

**PENGIMPLEMENTASIAN IP PBX MENGGUNAKAN  
LINUX DAN ASTERISK**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai  
Derajat Sarjana Teknik Informatika**



**Disusun oleh:**

**Helianti Amelia Yulianto**

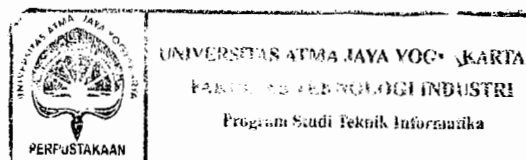
**No.Mhs : 03 07 03850 / TF**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2007**



**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir berjudul

**PENGIMPLEMENTASIAN IP PBX MENGGUNAKAN  
LINUX DAN ASTERISK**

disusun oleh :  
Helianti Amelia Yulianto (NIM : 03 07 03850)

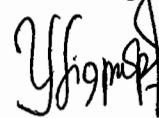
dinyatakan telah memenuhi syarat  
pada tanggal : 8 Januari 2008

Pembimbing I,



Kusnadi, S.T., M.Eng.Sc.

Pembimbing II,



Y. Sigit Purnomo S.T., M.Kom.

Tim Penguji:

Penguji I,



Kusnadi, S.T., M.Eng.Sc.

Penguji II,



Kusworo Ahindito, S.T., M.T.

Penguji III,



Eddy Julianto, S.T., M.T.

Yogyakarta, Januari 2008  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Fakultas Teknologi Industri



↓ Dekan,



Mudjihartono, S.T., M.T.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis persembahkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, rahmat, dan semua yang penulis perlukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yang menjadi syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, puji dan syukur atas segala penyertaan, anugrah, dan perbuatan tangan-Nya yang ajaib.
2. Bapak Kusnadi, S.T., M.Eng.Sc., selaku dosen pembimbing I atas dukungan dan bimbingannya.
3. Bapak Y. Sigit P.W.P., S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing II atas dukungan dan bimbingannya.
4. Papa, mama, dan Linda yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan.
5. Seluruh dosen, kepala laboratorium, dan laboran atas semua kerja sama, bantuan dan bimbingannya.
6. Teman-teman kos LA 166 (Endoetz, Nixsy, Lidoi, Dewi, Tina, C Ina, C Ita, Vie, Ane, Rosa, Anin) yang selama ini selalu mendukung dan menghibur.
7. My Friends (special thanks to Yoan, Elisa, Bakoh, Mr Punk, dan Ci Lia) yang selalu ngingetin buat skripsi.
8. Yang sering ngaku-ngaku jadi pembimbing 3 (Sin2), thanks a lot.
9. Teman seperjuangan Kuliah (Diah, Vina, dan Andi) yang selama masa kuliah dan skripsi sama – sama pusing dan saling bantu.
10. Tim penggembira asdos PSOJ semester gasal 2007/2008 (Anto, Gusta, Kris, Edwin, Tius, Felix, Mas Widi) dan teman-teman asdos lain (Jemmy, Jalu, Robby, dan Desi) yang sering barter game penghilang stres.
11. Teman-teman yang sukarela meminjamkan propertinya untuk membantu kelancaran proses skripsi (Han-Han dan Anton).
12. Teman-teman main basket (Atma Jaya basketball team, FTI team, dan WK Salatiga basketball team).

