

**IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)
SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION
PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER
DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
AGUNG EFENDY
06.12.517**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2011**

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

Disusun Oleh :

AGUNG EFENDY
NIM : 06.12.517

Mengetahui,
Ketua Jurusan T. Elektro S-1
Dr. Eng. Yashni Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y.1018800189

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT
NIP.Y.030800417

Dosen Pembimbing II

Sonny Prasetyo, ST, MT
NIP.P.1031000433

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)
SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION
PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER
DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**AGUNG EFENDY
(06.12.517)**

**Konsentrasi Teknik Komputer dan Informatika, Jurusan Teknik Elektro S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jalan Raya Karanglo Km 2, Malang
Email : cerberus507@yahoo.co.id**

**Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT
2. Sonny Prasetio, ST, MT**

Abstraksi

Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang memanfaatkan Internet Protokol untuk menyediakan komunikasi suara secara elektronik dan secara real-time. Teknologi VoIP merupakan teknologi telekomunikasi baru-baru ini, di mana biaya yang dikeluarkan untuk infrastruktur teknologi ini adalah jauh lebih murah daripada yang lain teknologi telekomunikasi yang biasa digunakan oleh publik saat ini. susunan elemen VoIP meliputi: User agent, proxy, protokol dan Coder-Decoder (CODEC). Asterisk merupakan sebuah softswitch untuk mengoperasikan proxy berdasarkan Session Initiation Protocol (SIP). Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun server berbasis Asterisk-VoIP, dalam rangka untuk dikembangkan dalam penelitian mendatang sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini dilakukan di lembaga dengan jaringan intranet yang telah dibangun sebelumnya. Dengan demikian, VoIP di sini berfungsi sebagai pemaksimal dari jaringan intranet yang sudah ada untuk mengurangi pengeluaran kebutuhan komunikasi. Layanan disediakan dalam penelitian ini termasuk suara, panggilan klien ke klien dan konferensi.

Kata kunci: Voice over Internet Protocol (VoIP), Asterisk, Session Initiation Protocol (SIP).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiratMu Ya Allah yang telah memberikan Rahmat dan HidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**" dengan lancar. Skripsi merupakan persyaratan kelulusan Studi di Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Komputer dan Informatika ITN Malang dan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik.

Keberhasilan penyelesaian laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibunda Siti Zubaidah dan Ayahanda Miherman yang telah berjasa besar dalam hidupku, kalianlah pahlawan nyata dalam hidupku serta adik-adikku tercinta Dian Hermalinda, Agus Rahmada, Meti Herdayanti serta saudara-saudara kami yang selalu memberikan do'a restu, dorongan dan semangat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Sidik Noetjahjono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1.
5. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Sonny Prasctio, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
7. Social Electro eXtraordinary Group, Slamet Haryono, M. Faqih Purba, Mahendra Wijaya, Bima Aulia Firmandani, kita selalu bersama dalam sebuah kesombongan dimasa muda yang indah.
8. Himpunan Mahasiswa Islam Kordinator Komisariat Nasional ITN Malang.
9. Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Al Kindi ITN Malang.
10. Kakanda-kakanda KAHMI ITN Malang
11. Himpunan Mahasiswa Elektro S-1 ITN Malang.
12. Bima Aulia Firmandani yang berjasa besar membantu dalam pembuatan skripsi ini (Thank U Very Much My Patrick).

13. MakJu ibu kosku tercinta beserta seluruh keluarganya karena engkau adalah pahlawanku diakhir bulan.
14. Teman-teman dan semua yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dan menyadari sepenuhnya akan keterbatasan pengetahuan dalam menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Harapan penulis semoga laporan skripsi ini memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan bangsa dan negara.

Malang, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

ABSTRAKSI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1 Komponen Pembentuk VoIP Server.....	4
2.1.1 VoIP Server.....	4
2.1.2 Asterisk.....	5
2.1.3 SIP.....	6
2.2 FreePBX.....	6
2.3 MySQL	7
2.4 UBUNTU.....	8

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	10
3.1. Analisa Kebutuhan Sistem	10
3.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras	10
3.2 Analisa Kerja Protocol-Protocol Penunjang Jaringan VoIP ,	10
3.2.1 Protocol TCP/IP	10
3.2.2 Application layer	11
3.2.3 Transmission Control Protocol (TCP).....	11
3.2.4 User Datagram Protocol (UDP)	12
3.2.5 Real- Time Protocol (RTP).....	12
3.2.6 Protocol IP.....	13
3.2.6.1 Komponen SIP.....	13
3.3 Perancangan Sistem	14
3.4 Sistem Panggilan Dalam VoIP	15
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	17
4.1 Implementasi Sistem	17
4.1.1 Instalasi Ubuntu Server 10.04	17
4.1.2 Instalasi Paket Data SIP	21
4.1.3 Konfigurasi MySQL.....	22
4.1.4 Instalasi dan Konfigurasi FreePBX.....	23
4.1.4.1 Instalasi FreePBX.....	23
4.1.4.2 Konfigurasi FreePBX.....	24
4.2 Pengujian Sistem	25
4.2.1 Konfigurasi User Name Pada FreePBX.....	25
4.2.2 Konfigurasi Client.....	27

4.2.3 Hasil Uji Coba	30
4.2.3.1 Call Client To Client.....	30
4.2.3.2 Auto Conference Antar Client.....	31
4.2.3.3 Call Detail Report.....	32
4.2.3.4 Hasil Uji Coba Kualitas Suara Dalam Perbandingan.....	33
BAB V PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Jaringan VoIP.....	5
Gambar 2.2	Logo Ubuntu.....	9
Gambar 3.1	Mekanisme Protocol TCP/IP.....	11
Gambar 3.2	Komponen RTP <i>Header</i>	16
Gambar 4.1	Tampilan Load CD Drive Ubuntu Server 10.04.....	17
Gambar 4.2	Tampilan Menu Instalasi Ubuntu Server 10.04.....	18
Gambar 4.3	Tampilan Menu Bahasa Untuk Proses Instalasi.....	18
Gambar 4.4	Tampilan Menu <i>Software</i> yang Dibutuhkan Perangkat Server.	19
Gambar 4.5	Proses Instalasi <i>Software</i>	19
Gambar 4.6	Proses <i>GRUB Boot Loader</i>	20
Gambar 4.7	Tampilan Pemberitahuan Instalasi Telah Selesai.....	20
Gambar 4.8	Tampilan Membuka FreePBX.....	25
Gambar 4.9	Tampilan Add an Extension Pada FreePBX.....	26
Gambar 4.10	Tampilan Add SIP Extension Pada Kolom Add Extension.....	26
Gambar 4.11	Tampilan Add SIP Pada Kolom Device Option.....	27
Gambar 4.12	Tampilan Menu X-Lite 3.0.....	27
Gambar 4.13	Tampilan SIP Account Setting.....	28
Gambar 4.14	Tampilan Properties of Account dari X-Lite 3.0.....	28
Gambar 4.15	SIP Account.....	29
Gambar 4.16	Proses Authenifikasi User.....	29
Gambar 4.17	Tampilan X-lite 3.0 berserta Fasilitasnya.....	29
Gambar 4.18	Tampilan incoming call ke client.....	30
Gambar 4.19	Tampilan Call Client to Client.....	31

Gambar 4.20 Tampilan Menu <i>Auto Conference</i>	31
Gambar 4.21 Tampilan <i>Conference</i> Pada sisi Client 102.....	32
Gambar 4.22 <i>Call Detail Report</i>	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebutuhan Minimal Hardware.....	6
Tabel 3.1	Spesifikasi Hardware.....	10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah Internet Telepon atau telepon di atas Internet. Dalam bahasa yang sederhana VoIP adalah teknik untuk bertelepon di atas jaringan Internet. Teknologi yang dikembangkan memungkinkan untuk membangun sentral telepon sendiri.

Pada VoIP jalur yang digunakan adalah internet, dimana jalur ini tidak teratur dan tidak dispesifikasikan untuk telepon sehingga delay dan loss packet menjadi masalah utama. Akan tetapi dengan menggunakan VoIP, pencitra telepon dapat menerima telepon darimana saja selama ada koneksi ke internet, dan tarif yang diberikan adalah tarif internet.

VoIP adalah teknologi yang mampu melewaskan panggilan suara melalui jaringan IP. Bentuk analog dikonversikan menjadi bentuk digital dan dijalankan sebagai data oleh internet protocol. Jaringan IP sendiri merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis packet-switch, sehingga kita bisa menelpon menggunakan jaringan IP atau internet. Jaringan VoIP dapat dibangun menggunakan jaringan nirkabel dan kabel.

