



**ANALISIS KINERJA *VOICE OVER INTERNET PROTOKOL* (VOIP)
DENGAN MENGGUNAKAN ASTERISK PADA JARINGAN *LOCAL AREA
NETWORK* (LAN) DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

Jan Rikardo Purba

NIM 081910201057

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2013



**ANALISIS KINERJA *VOICE OVER INTERNET PROTOKOL (VOIP)*
DENGAN MENGGUNAKAN ASTERISK PADA JARINGAN *LOCAL AREA*
NETWORK (LAN) di FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Strata 1 Teknik Elektro dan guna mencapai gelar Sarjana Teknik
Fakultas Teknik Universitas Jember

Oleh :

Jan Rikardo Purba

NIM 081910201057

PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

*Tuhan Yesus Kristus, atas segala berkat, karunia dan nafas kehidupan
yang setiap detik saya rasakan*

*Bapakku J. Purba dan Mamaku R. Saragih, yang telah mendidik dan
membesarkan aku dengan kerja keras yang tiada lelah dan kasih yang
tiada berujung*

*Kedua adikku Inra Samuel Purba dan Rido Tri Putra Purba yang selalu
memberikan kehangatan, keceriaan, dukungan dan doa*

Almamaterku, Fakultas Teknik Universitas Jember

MOTTO

Mintalah maka akan diberikan kepadamu. Carilah maka kamu akan mendapatkannya. Ketoklah maka pintu akan dibukakan bagimu.

(Matius 7 : 7)

Doa adalah dinding yang kokoh dan benteng Gereja, ia merupakan senjata Kristen yang ampuh

(Martin Luther)

Bila anda berpikir anda bisa, maka anda benar. Bila anda berpikir anda tidak bisa, andapun benar, karena itu ketika seseorang berpikir tidak bisa, maka sesungguhnya dia telah membuang kesempatan untuk menjadi bisa.

(Henry Ford)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jan Rikardo Purba

NIM : 081910201057

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Analisis Kinerja Voice over Internet Protocol (VoIP) dengan Menggunakan Asterisk pada Jaringan Local Area Network (LAN) di Fakultas Teknik Universitas Jember**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2013

Yang menyatakan,

Jan Rikardo Purba

081910201057

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA *VOICE OVER INTERNET PROTOKOL* (VOIP)
DENGAN MENGGUNAKAN ASTERISK PADA JARINGAN *LOCAL AREA
NETWORK* (LAN) di FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER**

Oleh

Jan Rikardo Purba

081910201057

Pembimbing:

Dosen Pembimbing utama : Catur Suko Sarwono, S.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Bambang Sujanarko, M.M.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Kinerja Voice over Internet Protocol (VoIP) Menggunakan Asterisk Pada Jaringan Local Area Network (LAN) di Fakultas Teknik Universitas Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari,tanggal : Selasa, 24 September 2013

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Catur Suko Sarwono, S.T.
NIP 19680119 199702 1 001

Dr. Ir. Bambang Sujanarko, M.M.
NIP 19631201 199402 1 002

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Suprihadi Prasetyo, S.T., M.T.
NIP 19700404 199601 1 001

Ike Fibriani, S.T., M.T.
NRP 760011391

Mengesahkan,
Dekan
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 19610414 198902 1 001

***Analisis Kinerja Voice over Internet Protocol (VoIP) Dengan Menggunakan
Asterisk Pada Jaringan Local Area Network (LAN)
Di Fakultas Teknik Universitas Jember***

Jan Rikardo Purba

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Teknologi jaringan komputer mengalami perkembangan sangat cepat, dimana teknologi tersebut memungkinkan untuk saling bertukar informasi dan data melalui media suara yang dikenal dengan VoIP (*Voice Over Internet Protocol*). VoIP adalah teknologi yang memungkinkan komunikasi suara menggunakan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*) dalam proses pengiriman paket data. Teknologi ini bekerja dengan jalan merubah suara menjadi format digital tertentu yang dapat dikirimkan melalui jaringan IP. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun jaringan VoIP dengan menggunakan *Asterisk*, agar dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya sesuai dengan kebutuhan. Metodologi penelitian yang dilakukan, secara garis besar terdiri dari dua alur, yaitu rancang bangun dan analisis kinerja VoIP. Penelitian ini dilakukan pada *Local Area Network* (LAN) yang sudah dibangun sebelumnya di Fakultas Teknik Universitas Jember. Sehingga VoIP disini difungsikan sebagai pemaksimalan jaringan *Local Area Network* (LAN) yang sudah ada tersebut untuk menekan biaya pengeluaran kebutuhan komunikasi.