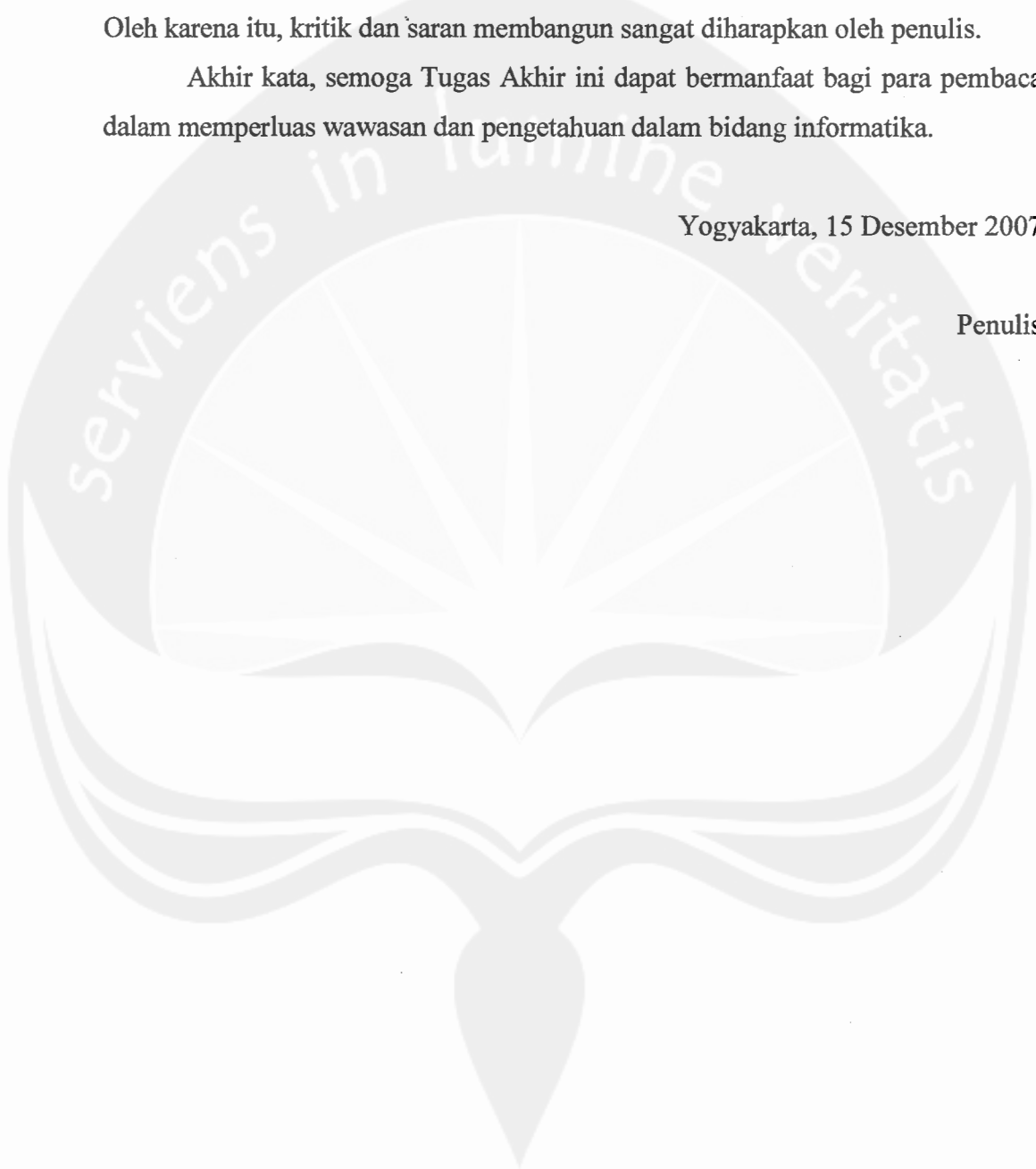
13. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu.

Penulis menyadari Tugas Akhir yang dibuat ini jauh dari sempurna karena keterbatasan penulis dalam hal waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dalam memperluas wawasan dan pengetahuan dalam bidang informatika.

Yogyakarta, 15 Desember 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
<b>Bab I. Pendahuluan.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Metode yang Digunakan.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>Bab II. Landasan Teori.....</b>	<b>4</b>
2.1. Pengiriman Suara.....	4
2.1.1. <i>Pulse Code Modulation</i> .....	4
2.1.2. <i>Telephony Signaling</i> .....	5
2.2. <i>Voice over Internet Protocol</i> .....	5
2.2.1. Kebutuhan Jaringan.....	5
2.2.2. Arsitektur Jaringan VoIP.....	10
2.2.3. <i>Voice Packetization</i> .....	13
2.2.4. Kebutuhan <i>Bandwidth</i> .....	14
2.2.5. Analisis Trafik.....	15
2.3. <i>Dial Plans</i> .....	15
2.3.1. Komponen <i>Dial Plans</i> .....	15
2.3.2. Ekspresi <i>Dial Plans</i> .....	17
2.3.3. Operator Ekspresi <i>Dial Plans</i> .....	18
2.3.4. <i>Dial Plans Function</i> .....	19
2.3.5. <i>Voicemail</i> .....	21
2.4. <i>Session Initiation Protocol</i> .....	21