Dalam merencanakan suatu jaringan VoIP kita harus memiliki suatu server yang berfungsi sebagai IP PBX, pada tugas akhir ini akan membahas Asterisk VoIP Server yang merupakan suatu software Open Source, dalam aplikasinya hanya membutuhkan satu perangkat PC Server dan beberapa PC Client.

Dalam tugas akhir ini akan diimplementasikan aplikasi VoIP yang menggunakan Asterisk sebagai VoIP Server.

1.2 Rumusan Masalah

VoIP merupakan system yang menggunakan jaringan internet yang mampu melewaskan panggilan suara dari satu tempat ke tempat yang lain melalui protokol IP. pada kenyataannya, VoIP lebih berfokus pada penggunaan internet jika dibandingkan dengan telepon tradisional yang infrastrukturnya dibangun lebih awal.

Implementasi ini dapat dilakukan dengan merancang suatu jaringan VoIP dengan menggunakan software Asterisk sebagai PBX. Diharapkan hasil dari rancangan ini pada akhirnya dapat digunakan dilingkungan ITN Malang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang jaringan komunikasi VoIP menggunakan Asterisk SIP, sehingga dapat diimplementasikan dilingkungan kampus ITN Malang.

1.4 Batasan Masalah

Agar lebih terarah maka pembahasan ini akan dibatasi pada:

1. Hanya membahas konsep dasar Voice over Internet Protocol.
2. Hanya melakukan perancangan suatu jaringan VoIP dengan menggunakan Asterisk sebagai VoIP server.
3. Tidak membahas masalah keamanan rancangan tersebut.
4. Tidak membahas konsep jaringan komputer.

1.5 Metode 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. Analisa Kebutuhan Sistem

Data dan informasi yang telah diperoleh akan dianalisa agar didapatkan kerangka global yang bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem baik hardware maupun software, di mana nantinya akan digunakan sebagai acuan perancangan sistem.

3. Perancangan sistem

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.

4. Pengujian dan Evaluasi

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

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan skripsi ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Pembatasan Permasalahan, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Berisi tentang landasan teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

Bab III : Analisa dan Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan tentang perancangan umum maupun uraian lebih lanjut mengenai perancangan sistem. Uraian perancangan system ini meliputi perancangan dan analis kebutuhan system baik software maupun hardware yang diperlukan untuk membuat kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari system yang akan dibuat.

Bab IV : Pembuatan dan Pengujian Sistem

Berisi tentang implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat serta pengujian terhadap sistem tersebut.

Bab V : Penutup

Merupakan bab terakhir yang memuat intisari dari hasil pembahasan yang berisikan kesimpulan dan saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan penulisan selanjutnya.

BAB II

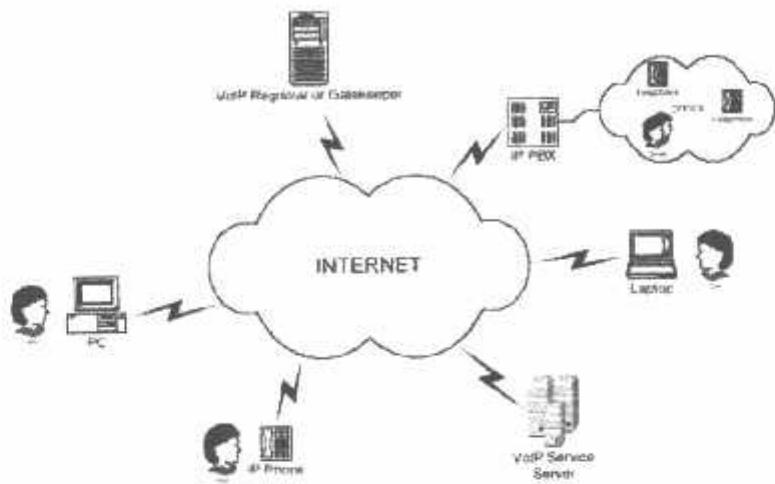
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen Pembentuk VoIP Server

2.1.1 VoIP Server

VoIP server adalah penyedia layanan VoIP yang memiliki fungsi routing (pemetaan/penjaluran), registrasi user. VoIP memiliki bagian-bagian sebagai berikut :

- User Agent
 - Softphone
 - Idefisk, SJphone, X-Lite, Netmeeting
 - Hardphone
 - IP Phone, USB Phone, ATA, ITG
- Proxy
 - Softswitch
 - Asterisk, OpenSER, SER, Yate, Gnugk
- Protocol
 - Collections
 - IAX2, H.323
 - Signalling Protocol
 - SIP
 - Media Transfer Protocol
 - RTP
 - Compressions, optimizations
 - cRTP, LFI, ROHC
 - CODEC (Coder-Decoder)
 - Standar industri
 - G.711, G.723.1, G.729
 - Open Source
 - GSM 06.10, iLBC, Speex



Gambar 2.1 Contoh Jaringan VoIP

2.1.2 Asterisk

Salah satu software IP PBX jenis SIP Proxy Open Source terbaik di Internet adalah Asterisk. Fitur yang ada di asterisk sangat banyak sehingga memungkinkan kita membuat telkom sendiri. Beberapa fitur Asterisk yang membuat kita memilih Asterisk sebagai IP PBX adalah voicemail, conference bridge, call queue maupun call detailed record.

Asterisk merupakan implementasi software dari *Private Branch Exchange* (PBX) awalnya diciptakan pada tahun 1999 oleh Mark Spencer dari Digium. Seperti halnya PBX, memungkinkan terpasang telepon untuk membuat panggilan satu sama lain, dan dapat terhubung ke layanan telepon lain termasuk jaringan telepon umum (PSTN) dan Voice over Internet Protocol (VoIP) jasa. Namanya berasal dari simbol asterisk, "*".

Asterisk dirilis di bawah model lisensi ganda, menggunakan GNU General Public License (GPL) sebagai lisensi perangkat lunak bebas dan lisensi perangkat lunak berpemilik untuk mengizinkan pemegang lisensi untuk mendistribusikan kepemilikan, komponen sistem ini sampai saat ini belum diterbitkan.

Awalnya dirancang untuk Linux, Asterisk sekarang juga berjalan pada berbagai sistem operasi yang berbeda termasuk NetBSD, OpenBSD, FreeBSD, Mac OS X, Solaris, dan Microsoft Windows.

Kebutuhan minimal sistem Asterisk tertera dalam Tabel 2.1 adalah:

Tabel 2.1. Kebutuhan Minimal Hardware

No	Nama Hardware	Kapasitas
1	Hardisk	10 GB
2	Processor	Pentium 3
3	RAM	128 MB

2.1.3 SIP

SIP (Session Initiation Protocol) merupakan standar protokol multimedia yang dikeluarkan oleh group yang tergabung dalam Multiparty Multimedia Session Control (MMUSIC) yang berada dalam organisasi Internet Engineering Task Force (IETF). SIP merupakan protocol yang berada pada lapisan aplikasi yang mendefinisikan proses awal, pengubahan, dan pengakhiran (pemutusan) suatu sesi komunikasi multimedia.

SIP dapat dikatakan berkarakteristik client-server, ini berarti request diberikan oleh client dan request ini dikirimkan ke server. Kemudian server mengolah request dan memberikan tanggapan terhadap request tersebut ke client. Request dan tanggapan terhadap request disebut transaksi SIP.

2.2 FreePBX

FreePBX adalah konfigurasi grafis yang user-friendly untuk Asterisk. Ini adalah antarmuka manajemen untuk sistem telepon Anda. Hal ini terutama melalui interface ini Anda dapat menetapkan dan melaksanakan setiap perubahan pada sistem Anda tanpa benar-benar mengedit file-file konfigurasi. Untuk mengakses interface FreePBX harus membuka WEB browser.

FreePBX adalah mudah untuk menggunakan GUI (*graphical user interface*) yang menguasai dan mengelola Asterisk, sumber yang paling populer di dunia perangkat lunak terbuka mesin telepon. FreePBX telah dikembangkan ribuan relawan selama puluhan ribu

jam kerja. FreePBX telah didownload lebih dari 5.000.000 kali dan perkiraan lebih dari 500.000 sistem telepon aktif.

FreePBX adalah komunitas pengembang dan kontributor yang mengabdikan kerja mereka untuk membuat perangkat lunak sistem telepon rumit menjadi mudah digunakan dan fungsional. Alasan atas kontribusi mereka bervariasi, beberapa melakukannya untuk bersenang-senang sementara yang lain secara komersial dapat menguntungkan.

2.3 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak (*database management system*) atau DBMS yang *multithread, multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

Kehandalan suatu sistem basisdata dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional.

Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun demikian pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional.

