM. 0812526



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-204/EL-FTI/2012
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **ERIK RIDHO WARDHANA**
Nim : **0812526**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2011-2012 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y. 1018800189



PERKUMPULAN PENGELUARA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-204/EL-FTI/2012
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Bima Auli Firmandani, ST**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **ERIK RIDHO WARDHANA**
Nim : **0812526**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2011-2012 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y. 1018800189

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

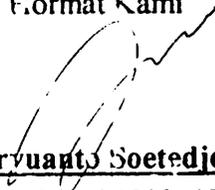
Nama : **ERIK RIDHO WARDHANA**
Nim : **0812526**
Semester : **VIII (Delapan)**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

" RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR) PADA EMERGENCY CALL "

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan sepenuhnya.

Hormat Kami


Dr. Eng. Arryanto Soetedjo, ST, MT
NIP.P. 1030800417

*) Coret yang tidak perlu



PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : **ERIK RIDHO WARDHANA**
Nim : **0812526**
Semester : **VIII (Delapan)**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Dengan ini menyatakan bersedia/~~tidak bersedia~~*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

" RANCANG BANGUN SERVER INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR) PADA EMERGENCY CALL "

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami

Bima Aulia Firmandani, ST

1121

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini Diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Erik Ridho Wardhana
Nim : 0812526
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer
Masa Bimbingan : Semester Genap 2011-2012
Judul : **Rancang Bangun Server Interactive Voice Response (IVR)
Pada Emergency Call**

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	21-05-2012	Masalah pada pencarian lokasi terdekat, bagaimana cara mendeteksi penelpon.	
2	12-06-2012	Revisi BAB I (menambahkan latar belakang, memperjelas tujuan dan batasan masalah).	
3	27-06-2012	ACC BAB I Dan BAB II.	
4	04-07-2012	Revisi BAB III (memperjelas gambar desain sistem), BAB IV (menambahkan pengujian sistem).	
5	17-07-2012	ACC BAB III, BAB IV, BAB V, ACC Seminar Hasil.	
6	04-08-2012	ACC Ujian Kompre.	

Malang,
Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST, MT
NIP. P. 1030800417



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Erik Ridho Wardhana
Nim : 0812526
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer
Masa Bimbingan : Semester Genap 2011-2012
Judul : **Rancang Bangun Server Interactive Voice Response (IVR)
Pada Emergency Call**

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	12-06-2012	Revisi BAB 1 (menambahkan nomor ekstensi yang dapat diakses oleh dalam system IVR), Revisi BAB II (ditambahkan landasan teori tentang softphone)	
2	03-07-2012	ACC BAB I, ACC BAB II. Revisi BAB III. (Memperjelas desain gambar 3.1)	
3	07-07-2012	ACC BAB III, Revisi BAB IV (Perjelas warna gambar pada saat analisa pengujian), Revisi BAB V (menambahkan poin kesimpulan)	
4	17-07-2012	ACC BAB IV, BAB V, ACC Seminar Hasil	
5	04-08-2012	ACC Ujian Kompre	

Malang,
Dosen Pembimbing II

Bima Aulia Firmandani, ST

1121