2.4.1. Komponen SIP.....	24
2.4.2. <i>Request</i> dan <i>Response</i> .....	26
2.4.3. <i>Header</i> SIP .....	28
2.4.4. <i>Session Description Protocol</i> .....	29
2.4.5. <i>Real-Time Transport Protocol</i> .....	29
2.4.6. <i>Real-Time Control Protocol</i> .....	31
2.4.7. <i>Audio/Video Profiles</i> .....	31
2.5. <i>Quality of Service</i> .....	31
2.5.1. Memanipulasi Karakteristik Jaringan dengan QoS.....	32
2.5.2. Model QoS.....	32
2.5.3. <i>Differentiated Service</i> .....	32
2.5.4. Klasifikasi dan <i>Marking</i> .....	34
2.5.5. Kelas Layanan QoS.....	35
2.5.6. Manajemen Antrian.....	35
2.5.7. Efisiensi Saluran.....	35
<b>Bab III. Analisis dan Perancangan Sistem.....</b>	<b>37</b>
3.1. Pengantar.....	37
3.1.1. Arsitektur Sistem.....	37
3.1.2. Topologi Jaringan.....	38
3.1.3. Kebutuhan Perangkat Keras.....	38
3.1.4. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	39
3.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	39
3.2.1. <i>User Requirement</i> .....	39
3.2.2. <i>User Interface</i> .....	40
3.2.3. Kebutuhan Fungsionalitas Perangkat Lunak.....	41
<b>Bab IV. Implementasi Sistem dan Analisis Hasil.....</b>	<b>47</b>
4.1. Pendahuluan.....	47
4.2. Implementasi Sistem.....	47
4.2.1. Topologi Jaringan.....	47
4.2.2. Langkah-Langkah Instalasi.....	48
4.2.3. Konfigurasi.....	48
4.2.4. Konfigurasi dengan Sebuah PBX.....	49
4.2.5. Konfigurasi antar Trunk dalam LAN.....	50
4.2.6. Konfigurasi Softphone.....	53

4.3. Analisis.....	53
4.3.1. Analisis <i>Call Flow</i> dengan Sebuah PBX.....	53
4.3.2. Analisis <i>Call Flow</i> antar PBX.....	55
4.3.3. Analisis Kualitas Suara.....	58
4.4. Implementasi Perangkat Lunak.....	59
4.4.1. Form Pendaftaran Nomor Telepon dan <i>Mailbox</i> .....	59
4.4.2. Form Daftar <i>Pending Request</i> .....	60
4.4.3. Analisa Kelebihan dan Kekurangan Perangkat Lunak.....	60
<b>Bab V. Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	61
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>62</b>
<b>Lampiran</b>	
Lampiran A. Instalasi TrixBBox 2.0b.....	A-1
Lampiran B. Konfigurasi Jaringan pada TrixBBox 2.0b.....	B-1
Lampiran C. Instalasi X-Lite.....	C-1
Lampiran D. Konfigurasi Ekiga.....	D-1
Lampiran E. Variabel Konfigurasi sip.conf.....	E-1
Lampiran F. Konfigurasi QoS pada <i>Router</i> .....	F-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kualitas Suara dengan <i>Delay</i> .....	6
Gambar 2.2. Pengurutan Paket.....	9
Gambar 2.3. Arsitektur Jaringan yang Terpusat.....	10
Gambar 2.4. Arsitektur Jaringan yang Terdistribusi dengan Protokol H.323	11
Gambar 2.5. <i>SIP Distributed Network Architecture</i> .....	12
Gambar 2.6. Aliran Panggilan.....	22
Gambar 2.7. Alur UDP.....	23
Gambar 2.8. Alur TCP.....	23
Gambar 2.9. <i>Gateway SIP</i> .....	24
Gambar 2.10. <i>Header RTP</i> .....	30
Gambar 2.11. Delapan Bit ToS.....	32
Gambar 2.12. Tabel Nilai Bit <i>DiffServ</i> .....	33
Gambar 3.1. Arsitektur Sistem.....	37
Gambar 3.2. Topologi Jaringan VoIP.....	38
Gambar 3.3. Use Case Perangkat Lunak.....	41
Gambar 3.4. Analysis Collaboration Diagram: Use Case Registrasi.....	45
Gambar 3.5. Analysis Collaboration Diagram: Use Case Login.....	46
Gambar 3.6. Analysis Collaboration Diagram: Use Case ApprovalRequest..	46
Gambar 4.1. Topologi Jaringan .....	47
Gambar 4.2. Topologi VoIP dengan Sebuah PBX.....	49
Gambar 4.3. <i>Call Flow</i> Lokal dengan Sebuah PBX.....	54
Gambar 4.4. <i>Call Flow</i> yang Terbentuk antar PBX.....	56
Gambar 4.5. Grafik Trafik.....	58
Gambar 4.6. Form Pendaftaran Nomor Telepon dan <i>Mailbox</i> .....	59
Gambar 4.7. Form Daftar <i>Pending Request</i> .....	60