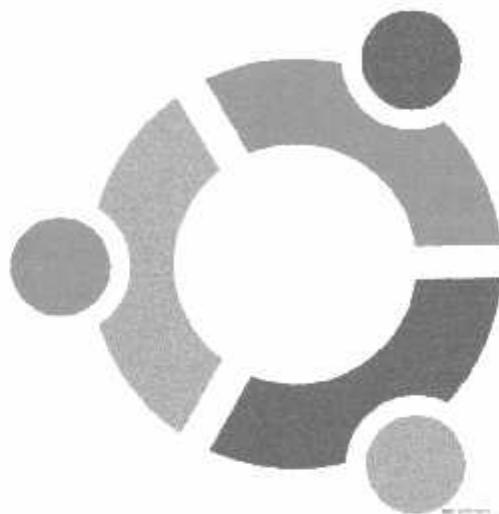
2.4 UBUNTU

Ubuntu merupakan salah satu distribusi Linux yang berbasiskan Debian. Proyek Ubuntu resmi disponsori oleh Canonical Ltd. Nama Ubuntu diambil dari nama sebuah konsep ideologi di Afrika Selatan, "Ubuntu" berasal dari bahasa kuno Afrika, yang berarti "rasa perikemanusian terhadap sesama manusia". 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. Perihal kebebasan inilah yang membuat Ubuntu berbeda dari perangkat lunak berpemilik, bukan hanya peralatan yang anda butuhkan tersedia secara bebas biaya, Tetapi juga mempunyai hak untuk memodifikasi perangkat lunak sampai perangkat lunak tersebut bekerja sesuai dengan yang kita inginkan.

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh distrowatch.com, Ubuntu merupakan distro linux yang paling banyak penggunanya. Dukungan komunitas yang besar mendorong Ubuntu terus berkembang semakin luas. Selain itu dukungan komersil dari Canonical, LTD turut mendongkrak pertumbuhan distro yang berbasis Debian ini.

Dari semenjak pertama kali muncul pada tahun 2004 (versi 4.10) hingga saat ini (versi 10.10) tercatat sudah ada 13 versi yang sudah diluncurkan. Yang menarik, selang waktu peluncuran antara versi yang satu dengan yang lainnya secara konsisten berperiode setiap enam bulan sekali. Walaupun terbilang cukup sering mengeluarkan versi terbaru, pengguna versi yang lama masih tetap mendapatkan update secara resmi paling tidak

selama 18 bulan. Gambar 2.2. adalah logo Ubuntu yang dari pertama hingga saat ini masih digunakan.



Gambar 2.2 Logo Ubuntu.

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

3.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

a. Server

Komponen pembentuk VOIP untuk server adalah sebagai berikut:

1. Unit Komputer yang terhubung ke jaringan TCP/IP atau internet yang dilengkapi dengan kartu suara (*sound card*). Hardware server yang digunakan untuk membangun server VoIP seperti yang tertera dalam Tabel 3.1 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Spesifikasi Hardware

No	Nama Hardware	Kapasitas
1	Hardisk	80 GB
2	Processor	Pentium 4
3	RAM	1,5 GB

2. *Headset* lengkap dengan mikrofon dan speaker.
3. *VGA Card* untuk display minimal.
4. *Webcam* untuk display video.
5. *Network Interface Card (NIC)*

b. Client

Komponen pembentuk VOIP untuk client adalah sebagai berikut:

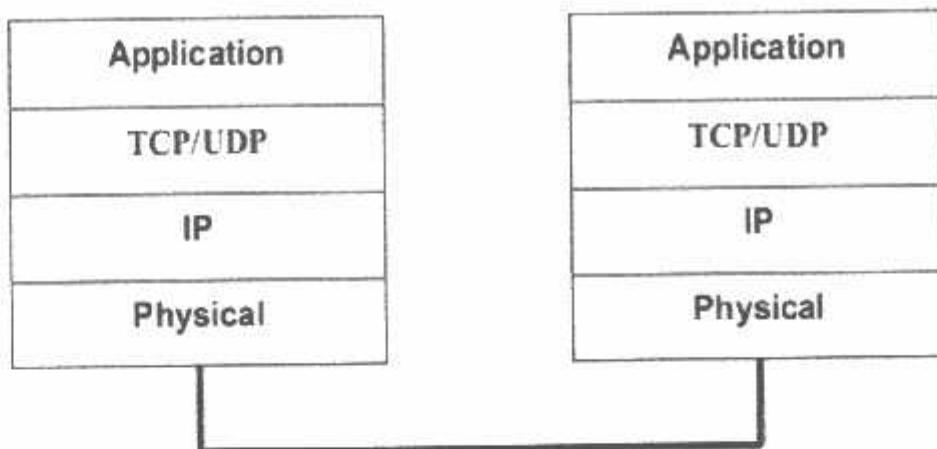
1. Unit komputer/laptop yang terhubung dengan jaringan TCP/IP.
2. *Headset* lengkap dengan mikrofon dan speaker.
3. *VGA Card* untuk display minimal.
4. *Webcam* untuk display video.
5. *Network Interface Card (NIC)*

3.2 Analisa Kerja Protocol-Protocol Penunjang Jaringan VoIP

3.2.1 Protocol TCP/IP

Transfer Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) merupakan sebuah protocol yang digunakan pada jaringan Internet. Protocol ini terdiri dari dua bagian

besar, yaitu TCP dan IP. Ilustrasi pemrosesan data untuk dikirimkan dengan menggunakan protocol TCP/IP diberikan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mekanisme protocol TCP/IP

3.2.2 Application layer

Fungsi utama lapisan ini adalah pemindahan file. Perpindahan file dari sebuah sistem ke sistem lainnya yang berbeda memerlukan suatu system pengendalian untuk menanggasi adanya ketidak kompatibelan sistem file yang berbeda – beda. Protokol ini berhubungan dengan aplikasi. Salah satu contoh aplikasi yang telah dikenal misalnya *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) untuk web, *File Transfer Protocol* (FTP) untuk perpindahan file, dan TELNET untuk terminal maya jarak jauh.

3.2.3 Transmission Control Protocol (TCP)

Dalam mentransmisikan data pada layer Transport ada dua protokol yang berperan yaitu TCP dan UDP. TCP merupakan protokol yang *connection-oriented* yang artinya menjaga reliabilitas hubungan komunikasi *end-to-end*. Konsep dasar cara kerja TCP adalah mengirim dan menerima *segment – segment* informasi dengan panjang data bervariasi pada suatu datagram internet. TCP menjamin realibilitas hubungan komunikasi karena melakukan perbaikan terhadap data yang rusak, hilang atau kesalahan kirim.

Dalam hubungan VoIP, TCP digunakan pada saat *signaling*, TCP digunakan untuk menjamin setup suatu call pada sesi *signaling*. TCP tidak digunakan dalam pengiriman data suara pada VoIP karena pada suatu komunikasi data VoIP penanganan

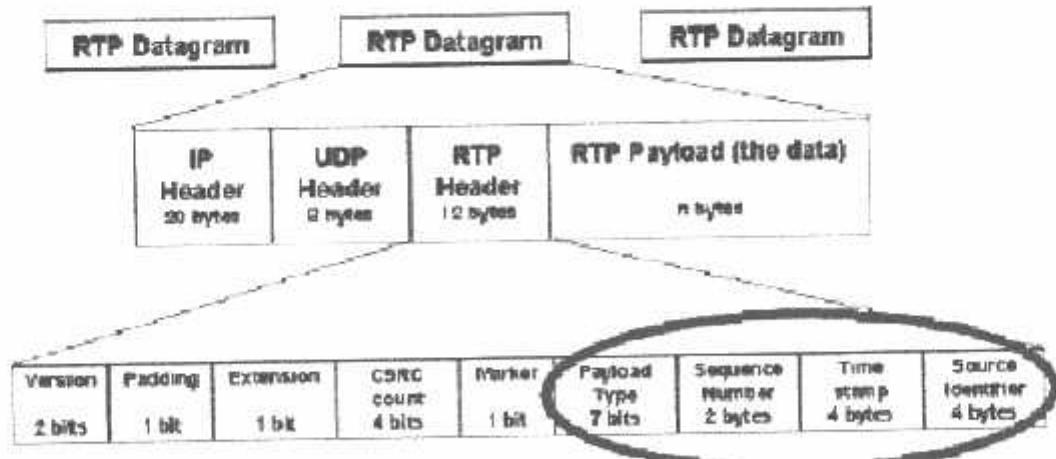
data yang mengalami keterlambatan lebih penting daripada penanganan paket yang hilang.