Kata kunci: VoIP, LAN, *Asterisk*

The Analysis of Voice over Internet Protocol (VoIP) Performance by Using Asterisk on Local Area Network (LAN) at Faculty of Engineering Jember University

Jan Rikardo Purba

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Jember University

ABSTRACT

Computer network technology has grown rapidly, where the technology allows to exchange the information and data through the voice medium, that called VoIP (Voice Over Internet Protocol). VoIP is a technology that allows voice communication using network-based IP (Internet Protocol) in the process of sending data packets. This technology worked by changing certain sounds into a digital format that can be transmitted over an IP network. The purpose of this research is to build a VoIP network using Asterisk, to be developed in future studies as needed. The methodology of conducting the research largely composed of two ways, namely the design and performance analysis of VoIP. The research was conducted on a Local Area Network (LAN) already built earlier in the Faculty of Engineering, Jember University. Thus VoIP here is functioned as maximizing of the Local Area Network (LAN) that already existing to reduce the cost of communication needs.

Keywords: VoIP, LAN, *Asterisk*

RINGKASAN

Analisis Kinerja Voice over Internet Protocol (VoIP) Dengan Menggunakan Asterisk Pada Jaringan Local Area Network (LAN) Di Fakultas Teknik Universitas Jember ; Jan Rikardo Purba, 081910201057; 2013; 58; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Teknologi jaringan komputer mengalami perkembangan sangat cepat, dimana teknologi tersebut memungkinkan untuk saling bertukar informasi dan data melalui media suara yang dikenal dengan VoIP (*Voice Over Internet Protocol*). VoIP dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan hubungan telepon dan semua kemampuan lainnya yang bisa dilakukan oleh jaringan telepon publik dan mengirimkan faksimili diatas jaringan berbasis IP dengan kualitas layanan yang memadai. VoIP mengubah gelombang analog suara menjadi digital ke dalam paket data (*IP Packet*). Kemudian paket-paket ini dikirimkan melalui jaringan (intranet maupun internet) dan setelah sampai tujuan paket-paket data tersebut diubah kembali menjadi suara. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun jaringan VoIP dengan menggunakan *Asterisk* pada *Local Area Network* (LAN) yang sudah dibangun sebelumnya di Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap dimulai dengan rancang bangun, pengujian, dan analisis kinerja VoIP (*Voice Over Internet Protocol*). Sistem diterapkan pada jaringan LAN yang sudah tersedia di Fakultas Teknik Universitas Jember, dimana sistem yang digunakan membutuhkan beberapa perangkat PC yang salah satunya nanti menjadi sebuah server dan yang lainnya digunakan sebagai client. Pada penelitian ini instalasi *asterisk* dilakukan pada PC server yang berada di laboratorium TI yang sudah terhubung secara lokal pada jaringan LAN fakultas teknik, setelah itu dilakukan beberapa konfigurasi. Untuk client, cukup diinstal softphone X-Lite yang nantinya digunakan untuk dial dan menerima panggilan.

Untuk menguji keberhasilan sistem pada setiap perangkat dilakukan proses

dial atau panggilan. Dalam penulisan skripsi ini akan dilakukan beberapa pengujian dial. Skenario yang akan dilakukan yaitu client akan melakukan dial ke client lain dengan nomor extension yang telah dikonfigurasi secara khusus oleh administrator pada computer server. Beberapa PC client telah didaftarkan dengan nomor dial yang telah ditentukan dan PC client tersebut juga telah berhasil melakukan registrasi dan login pada softphone yang digunakan. Setelah semua status berhasil registrasi ke server, maka komunikasi antar client pun dapat dilakukan. Untuk melakukan komunikasi client harus men-dial nomor client lain yang statusnya sudah terhubung ke server.