3.2.4 User Datagram Protocol (UDP)

UDP yang merupakan salah satu protocol utama diatas IP merupakan *transport protocol* yang lebih sederhana dibandingkan dengan TCP. UDP digunakan untuk situasi yang tidak mementingkan mekanisme reliabilitas. *Header* UDP hanya berisi empat field yaitu *source port*, *destination port*, *length* dan *UDP checksum* dimana fungsinya hampir sama dengan TCP, namun fasilitas *checksum* pada UDP bersifat opsional. UDP pada VoIP digunakan untuk mengirimkan audio stream yang dikirimkan secara terus menerus. UDP digunakan pada VoIP karena pada pengiriman audio streaming yang berlangsung terus menerus lebih mementingkan kecepatan pengiriman data agar tiba di tujuan tanpa memperhatikan adanya paket yang hilang walaupun mencapai 50% dari jumlah paket yang dikirimkan.(Davidson Peters, 2000)

3.2.5 Real-Time Protocol (RTP)

Adalah protocol yang dibuat untuk megkompensasi *jitter* (delay akibat adanya *buffer*) dan *desequencing* yang terjadi pada jaringan IP. RTP dapat digunakan untuk beberapa macam *data stream* yang *realtime* seperti data suara dan data video. RTP berisi informasi tipe data yang dikirim, *timestamps* yang digunakan untuk pengaturan waktu suara percakapan terdengar seperti sebagaimana diucapkan, dan *sequence numbers* yang digunakan untuk pengurutan paket data dan mendeteksi adanya paket yang hilang. Berikut ini merupakan bagan dari RTP



Gambar 3.2 Komponen RTP Header

3.2.6 Protocol SIP

SIP (*Session Initiation Protocol*) merupakan standar protokol multimedia yang dikeluarkan oleh *group* yang tergabung dalam *Multiparty Multimedia Session Control* (MMUSIC) yang berada dalam organisasi *Internet Engineering Task Force* (IETF) yang didokumentasikan ke dalam dokumen *request for command* (RFC) 2543 pada bulan maret 1999. SIP merupakan protokol yang berada pada lapisan aplikasi yang mendefinisikan proses awal, pengubahan, dan pengakhiran (pemutusan) suatu sesi komunikasi multimedia, *distance learning*, dan aplikasi lainnya.

SIP dapat dikatakan berkarakteristik *client-server*, ini berarti *request* diberikan oleh *client* dan *request* ini dikirimkan ke *server*. Kemudian, *server* mengolah *request* dan memberikan tanggapan terhadap *request* tersebut ke *client*. *Request* dan tanggapan terhadap *request* disebut transaksi SIP.

3.2.6.1 Komponen SIP

Dalam hubungannya dengan IP telephony, ada dua komponen yang ada dalam system SIP, yaitu:

1. User Agent

User Agent merupakan system akhir (*end system*) yang digunakan untuk berkomunikasi. *User Agent* terdiri atas 2 bagian, yaitu:

1. *User Agent Client* (UAC)

UAC merupakan aplikasi pada *client* yang didesain untuk memulai SIP *request*.

2. *User Agent Server* (UAS)

UAS merupakan aplikasi *server* yang memberikan *user* jika menerima *request* dan memberikan *respon* terhadap *request* tersebut. *Respon* dapat berupa menerima atau menolak *request*.

2. Network Server

Agar *user* pada jaringan SIP dapat memulai suatu panggilan dan dapat pula dipanggil, maka *user* terlebih dahulu harus melakukan *registrasi* agar lokasinya dapat diketahui. *Registrasi* dapat dilakukan dengan mengirimkan pesan ke *server* SIP, ada 2 tipe *network server*, yaitu:

1. *Proxy Server*

Proxy server adalah *server* yang menerima *request*, mengolahnya serta meneruskan *request* yang diterimanya ke *next hop server* setelah mengubah beberapa *header* pada pesan *request*. *Next hop server* dapat berupa *server SIP* atau berupa *server* lainnya dimana *proxy server* tidak perlu tahu. *Proxy server* dapat berfungsi sebagai *client* dan *server* karena *proxy server* dapat memberikan *request* dan *respon*.

2. *Redirect Server*

Komponen ini merupakan *server* yang menerima pesan *request* serta memberikan *respon* terhadap *request* tersebut yang berisi alamat dari *next hop server*.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam proses pembuatan Server VoIP berbasis Asterisk dengan sistem operasi Ubuntu 10.04, Asterisk disini berfungsi sebagai *protocol* atau sebagai arus lalu lintas data suara yang akan dikirimkan.

Dalam perancangan jaringan VoIP, ditekankan masalah *delay* dan *Bandwidth*. *Delay* didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari sumber (pengirim) ke tujuan (penerima), sedangkan *bandwidth* adalah kecepatan maksimum yang dapat digunakan untuk melakukan transmisi data antar komputer pada jaringan IP atau internet. Besarnya delay maksimum yang direkomendasikan oleh ITU untuk aplikasi suara adalah 150 ms, sedangkan delay maksimum dengan kualitas suara yang masih dapat diterima pengguna adalah 250 ms.

Asterisk menawarkan fitur yang lengkap untuk mendukung VoIP. Secara default Asterisk sudah mendukung protocol signaling SIP dan IAX, dan untuk mendukung protocol H.323 harus kita tambahkan ke dalam sistem Asterisk (Addon). Masing-masing protocol mempunyai konfigurasi yang berbeda-beda dalam sistem Asterisk dan menawarkan kualitas konfigurasi yang berbeda-beda. Tujuannya adalah memberikan pilihan kepada developer dan melihat jaringan existing yang telah terbangun, apakah internet atau cukup jaringan intranet saja.

Konektifitas dengan user sebagai sebuah interaksi langsung antar user, dalam hal ini kaitannya dengan manajemen *account* untuk user. Dalam penelitian ini XLite 3.0

jenis *Softphone* yang dipilih untuk client. Sejauh ini client yang dapat terkoneksi hanya yang merupakan satu jaringan (LAN) dengan server tersebut.

Dalam penelitian ini disimulasikan beberapa kerja aplikasi VoIP. Dengan menggunakan 3 PC yaitu 2 PC sebagai *user* dan 1 PC sebagai *server*. Masing-masing client menggunakan sistem operasi Windows dan *softphone X-Lite 3.0*. 1 PC sebagai Asterisk Server (SIP Server). Konfigurasi file asterisk difokuskan pada *sip.conf*, *IAX.conf*, *extensions.conf*, *meetme.conf*, dan *voicemail.conf*. Dalam penelitian ini definisi setiap user sebagai berikut:

1. Server

IP Address : 192.168.40.8

2. Client

IP Address : Dynamic

Account VoIP : 101, 102, 103 / *user*

3.4 Sistem Panggilan dalam VoIP

Sistem panggilan dalam VoIP dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pemanggil mengangkat *handset*, memberi isyarat kondisi *off-hook* ke layer aplikasi *signaling* VoIP.
2. Sesi layer aplikasi VoIP membuka nada dial (*dial tone*) dan menunggu pemanggil untuk melakukan dialing ke tujuan. Pada X-Lite dengan menekan tombol *dial*.
3. Saat pemanggil melakukan *dialing* sebuah nomor, digit dial diakumulasi dan disimpan oleh aplikasi session.
4. Setelah digit tertentu terakumulasi sehingga sesuai dengan pola address tujuan, nomor telepon tersebut masuk ke server dan dipetakan ke sebuah IP host. IP host tersebut memiliki hubungan koneksi langsung ke nomor telepon tujuan.
5. Aplikasi *session* selanjutnya membentuk transmisi dan channel penerimaan untuk masing-masing arah jaringan IP.
6. *Coder-decoder (codec)* diaktifkan untuk kedua ujung koneksi, dan percakapan diproses menggunakan RTP/UDP/IP. Berbagai sinyal *voice* dikompres, dipaketkan ke bentuk paket-paket, lalu ditransportasikan melalui jaringan.
7. Signaling yang dapat dideteksi oleh port voice setelah setup panggilan lengkap, kemudian dibawa melalui jaringan IP.
8. *Incoming call* diterima oleh nomor yang dituju.

Proses panggilan pada nomor 1, 2 dan 3 terjadi pada komputer User yang akan melakukan panggilan. Kemudian proses panggilan pada nomor 4, 5, 6 dan 7 terjadi pada komputer server. Proses pada nomor 8 terjadi pada komputer User yang dituju.

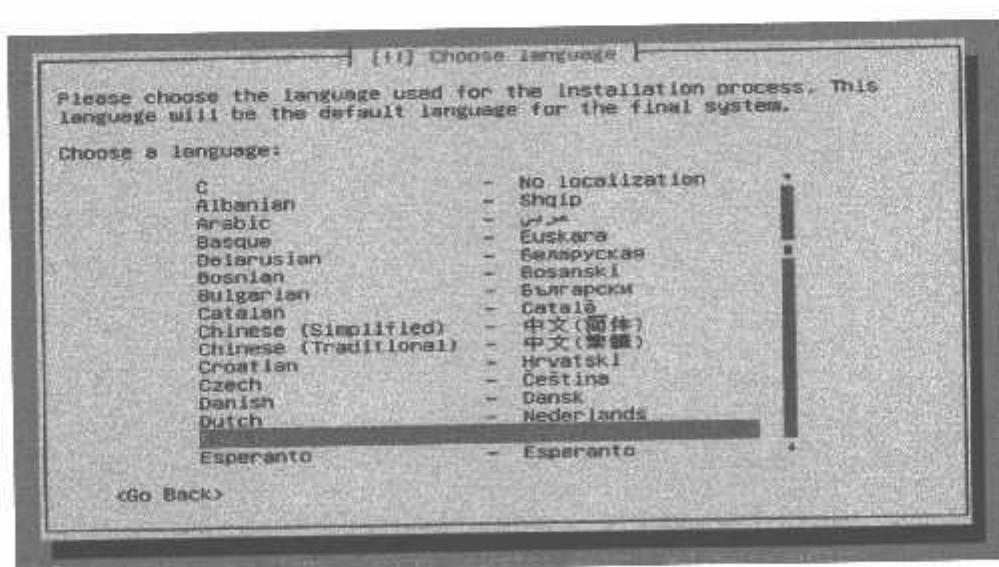


4. Pilih Menu Install Ubuntu Server 10.04 dengan Tab atas bawah kemudian *enter* seperti dalam Gambar 4.2.



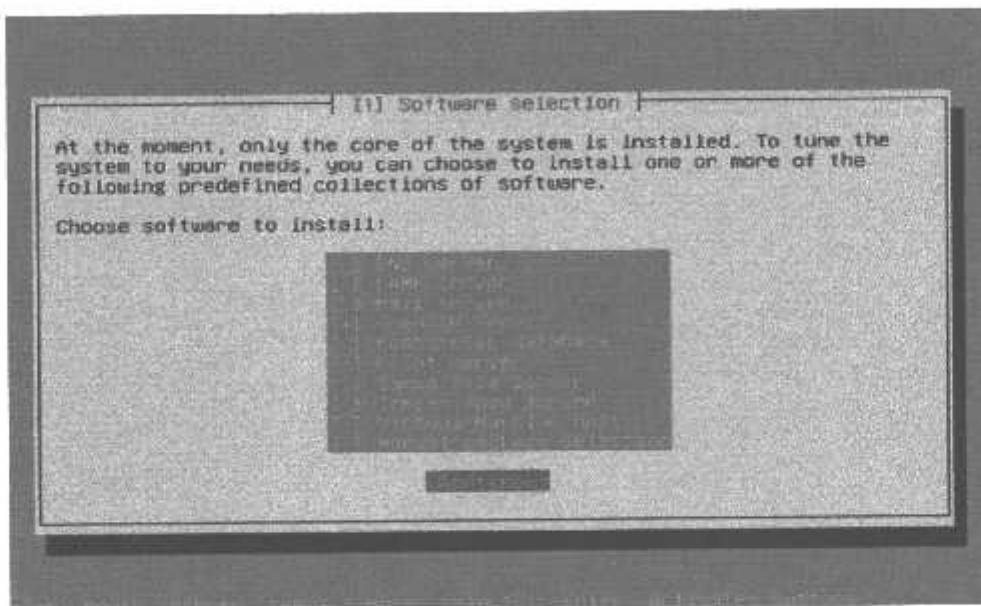
Gambar 4.2 Tampilan Menu Instalasi Ubuntu Server 10.04

5. Pilihlah bahasa yang akan dipergunakan pada proses instalasi seperti dalam Gambar 4.3.



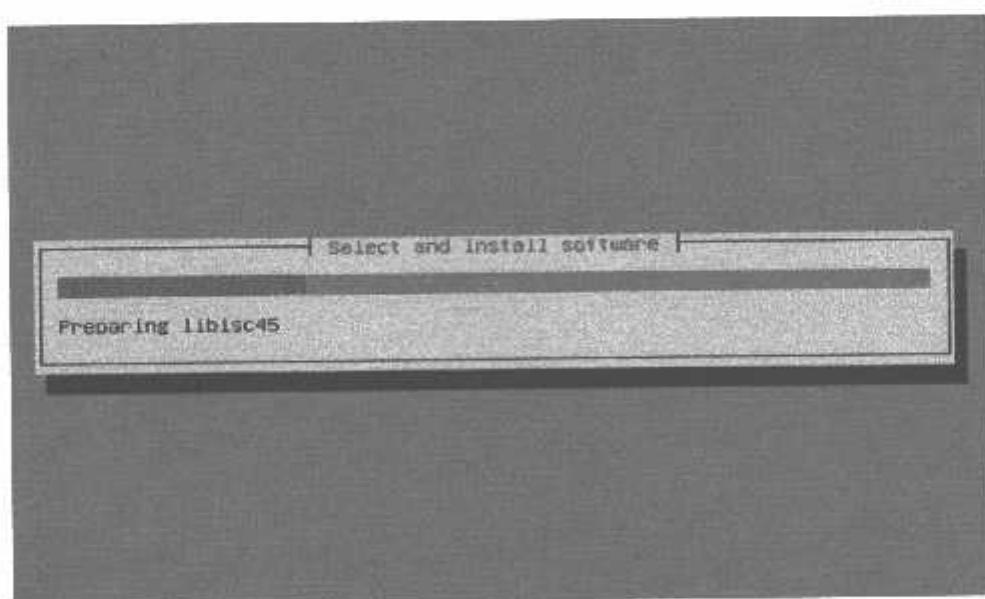
Gambar 4.3 Tampilan Menu Bahasa Untuk Proses Instalasi.

6. Pilihlah *software* yang dibutuhkan seperti dalam Gambar 4.4, untuk VoIP server yg dibutuhkan OpenSSH server dan LAMP server.



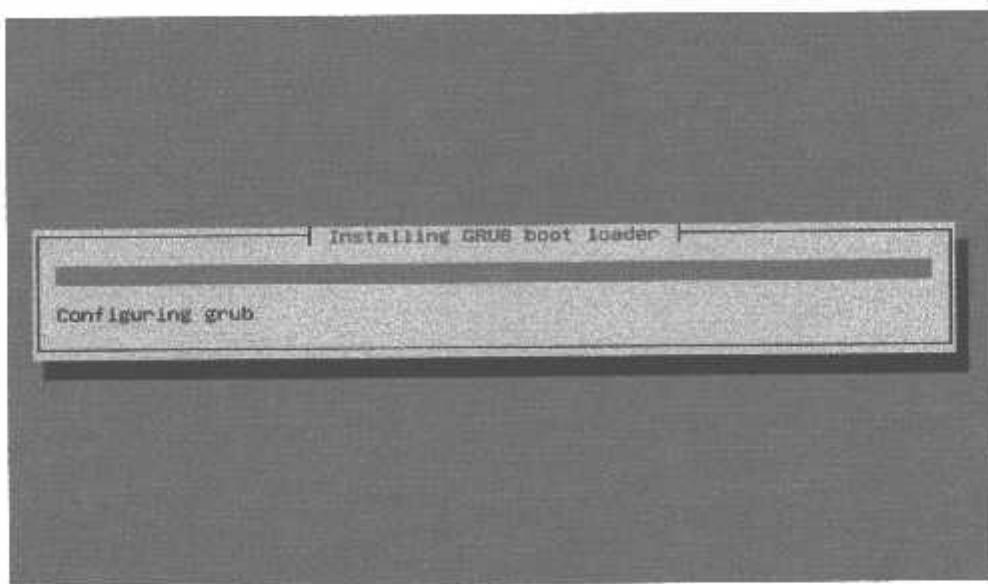
Gambar 4.4 Tampilan Menu *Software* yang Dibutuhkan Perangkat Server.

7. Instalasi terproses seperti dalam Gambar 4.5.



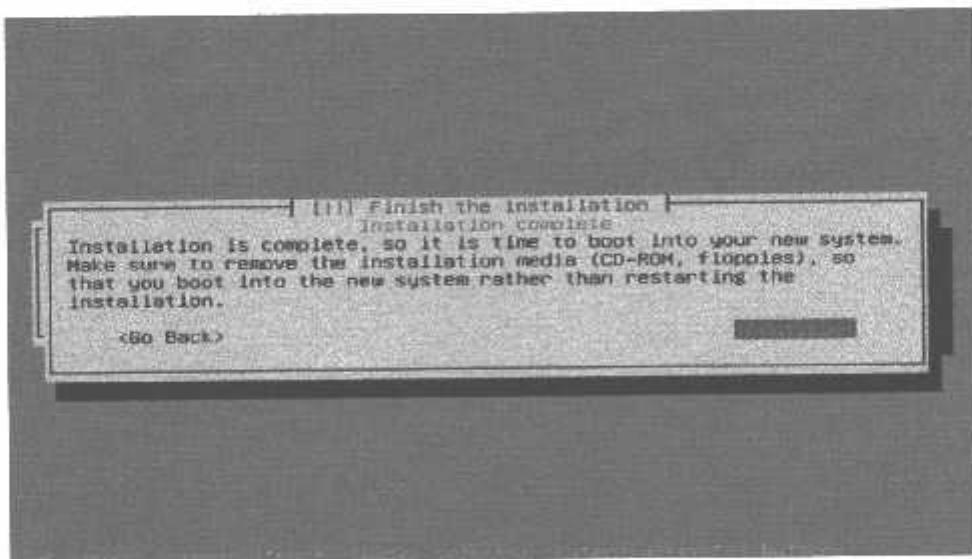
Gambar 4.5 Proses Instalasi *Software*.