Tahap berikutnya adalah pengambilan data pada client yang sedang berkomunikasi untuk mengetahui bagaimana kinerjanya. Data yang diambil terdiri dari beberapa parameter yaitu *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*. Analisis data dilakukan dengan mengamati parameter-parameter performansi yang diperoleh dari proses pengukuran, kemudian data tersebut dibandingkan dengan standart yang direkomendasikan oleh ITU (International Telecommunication Union) yang mana ITU merekomendasikan bahwa nilai *Delay* maksimum adalah 150 ms, nilai *Jitter* maksimum adalah 30 ms, nilai *Packet loss* maksimum adalah 3% dan nilai *Throughput* minimum adalah 80 kbps. Dari analisis data yang dilakukan pada penelitian ini, semua nilai parameter masih masuk dalam standart rekomendasi ITU.

PRAKATA

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Posisi Access Point Sistem Wireless Fidelity di UPT. Perpustakaan Universitas Jember menggunakan Algoritma Genetika”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Catur Suko Sarwono, S.T selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Dr. Ir. Bambang Sujanarko, M.M. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan banyak waktu dan pikiran dalam penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Sumardi, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ayah J. Purba dan Ibunda R. Saragih atas kasih sayang, doa, dan didikan yang telah diberikan tidak pernah putus-putusnya senantiasa membuat penulis merasa begitu berharga;
5. Inra Purba, Putra Purba dan Rycko Saragih atas kebersamaan dan semangat yang menjadi motivasi penulis, kebahagiaan kalian adalah doa dan harapan penulis;
6. Corry Legia Silaban untuk segala perhatian dan kebersamaan yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswa, terimakasih banyak;
7. Guru-guruku sejak SD hingga SMA;
8. Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro beserta Staf-stafnya yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu kepadaku;
9. Keluarga besar NHKBP Jember dan HORAS FC yang tidak dapat disebutkan satu persatu, untuk segala doa, dan telah menyediakan tempat bagi penulis untuk berkreasi;