8. GRUB boot loader sedang terinstall seperti dalam Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Proses GRUB Boot Loader.

9. Instalasi sistem telah selesai, dan keluarkan CD instalasi Ubuntu 10.04 dari CD ROM dan untuk melanjutkan silahkan tekan *continue* untuk melakukan *reboot* system seperti dalam Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Pemberitahuan Instalasi Telah Selesai.

4.1.2 Instalasi Paket Data SIP

Paket Session Initiation Protocol (SIP) yang dibutuhkan untuk membangun server VoIP adalah Asterisk. Proses instalasi dengan mengetikkan syntax berikut:

```
# sudo apt-get install asterisk
```

Seluruh file yang terinstall tersebut masuk didalam direktori */etc/asterisk/*. Secara default berikut ini merupakan file-file pada asterisk saat selesai diinstal. Masing-masing file memiliki kegunaan masing-masing.

adsi.conf	cdr_pgsql.conf	followme.conf
cdr_manager.conf	features.conf	manager.conf
extensions.ael	jabber.conf	phone.conf
iaxprov.conf	osp.conf	sip_notify.conf
musiconhold.conf	say.conf	zapata.conf
rpt.conf	vpb.conf	amd.conf
users.conf	alarmreceiver.conf	dnsmgr.conf
adtranvofr.conf	cdr_tds.conf	func_odbc.conf
cdr_odbc.conf	festival.conf	manager.d
extensions.conf	logger.conf	privacy.conf
indications.conf	oss.conf	skinny.conf
muted.conf	sip.conf	asterisk.adsi
rtp.conf	watchdog.conf	dundi.conf
voicemail.conf	alsa.conf	gtalk.conf
agents.conf	codecs.conf	meetme.conf

queues.conf	smdi.conf	cdr_custom.conf
sla.conf	cdr.conf	extconfig.conf
asterisk.conf	esel.conf	iax.conf
enum.conf	http.conf	modules.conf
b323.conf	misdn.conf	res_snmp.conf
mgcp.conf	res_pgsql.conf	udptl.conf
res_odbc.conf	telcordia-1.adsi	zaptel.conf

4.1.3 Konfigurasi MySQL

Konfigurasi ini menggunakan syntax sebagai berikut:

```
mysql -u root -p  
create database asteriskcdrdb;  
create database asterisk;  
grant all on asteriskcdrdb.* to root@localhost identified by  
'123456';  
grant all on asterisk.* to root@localhost identified by  
'123456';  
grant all on asteriskcdrdb.* to asteriskuser@localhost  
identified by 'amp109';  
grant all on asterisk.* to asteriskuser@localhost identified  
by 'amp109';  
quit
```

BAB IV

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Instalasi Sistem

4.1.1 Instalasi Ubuntu Server 10.04

Beberapa tahapan yang dilakukan untuk membuat server VoIP adalah menginstall sistem operasi terlebih dahulu. Disini digunakan sistem operasi Ubuntu Server 10.04. Langkah-langkah instalasi Ubuntu Server 10.04 sebagai berikut:

1. Siapkan seluruh peralatan yang diperlukan, seperangkat CPU/komputer, CD instalasi Ubuntu Server 10.04
2. Masukkan CD instalasi Ubuntu 10.04 ke dalam CD ROM, ubah settingan bios agar load awal ke CD ROM.
3. Muncul tampilan pertama sebelum instalasi, tampilan pemilihan bahasa untuk instalasi seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Load CD Drive Ubuntu Server 10.0

```
sudo mysql_install_db  
cd /usr/local/src/freepbx-2.7.0/SQL  
mysql -u root -p123456 asterisk < newinstall.sql  
mysql -u root -p123456 asteriskcdrdb < cdr_mysql_table.sql
```

Bagi yang menggunakan password <chosen MySQL Password> dapat melakukan.

```
sudo mysql_install_db  
  
mysqladmin u root password '<chosen MySQL Password>'  
  
mysqladmin create asteriskcdrdb -p  
  
mysqladmin create asterisk -p  
  
mysql -user=root -password=<asterisk> asterisk <  
. ./SQL/newinstall.sql  
  
mysql -user=root -password=<asterisk> asteriskcdrdb <  
. ./SQL/cdr_mysql_table.sql
```

4.1.4 Instalasi dan Konfigurasi FreePBX

4.1.4.1 Instalasi FreePBX

```
/etc/init.d/asterisk restart  
cd /usr/local/src/freepbx-2.8.0  
sudo ln -sf /bin/bash /bin/sh  
/usr/sbin/asterisk  
sudo ./start_asterisk start
```

```
sudo ./install_amp
```

4.1.4.2 Konfigurasi FreePBX

```
Enter your USERNAME to connect to the 'asterisk' database:
```

```
[voip]
```

```
Enter your PASSWORD to connect to the 'asterisk' database:
```

```
[asterisk]
```

```
Enter a USERNAME to connect to the Asterisk Manager  
interface:
```

```
[admin]
```

```
Enter a PASSWORD to connect to the Asterisk Manager  
interface:
```

```
[asterisk]
```

```
Enter the path to use for your AMP web root:
```

```
:/var/www/html
```

```
/var/www/freepbx
```

```
Created /var/www/freepbx
```

```
Enter the IP ADDRESS or hostname used to access the AMP web-  
admin:
```

```
[192.168.40.8]
```

```
Enter a PASSWORD to perform call transfers with the Flash  
Operator Panel:
```

```
[asterisk]
```

Use simple Extensions [extensions] admin or separate Devices
and Users [deviceanduser]?

```
[extensions]
Enter directory in which to store AMP executable scripts:
Created /var/lib/asterisk/bin
Enter directory in which to store super-user scripts:
(/usr/local/sbin)
```

4.2 Pengujian Sistem

4.2.1 Konfigurasi User Name Pada FreePBX

Berikut ini adalah langkah-langkah konfigurasi *user name* untuk kebutuhan *client* sebagai *user agent*.

1. Tampilan muka FreePBX ditunjukkan dalam Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Muka FreePBX

2. Kemudian pilih FreePBX Administration seperti pada gambar 4.8, lalu pilih device Generic SIP Device dan tekan Submit seperti pada Gambar 4.9.

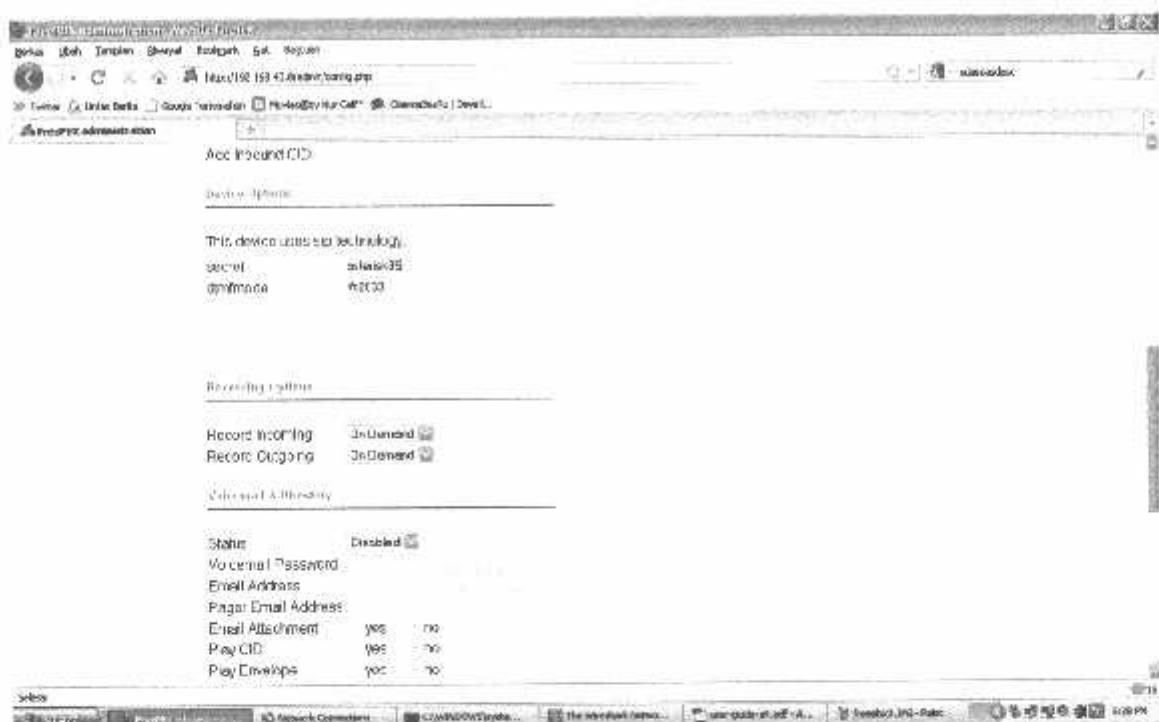


Gambar 4.9 Tampilan Add an Extension Pada FreePBX

3. Setelah itu masukan User Extension dan Display Name seperti dalam Gambar 4.10, dan untuk keamanan anda jangan lupa masukan secret seperti Gambar 4.11.



Gambar 4.10 Tampilan Add SIP Extension Pada Kolom Add Extension



Gambar 4.11 Tampilan Add SIP Extension Pada Kolom Device Options

4. Konfigurasi *User Name* pada FreePBX selesai

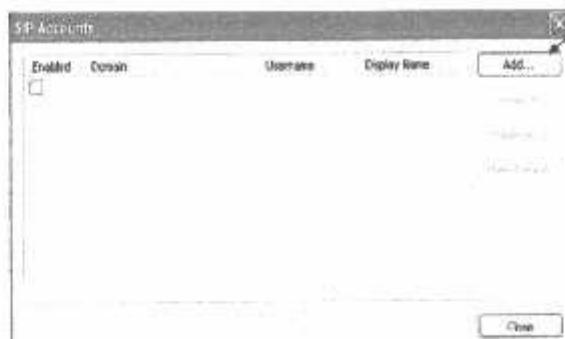
4.2.2 Konfigurasi Client

Berikut ini langkah-langkah konfigurasi X-Lite 3.0 untuk kebutuhan *end user* VoIP.

1. Klik tanda pada head X-Lite 3.0, kemudian pilih SIP Account Setting, seperti pada gambar 4.12 dan tampilan SIP Account Setting pada gambar 4.13.



Gambar 4.12 Tampilan menu X-Lite 3.0



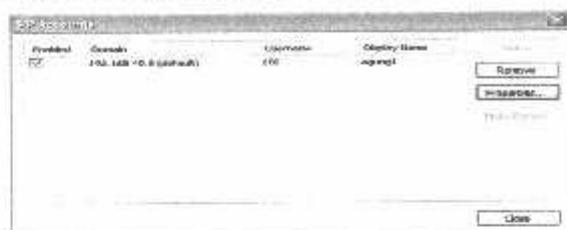
Gambar 4.13 Tampilan SIP Account Setting

2. Klik tombol Add seperti dalam Gambar 4.13 dan akan muncul jendela isian Properties of account1 seperti dalam Gambar 4.14 pada jendela isian tersebut ada beberapa yang harus diisi, pada tab **Display name** merupakan nama yang akan muncul saat login (account aktif), pada tab **user name** merupakan username yang sudah di daftarkan pada protocol SIP dalam hal ini file **sip.conf** pada asterisk, jadi tidak boleh diisi sembarang. Pada tab **Password** merupakan password yang sudah terdaftar juga pada SIP. Pada tab **Domain** berisikan alamat IP Address dari server SIP(VoIP) terinstall, pada penelitian kali ini adalah 192.168.40.8 kemudian pada tab **Authorization user name** tidak perlu diisi, dan pada **Dialing plan** tidak perlu dirubah. Setelah selesai mengisi klik **OK**.



Gambar 4.14 Tampilan Properties of Account dari X-lite 3.0

3. Jika sudah di konfigurasi accountnya akan muncul seperti pada Gambar 4.15, yang menandakan bahwa account 102 sudah ada. Kemudian klik close untuk kembali ke X-Lite



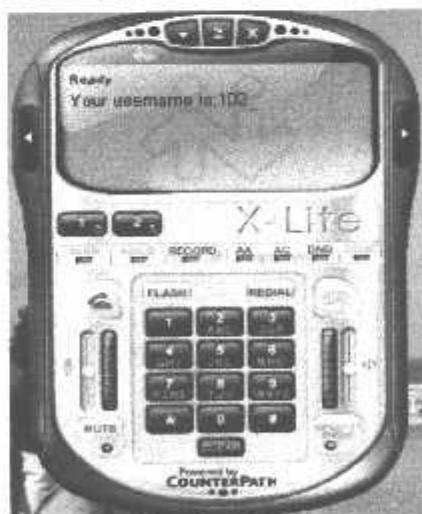
Gambar 4.15 SIP Accounts

4. Secara default X-lite akan melakukan proses authentifikasi account ke jaringan SIP. Jika berhasil maka akan ada message **Ready Your username is:102** seperti yang tertera dalam Gambar 4.16



Gambar 4.16 Proses authentifikasi user

5. Konfigurasi selesai. Secara keseluruhan berikut ini adalah gambar dari X-Lite 3.0 seperti dalam Gambar 4.17 beserta fasilitasnya.



Gambar 4.17 Tampilan X-Lite 3.0 beserta fasilitasnya

4.2.3. Hasil Uji Coba

Setelah selesai melakukan instalasi dan konfigurasi langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba dan pendokumentasian hasil. Disini ujicoba call dari client ke client. Berikut ini hasil dari ujicoba yang dilakukan selama penelitian.

4.2.3.1 Call Client to Client

Call dari client to client dilakukan oleh client dengan nomor id 102, dengan client nomor 101, melalui softphone X-Lite. Dan client 102 akan menerima call tersebut yang ditandai dengan adanya message berikut seperti pada Gambar 4.18 :



Gambar 4.18. Tampilan incoming call ke client

Gambar 4.18 menunjukkan bahwa ada panggilan yang datangnya dari user Agung1.

Tombol berfungsi untuk menjawab atau menerima panggilan dan tombol berfungsi untuk menutup atau memutus panggilan.

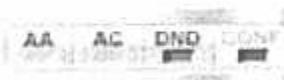
Terjadinya komunikasi antar client seperti dalam Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Tampilan call client to client

4.2.3.2 Auto Conference Antar Client

Ujicoba conference antar client dilakukan oleh 3 client yaitu client 101,102 dan 103. Untuk melakukan conference caranya cukup mudah, yaitu dengan mengaktifkan tombol AC (*Auto Conference*) pada X-Lite di ke-3 client tersebut. Lihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Tampilan menu *Auto Conference*



Gambar 4.21 Tampilan Conference pada sisi client 102

Dari Gambar 4.21 menunjukkan bahwa sedang terjadi conference melalui dua line telepon.

4.2.3.3 Call Detail Report

Setiap calling yang terjadi antar client terdapat pada *Call Detail Report* di FreC PBX seperti dalam Gambar 4.22.

Line	ID	Client	Source	CB	Ext.	Description	Date/Time	number of calls = 61	
								in	out
1			2011-03-17 10:11:04	001001-101	101	Request->102>	2011-03-17 10:11:04		
2			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
3			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	Request->101>	2011-03-17 10:11:04		
4			2011-03-17 10:11:04	001001-101	101	<101>->102>	2011-03-17 10:11:04		
5			2011-03-17 10:11:04	001001-101	101	Request->101>	2011-03-17 10:11:04		
6			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
7			2011-03-17 10:11:04	001001-101	101	Request->101>	2011-03-17 10:11:04		
8			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
9			2011-03-17 10:11:04	001001-101	101	Request->101>	2011-03-17 10:11:04		
10			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
11			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
12			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
13			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
14			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
15			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
16			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
17			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
18			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
19			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
20			2011-03-17 10:11:04	001001-101	102	<102>->101>	2011-03-17 10:11:04		
21			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
22			2011-03-17 16:08:10	001001-102	101	Request->102>	2011-03-17 16:08:10		
23			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
24			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
25			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
26			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
27			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
28			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		
29			2011-03-17 16:08:10	001001-102	102	<102>->101>	2011-03-17 16:08:10		

Gambar 4.22 Call Detail Report

4.2.3.4 Hasil Uji Coba Kualitas Suara Dalam Perbandingan

Dari hasil uji coba antar *client* didapatkan hasil oleh responden bahwasannya kualitas suara yang didapatkan masih terjadi *delay* yang mana berakibat suara putus-putus.