10. Temanku bang Raffles Situmorang, Andika Munthe, Immanuel Pasaribu, Angel Situmorang, Sintong Turnip, Ricky Gultom yang telah menjadi teman terbaik selama penulis berada di Jember, terimakasih buat keceriaannya;
11. TELEK'08 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih buat kekompakan dan kedekatan selama menjadi mahasiswa, penulis merasa bahagia ada ditengah-tengah kalian;
12. TELKOM'08: Tyass, Sapii, Hendra, Angel, Dwi, Tian, Mirza, Putu, Pandu, dan Opan atas kebersamaannya dalam kuliah dan bermain, terimakasih telah menemani hari-hari penulis dengan keceriaan
13. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERSEMBAHAN | ii |
| MOTTO | iii |
| PERNYATAAN | iv |
| PEMBIMBINGAN | v |
| PENGESAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| RINGKASAN | ix |
| PRAKATA | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Sitematika Penulisan | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Jaringan Komputer | 4 |
| 2.1.1 Local Area Network (LAN) | 5 |
| 2.1.2 Wireless Area Network (WLAN) | 7 |
| 2.2 Indikator Jaringan | 8 |
| 2.2.1 Delay | 8 |
| 2.2.2 Jitter | 9 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.3 Packet Loss | 10 |
| 2.2.4 Throughput | 10 |
| 2.3 VoIP (Voice over Internet Protocol) | 11 |
| 2.3.1 Pengertian | 11 |
| 2.3.2 Protokol Penunjang Jaringan VoIP | 12 |
| 2.3.3 Format Paket VoIP | 15 |
| 2.3.4 SIP (Session Initiation Protocol) | 16 |
| 2.4 asterisk | 17 |
| 2.4.1 Cara Kerja Asterisk | 18 |
| 2.4.2 Arsitektur Asterisk | 18 |
| 2.4.3 Komponrn Dasar Asterisk VoIP Server | 19 |
| 2.4.3.1 Data Account | 19 |
| 2.4.3.2 Dial Plant | 19 |
| 2.5 Softphone | 20 |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 21 |
| 3.1.1 Waktu Penelitian | 21 |
| 3.1.2 Tempat Penelitian | 21 |
| 3.2 Metodologi Penelitian | 21 |
| 3.2.1 Studi Literatur | 21 |
| 3.2.2 Implementasi Sistem | 21 |
| 3.2.3 Pengujian dan Pengambilan Data | 24 |
| 3.2.4 Analisis Data | 24 |
| 3.2.5 Pengambilan Kesimpulan dan Saran | 24 |
| 3.3 Instalasi dan Konfigurasi Asterisk Pada Server | 25 |
| 3.4 Intalasi dan konfigurasi X-Lite | 25 |
| 3.5 Alat dan bahan | 26 |
| 3.6 Flowchart Penelitian | 27 |
| 3.7. Konfigurasi Server | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 3.8 Instalasi dan Konfigurasi Asterisk | 30 |
| 3.8.1 Konfigurasi sip.conf | 31 |
| 3.8.2 Konfigurasi extensions.conf | 36 |
| 3.9 Konfigurasi Client | 37 |
| 3.9.1 Insatalasi dan konfigurasi X-Lite | 37 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 41 |
| 4.1 Pengujian Sistem | 41 |
| 4.1.1 Pengujian Koneksi | 41 |
| 4.1.2 Pengujian Panggilan | 42 |
| 4.2 Pengambilan Data | 43 |
| 4.3 Analisis Kinerja Sistem | 52 |
| 4.3.1 Analisis <i>Delay</i> | 52 |
| 4.3.2 Analisis <i>Jitter</i> | 53 |
| 4.3.3 Analisis <i>Packet Loss</i> | 54 |
| 4.3.4 Analisis <i>Throughput</i> | 55 |
| BAB 5. PENUTUP..... | 57 |
| 5.1 Kesimpulan | 57 |
| 5.2 Saran | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Dua Jenis Jaringan <i>Broadcast</i> | 6 |
| Gambar 2.2 Mekanisme Protocol TCP/IP | 13 |
| Gambar 2.3 Format Paket VoIP | 16 |
| Gambar 3.1 Rancangan Sistem Penelitian | 22 |
| Gambar 3.2 Jaringan VoIP Sederhana | 23 |
| Gambar 3.3 Flowchart penelitian | 27 |
| Gambar 3.4 Flowchart Sistem | 28 |
| Gambar 3.5 Pengaturan IP | 29 |
| Gambar 3.6 Console Utama Asterisk | 30 |
| Gambar 3.7 X-Lite Tanpa Account | 38 |
| Gambar 3.8 Jendela Konfigurasi Accounts X-Lite | 39 |
| Gambar 3.9 Tampilan X-Lite yang telah registrasi | 40 |
| Gambar 4.1 Tampilan Ping dari Client/Elektro ke Server | 41 |
| Gambar 4.2 Tampilan Ping dari Server ke Client/Elektro | 42 |
| Gambar 4.3 LAB TI saat melakukan panggilan ke ELEKTRO | 43 |
| Gambar 4.4 Wireshark saat mengambil data | 45 |
| Gambar 4.5 Data wireshark | 46 |
| Gambar 4.6 Data wireshark | 46 |
| Gambar 4.7 Grafik rata-rata <i>delay</i> | 52 |
| Gambar 4.8 Grafik rata-rata <i>Jitter</i> | 53 |
| Gambar 4.9 Grafik rata-rata <i>Packet loss</i> | 54 |
| Gambar 4.10 Grafik rata-rata <i>Throughput</i> | 55 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Batasan <i>Delay</i> | 9 |
| Tabel 2.2 Batasan <i>Jitter</i> | 10 |
| Tabel 2.3 Batasan <i>Packet Loss</i> | 10 |
| Tabel 2.4 Ukuran Header media | 16 |
| Tabel 3.1 Daftar Nomor VoIP dan IP | 24 |
| Tabel 4.1 Data untuk panggilan Lab TI – Jurusan Elektro | 48 |
| Tabel 4.2 Data untuk panggilan Lab TI – Jurusan Sipil | 48 |
| Tabel 4.3 Data untuk panggilan Lab TI – Jurusan Mesin | 49 |
| Tabel 4.4 Data untuk panggilan Lab TI – Akademik | 50 |
| Tabel 4.5 Data untuk panggilan Lab TI – Kemahasiswaan | 50 |
| Tabel 4.6 Data untuk panggilan Lab TI – Keuangan | 50 |
| Tabel 4.7 Data untuk panggilan Lab TI – Peralatan | 51 |
| Tabel 4.8 Data untuk Conference Call (Lab TI, Elektro, Peralatan) | 51 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat dewasa ini. Salah satunya adalah teknologi komputer. Teknologi komputer tentunya tidak terlepas dari perkembangan teknologi jaringan komputer, yaitu menghubungkan dua atau lebih komputer sehingga dapat berhubungan dan berkomunikasi sehingga menghasilkan suatu efisiensi, sentralisasi dan optimasi kerja (Yuhefizar, 2003).