Dan dari perbandingan dengan telepon PABX ITN Malang dan penggunaan *handphone*. Maka penulis mendapatkan hasil bahwasannya hasil kualitas suara dari telepon PABX ITN Malang menghasilkan suara lebih jernih dan tidak putus-putus dan kualitas suara dari *handphone* adapun seperti itu tergantung juga dari perolehan sinyal yang diterima oleh *handphone*.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Server VoIP berbasis Asterisk dengan sistem operasi Ubuntu Server 10.04 telah berhasil dibangun, dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Server VoIP dapat menghubungkan antar client untuk melakukan *Call client to client* dan *Auto Conference*.
2. Pada paket Asterisk tidak semua file digunakan dalam penelitian ini, beberapa file yang digunakan atau di konfigurasi pada penelitian ini adalah **sip.conf** dan **IAX.conf** berfungsi untuk autentifikasi user, **extensions.conf** berfungsi untuk dialplan atau pengatur panggilan keluar masuk.

5.2. Saran

Dari penelitian ini dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya yaitu

1. Server VoIP dapat menghubungkan satu network local (LAN) dengan network lain yang memiliki sistem VoIP melalui *trunk peering* untuk memperluas jaringan.
2. Pengembangan VoIP agar dapat berkomunikasi dengan berbagai media komunikasi yang lain seperti GSM, CDMA, atau PSTN, sehingga bisa bermanfaat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Sugeng, Winarno. 2008. *Membangun Telepon Berbasis VoIP*. Bandung: Informatika
- 2) Raharja, R Anton. 2004. *VoIP Fundamental*
- 3) Raharja, R Anton. 2006. *IP PBX Asterisk Fundamental I*
- 4) Purbo, W Onno & Raharja, R Anton. 2010. *VoIP Cookbook: Building your own Telecommunication Infrastructure*. One Destination Centre
- 5) http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Internet_Telepon

LAMPIRAN



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

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

T. 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) 417836 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Agung Efendy
NIM : 06.12.517
Jurusan : T. Elektro S-1
Konsentrasi : T.Komputer dan Informatika
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

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

Hari : Jum'at

Tanggal : 18 Februari 2011

Dengan Nilai : 85 (A)

Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Majelis Penguji

Ir. Yusuf Ismail Nahkoda, MT
NIP. Y.101880189

Sekretaris Majelis Penguji

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

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

I Komang Somawirata ST, MT

NIP.P.1030100361

Dosen Penguji II

Ahmad Faisol ST
NIP.P.10310000431



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

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

T. 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

Formulir Perbaikan Skripsi

Dalam pelaksanaan ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro konsentrasi Teknik Komputer dan Informatika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk Mahasiswa :

Nama : Nurul Maswa
NIM : 05.12.590
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer dan Informatika
Masa Bimbingan : 8 Januari 2011 s/d 8 Juli 2011
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Tanggal	Penguji	Uraian	Paraf
21 Februari 2011	Penguji I	1. Perancangan server voip didetaillkan.	
	Penguji II	1. Teori PHP dihilangkan diganti teori tentang FreePBX	

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

I Komang Somawirata ST, MT
NIP.P.1030100361

Dosen Penguji II

Ahmad Faisol ST
NIP.P.10310000431

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Arvianto Soetedjo, ST,MT
NIP.Y.1030800417

Dosen Pembimbing II

Sonny Prasetyo, ST, MT
NIP.P. 1031000433



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AGUNG EFENDY
NIM : 0912517
Semester : 8
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : **TEKNIK ELEKTRONIKA**
TEKNIK ENERGI LISTRIK
TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
Alamat : Jl. T. Cendrawasih No. 152, Arjosari

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

Malang, 29 Juni 2000
Pemohon

PERNYATAAN KETERSEDIAAN DALAM PEMBIMBING SKRIPSI

Sesuai permohonan dari Mahasiswa :

Nama : Agung Efendy
Nim : 0612517
Semester : Sembilan
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer & Informatika S-1

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

**IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER
MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL)
BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, Januari 2011

Kami yang membuat pernyataan,

Sonny Prasetyo, ST, MT
NIP.P. 1031000433

Catatan :

Setelah disetujui formulir
Diserahkan mahasiswa/ l yang bersangkutan
Kepada Jurusan untuk diproses lebih lanjut
*) Coret yang tidak perlu

Form S-3 b

PERNYATAAN KETERSEDIAAN DALAM PEMBIMBING SKRIPSI

Sesuai permohonan dari Mahasiswa :

Nama : Agung Efendy
Nim : 0612517
Semester : Scmbilan
Jurusan : Teknik Elektro S-I
Konsentrasi : Teknik Komputer & Informatika S-1

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

**IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER
MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL)
BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, Januari 2011

Kami yang membuat pernyataan,

(Dr. Aryuanto Soetedjo, ST, MT)
NIP.Y.1030800417

Catatan :

Setelah diselanjut formulir
Diserahkan mahasiswa/ I yang bersangkutan
Kcpada Jurusan untuk diproses lebih lanjut
*) Corct yang tidak perlu

Form S-3 b



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSEPO) MALANG
JK 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

Malang, 24 Januari 2011

nor : ITN-128/I.TA/2/11
ipiran : -
hal : BIMBINGAN SKRIPSI
ada : Yth. Sdr.i. DR. ENG. ARYUANTO SOETEDJO, ST, MT
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
Untuk Mahasiswa :

Nama	: AGUNG EFENDY
Nim	: 0612517
Fakultas	: Teknologi Industri
Jurusan	: Teknik Elektro S-1
Konsentrasi	: Teknik Komputer & Informatika

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya
kepada Saudara/i selama masa waktu (enam) 6 bulan, terhitung mulai
tanggal :

08 Januari 2011 s/d 08 Juli 2011

Sebagai syarat untuk menempuh ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro S-1
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuananya kami sampaikan terima
kasih.



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
Nip. Y.1018800189

Form. S-4a

Tembusan Kepada Yth :

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip
3. Coret yang tidak perlu



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG
IK 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

Malang, 24 Januari 2011

nomor : ITN-129/I.TA/2/11
Tulisan : -
Isi : BIMBINGAN SKRIPSI
Penulis : Yth. Sdr.i. **SONNY PRASETIO, ST, MT**
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
Untuk Mahasiswa :

Nama	: AGUNG EFENDY
Nim	: 0612517
Fakultas	: Teknologi Industri
Jurusan	: Teknik Elektro S-1
Konsentrasi	: Teknik Komputer & Informatika

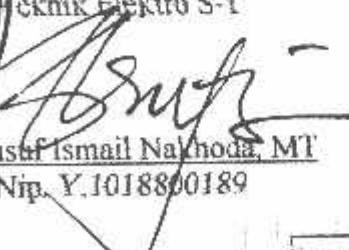
Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya
kepada Saudara/I selama masa waktunya (nam) 6 bulan, terhitung mulai
tanggal :

08 Januari 2011 s/d 02 Juli 2011

Sebagai satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro S-1
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuananya kami sampaikan terima
kasih



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1


Ir. Yusuf Ismail Nazhoda, MT
Nip. Y.1018800189

Form. S 4a

Tembusan Kepada Yth :

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip
3. Corat yang tidak perlu



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Agung Efendy
Nim : 06.12.517
Masa Bimbingan : 08 Januari 2011 s/d 08 Juli 2011
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)
SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER DI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	20 Januari 2011	Konsultasi Tentang Jaringan Komputer di ITN Kampus II	
2	24 Januari 2011	Maju Laporan BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV	
3	28 Januari 2011	Maju Makalah Seminar Hasil	
4	31 Januari 2011	Revisi Makalah Seminar Hasil	
5	3 Februari 2011	Revisi BAB IV	
6	9 Februari 2011	Maju Laporan BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V	
7	16 Februari 2011	Maju Laporan Lengkap dan Hasil Pengujian	
8			
9			
10			

Malang, April 2011
Dosen pembimbing 1

Dr.Eng. Aryuagto Soetedjo, ST,MT
NIP. 1030800417

Form S-4b



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Agung Efendy
Nim : 06.12.517
Masa Bimbingan : 08 Januari 2011 s/d 08 Juli 2011
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) SERVER MENGGUNAKAN ASTERISK SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) BERBASIS UBUNTU SERVER DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	20 Januari 2011	Konsultasi Tentang Jaringan Komputer di ITN Kampus II	
2	24 Januari 2011	Maju Laporan BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV	
3	28 Januari 2011	Maju Makaiah Seminar Hasil	
4	31 Januari 2011	Revisi Makalah Seminar Hasil	
5	3 Februari 2011	Revisi BAB IV	
6	9 Februari 2011	Maju Laporan BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V	
7	16 Februari 2011	Maju Laporan Lengkap dan Hasil Pengujian	
8			
9			
10			

Malang, April 2011
Dosen pembimbing I

Sonny Brasetio, ST, MT
NIP.P. 1031000433

Form S-4b