Salah satu perkembangan teknologi jaringan komputer pada saat ini adalah pengintegrasian jaringan suara dengan jaringan data. Hasil integrasi ini disebut sebagai VoIP (*Voice Over Internet Protocol*). VoIP dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan hubungan telepon dan semua kemampuan lainnya yang bisa dilakukan oleh jaringan telepon publik dan mengirimkan faksimili diatas jaringan berbasis IP dengan kualitas layanan yang memadai. VoIP mengubah gelombang analog suara menjadi digital ke dalam paket data (*IP Packet*). Kemudian paket-paket ini dikirimkan melalui jaringan (intranet maupun internet) dan setelah sampai tujuan paket-paket data tersebut diubah kembali menjadi suara. Dengan cara ini, pengiriman suara dapat dikontrol, dikompres, di-*Routing*, dan dikonversi menjadi format baru yang lebih baik. Dalam komunikasi VoIP, pemakai melakukan hubungan telepon melalui terminal yang berupa PC tanpa menggunakan layanan PSTN (*Public Switch Telephone Network*). Dimana pengguna harus membayar sesuai dengan lamanya waktu pemakaian kepada penyedia layanan PSTN.

Asterisk dan *X-Lite* merupakan *software open source* yang digunakan untuk membangun VoIP. Keduanya dapat berjalan di berbagai sistem operasi (Windows, Linux, Mac, OpenBSD dan FreeBSD). Juga memberi wewenang kepada pengembang dan pelaksana untuk membuat solusi berkomunikasi yang lebih baik dengan gratis.

Dalam lingkup Fakultas Teknik Universitas Jember, dimana memiliki suatu jaringan lokal yang saling berhubungan antara tiap unit kerja dalam bertukar informasi dan sharing data. Alangkah baiknya jika dapat menggunakan VoIP untuk mengganti penggunaan telepon lokal dimana jika melakukan komunikasi tidak akan dikenakan biaya.

Berdasarkan uraian diatas penulis bermaksud ingin menerapkan komunikasi VoIP (*Voice over Internet Protocol*) guna meningkatkan pemakaian keefektifan jaringan LAN yang tertanam pada setiap unit kerja di Fakultas Teknik Univerisas Jember.

1.2 Rumusan Masalah

1. Rancang bangun sistem jaringan VoIP pada jaringan LAN dengan IP Versi 4 menggunakan *Asterisk*.
2. Analisis kinerja sistem jaringan VoIP menggunakan *Asterisk*.

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem diterapkan pada jaringan LAN yang sudah tersedia di Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Komunikasi yang dilakukan adalah antara PC to PC.
3. Server dan client menggunakan sistem operasi *Windows xp*.
4. Server VoIP menggunakan Software *Asterisk for windows*.
5. Client menggunakan aplikasi utama softphone yaitu *X-Lite*.
6. Pengambilan data menggunakan program *Wireshark*.

1.4 Tujuan

1. Membangun jaringan VoIP (*Voice over Internet Protocol*) pada jaringan LAN yang telah tersedia di Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Menganalisis kinerja VoIP (*Voice over Internet Protocol*).

1.5 Manfaat

1. Meningkatkan pemakaian keefektifan jaringan LAN yang tertanam pada setiap unit kerja di Fakultas Teknik Univerisas Jember.
2. Mengetahui kelayakan jaringan VoIP (*Voice over Internet Protocol*) sebagai sarana komunikasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran mengenai tugas akhir ini, secara singkat dapat diuraikan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat, serta sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi pembahasan tentang teori-teori singkat tentang jaringan VoIP, jaringan komputer dan teori-teori pendukung lainnya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai waktu dan tempat penelitian, diagram alir penelitian, dan diuraikan tentang perancangan, instalasi dan konfigurasi sistem VOIP.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dan pengujian dalam membangun Layanan VoIP pada jaringan LAN menggunakan *Asterisk* dan *X-Lite*.

BAB V : PENUTUP

Merupakan bagian akhir dari skripsi ini, yang berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilaksanakan.