

**RANCANG BANGUN DAN ANALISA PERFORMANSI
KUALITAS LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) BERBASIS SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)
PADA JARINGAN INTRANET DENGAN MEDIA WIFI**

SKRIPSI



Oleh :

DION BAGUS SUJARWANTO

06622001

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
GENAP 2011 / 2012**

RANCANG BANGUN DAN ANALISA PERFORMANSI
KUALITAS LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) BERBASIS SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)
PADA JARINGAN INTRANET DENGAN MEDIA WIFI

SKRIPSI



Oleh :

DION BAGUS SUJARWANTO

06622001

Skripsi ini diajukan untuk melengkapi sebagai persyaratan menjadi
Sarjana Komputer

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
GENAP 2011 / 2012**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

RANCANG BANGUN DAN ANALISA PERFORMANSI KUALITAS LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) BERBASIS SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP) PADA JARINGAN INTRANET DENGAN MEDIA WIFI

Yang saya buat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Gresik maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut diatas, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Gresik, Agustus 2012

Dion Bagus Sujarwanto
NPM 06622001

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI

RANCANG BANGUN DAN ANALISA PERFORMANSI
KUALITAS LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) BERBASIS SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)
PADA JARINGAN INTRANET DENGAN MEDIA WIFI

Oleh

DION BAGUS SUJARWANTO

06622001

Disetujui untuk dipresentasikan dalam sidang skripsi,

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Soffiana Agustin, S.Kom.M.Kom)
NIP. 197711292005012001

(Ilham M. Said, S.Kom, M. Kom)
NIP. 06 210 410 108

Diterima pada tanggal 12 Juli 2012 dan dinyatakan telah memenuhi seluruh
persyaratan melaksanakan sidang skripsi

Ketua Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknik,

(Soffiana Agustin, S.Kom.M.Kom)
NIP. 197711292005012001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

RANCANG BANGUN DAN ANALISA PERFORMANSI
KUALITAS LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
(VOIP) BERBASIS SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)
PADA JARINGAN INTRANET DENGAN MEDIA WIFI

Oleh

DION BAGUS SUJARWANTO

06622001

Telah dipertahankan di depan penguji

Pada tanggal : 18 Juli 2012

Penguji I (Ketua)

Penguji II (Sekretaris)

(Harunur Rosyid, ST., M.Kom)
NIP. UMG. 06 240 402 005

(Ilham M. Said, S.Kom, M.Kom)
NIP. UMG. 06 210 410 108

Penguji III (Anggota)

Penguji IV (Anggota)

(Soffiana Agustin, S.Kom, M.Kom)
NIP. 197711292005012001

(Deni Sutaji, S.Kom)
NIP. UMG. 06 230 909 213

Diterima dan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan pada tanggal Agustus 2012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Fakultas Teknik,

(Moch. Nuruddin ST., MT.)
NIP. 06 119 810 043

(Soffiana Agustin, S.Kom, M.Kom)
NIP. 197711292005012001

KATA PENGANTAR

Puji syukur terlimpahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan petunjuk, kesehatan dan kesabaran sehingga tersusunlah skripsi ini sampai dengan selesai.

Skripsi ini disusun dengan maksud menyelesaikan beban satuan kredit semester (SKS) yang harus di tempuh sekaligus tugas akhir sebagai persyaratan akademis di jurusan Teknik Informatika Universitas Muhamadiyah Gresik dan sebagai refrensi penyusunan tugas akhir yang disimpan di perpustakaan Universitas Muhamadiyah Gresik yang nantinya bisa dipinjam oleh mahasiswa lain sebagai refrensi penyusunan skripsi.

Skripsi ini disusun berdasarkan petunjuk penyusunan skripsi yang sudah disediakan oleh fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Gresik program studi informatika. Materi dan laporan skripsi ini ditulis berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di Kantor Sekretariat DPRD Kabupaten Gresik.

Sehubungan dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini ucapan terima kasih banyak diberikan kepada :

1. Mama dan Papa tercinta yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada saya supaya bisa menyelesaikan study Strata-1 Teknik Informatika Universitas Muhamadiyah Gresik khususnya skripsi ini.
2. Istriku tercinta Rikha Dwi Asmaningrum dan Putriku Flovia Najwa Ayuningtyas yang tiada henti mendampingi dan menjadi motivator supaya study Strata-1 Teknik Informatika Universitas Muhamadiyah Gresik khususnya skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
3. Ibu Soffiana Agustin, S.Kom, M.Kom sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik sekaligus sebagai pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ilham M. Said, S.kom, M.Kom sebagai pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Dosen-dosen Universitas Muhamadiyah Gresik khususnya program studi Teknik Informatika.
6. Teman sekaligus rekan kerja di Kantor Sekretariat DPRD Kabupaten Gresik, Suwanto yang membantu dalam proses penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.
7. Temanku Iwan Haris, S.Kom yang selalu memberikan ide atau tukar pendapat dalam pembuatan skripsi ini sampai dengan selesai.
8. Temanku Agus Nurdiansah yang sering menemani mencari literatur dalam pengerjaan skripsi ini sampai selesai.
9. Temanku Agus dan Agustin sebagai pengelola Kantin di Universitas Muhammadiyah Gresik yang setia menemani disaat menunggu proses bimbingan dalam pembuatan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman kerja di Kantor Sekretariat DPRD Kabupaten Gresik, khususnya bagian umum yang selalu memberikan dukungan dalam penelitian saya sampai selesai.
11. Dan juga semua teman-teman khususnya mahasiswa Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik dan semua orang yang terlibat didalam penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan dan perlu masukan dari berbagai pihak terutama dosen dan mahasiswa. Dan untuk perbaikan sangat diharapkan untuk menutupi kekurangan-kekurangan yang ada dalam skripsi ini agar dalam skripsi selanjutnya dapat disusun dengan lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk proses pembelajaran dan menambah refrensi mahasiswa di Universitas Muhamadiyah Gresik.

Gresik, Agustus 2012

Dion Bagus Sujarwanto
NPM 06622001

DAFTAR ISI

	Hal
Lembar Judul.....	i
Lembar Halaman Judul.....	ii
Pernyataan Keaslian Skripsi.....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Lembar Pengesahan.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Abstraksi.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM TEMPAT KERJA PRAKTEK.....	5
2.1 Konsep Dasar Jaringan Komputer.....	5
2.1.1 Jenis-jenis Jaringan Komputer.....	5
2.1.2 Perangkat Jaringan Komputer.....	7
2.1.3 Konsep Dasar TCP/IP.....	10
2.1.4 IP Address.....	10
2.2 Jaringan Wireless.....	12
2.2.1 Protokol Jaringan Wireless.....	12
2.2.2 Mode Jaringan Wireless.....	13
2.3 Sinyal Informasi.....	14

2.3.1	Sinyal Analog.....	14
2.3.2	Sinyal Digital.....	15
2.4	Pengenalan VoIP.....	16
2.4.1	IP PBX.....	18
2.4.2	Komponen dasar IP PBX.....	19
2.4.3	Prinsip Kerja VoIP.....	19
2.4.4	Format Paket VoIP.....	20
2.4.5	Protokol-protokol Penunjang VoIP.....	21
2.5	Session Initiation Protocol (SIP).....	23
2.5.1	SIP Server.....	25
2.5.2	Penamaan dan Pengalamatan SIP.....	29
2.6	Pengkodean Suara Di Jaringan VoIP.....	29
2.6.1	Codec (Coder Decoder).....	29
2.6.2	Standar Kompresi Data Suara.....	30
2.7	Quality Of Service (QoS).....	32
2.7.1	Latency.....	33
2.7.2	Delay.....	33
2.7.3	Jitter.....	35
2.7.4	Packet Loss.....	36
2.7.5	Penilaian Mean Opinion Score (MOS).....	36
2.8	Studi Literatur.....	37
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN VOIP.....		39
3.1	Analisis Sistem.....	39
3.2	Perancangan Sistem.....	45
3.2.1	Perancangan Jaringan VoIP.....	45
3.2.2	Perancangan Jaringan Server VoIP.....	46
3.2.3	Kebutuhan Perangkat.....	51
3.2.4	Estimasi Biaya.....	54
3.3	Skenario Pengujian Sistem.....	55
3.3.1	Pengujian Koneksi.....	55

3.3.2	Pengujian Bandwidth.....	55
3.3.3	Analisa Quality of Service.....	55
3.3.4	Perbandingan QoS Melalui Jaringan Wireless Dan Wireline.....	56
BAB IV IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN ANALISA QUALITY OF SERVICE JARINGAN VOIP.....		57
4.1	Konfigurasi SIP Server.....	58
4.1.1	Instalasi 3CX Phone System 9.0.....	59
4.1.2	Penambahan User.....	64
4.1.3	Konfigurasi Wireshark.....	66
4.2	Pengujian SIP Server.....	67
4.3	Konfigurasi SIP Client.....	68
4.4	Pengujian SIP Client.....	72
4.5	Pengujian Sistem.....	72
4.5.1	Pengujian Koneksi.....	72
4.5.2	Perekaman Data Dengan Aplikasi Wireshark.....	73
4.5.3	Pengujian Bandwidth.....	75
4.5.4	Analisis Quality Of Service.....	76
4.5.4.1	Delay.....	76
4.5.4.2	Jitter.....	78
4.5.4.3	Packet Loss.....	81
4.5.5	Perbandingan QoS Melalui Jaringan Wireless Dan Wireline.....	83
BAB V PENUTUP.....		85
5.1	Kesimpulan.....	85
5.2	Saran.....	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 2.1	5
Gambar 2.2	6
Gambar 2.3	7
Gambar 2.4	8
Gambar 2.5	8
Gambar 2.6	9
Gambar 2.7	9
Gambar 2.8	13
Gambar 2.9	14
Gambar 2.10	14
Gambar 2.11	15
Gambar 2.12	17
Gambar 2.13	17
Gambar 2.14	19
Gambar 2.15	20
Gambar 2.16	21
Gambar 2.17	25
Gambar 2.18	26
Gambar 2.19	27
Gambar 2.20	27
Gambar 3.1	41
Gambar 3.2	46
Gambar 3.3	47
Gambar 3.4	48
Gambar 3.5	49
Gambar 3.6	50

Gambar 3.7	Proses komunikasi antar user.....	51
Gambar 3.8	<i>Sound Card</i>	52
Gambar 3.9	<i>Headset</i>	53
Gambar 4.1	Diagram alur implementasi dan pengujian jaringan VoIP....	58
Gambar 4.2	<i>Install 3CX Phone System</i>	59
Gambar 4.3	Jendela <i>License Agreement</i>	59
Gambar 4.4	Jendela mulai proses instalasi.....	60
Gambar 4.5	Jendela selesai proses instalasi.....	60
Gambar 4.6	Jendela <i>Setting Wizard</i>	61
Gambar 4.7	Jendela <i>setting username</i> dan <i>password</i>	61
Gambar 4.8	Jendela <i>create users extension</i>	62
Gambar 4.9	Jendela <i>add user extension</i>	62
Gambar 4.10	Jendela memilih <i>Gateway / Provider</i>	63
Gambar 4.11	Jendela <i>Online Registration</i>	63
Gambar 4.12	Jendela selesai proses instalasi.....	64
Gambar 4.13	Membuka aplikasi " <i>Windows Management Console</i> "	64
Gambar 4.14	Jendela <i>user login 3CX Phone System Management Console</i>	65
Gambar 4.15	Tampilan untuk menambah <i>Users</i> pada <i>Management Console</i>	65
Gambar 4.16	Tampilan untuk mengisi <i>form</i> penambahan <i>users</i>	66
Gambar 4.17	<i>Shortcut Wireshark</i>	66
Gambar 4.18	<i>Booting</i> awal <i>Wireshark</i> saat dijalankan.....	67
Gambar 4.19	Tampilan <i>Wireshark</i> pada saat <i>mengcapture</i> trafik.....	67
Gambar 4.20	Pilih " <i>I accept...</i> " untuk konfirmasi.....	69
Gambar 4.21	Klik " <i>Create Profile</i> " untuk membuat profil.....	69
Gambar 4.22	Jendela <i>Accounts</i>	70
Gambar 4.23	Jendela <i>Accounts setting</i> untuk mengisi data <i>user</i>	70
Gambar 4.24	Jendela <i>Accounts</i> yang telah ada profilnya.....	71
Gambar 4.25	Tampilan aplikasi <i>softphone 3CX Phone</i>	71
Gambar 4.26	Koneksi <i>user1</i> melakukan panggilan pada <i>user2</i>	72

Gambar 4.27	Tampilan aplikasi <i>Wireshark</i>	74
Gambar 4.28	Hasil <i>capture</i> data VoIP dengan <i>filter</i> protokol RTP.....	75
Gambar 4.29	Grafik <i>delay</i> terhadap pengukuran 5 kali dengan waktu yang sama.....	77
Gambar 4.30	Grafik <i>delay</i> terhadap pengukuran 5 kali dengan waktu berbeda.....	78
Gambar 4.31	Grafik <i>jitter</i> terhadap pengukuran 5 kali dengan waktu yang sama.....	80
Gambar 4.32	Grafik <i>jitter</i> terhadap pengukuran 5 kali dengan waktu berbeda.....	80
Gambar 4.33	Grafik <i>Packet loss</i> terhadap pengukuran 5 kali dengan waktu yang sama.....	82
Gambar 4.34	Grafik <i>packet loss</i> terhadap pengukuran 5 kali dengan waktu yang berbeda.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
Tabel 2.1	Kelas <i>IP address</i>	12
Tabel 2.2	Perbandingan teknik-teknik kompresi standar <i>ITU-T</i>	32
Tabel 2.3	Penilaian MOS terhadap kualitas layanan VoIP	37
Tabel 2.4	Hubungan metode kompresi dan penilaian MOS	37
Tabel 3.1	Data komputer Kantor Sekretariat DPRD Kabupaten Gresik.....	42
Tabel 3.2	Kebutuhan perangkat dan biaya jaringan telepon konvensional.....	54
Tabel 3.3	Kebutuhan perangkat dan biaya jaringan VoIP.....	54
Tabel 4.1	Tabel pengujian konfigurasi pada sisi <i>server</i>	68
Tabel 4.2	Hasil pengujian pada sisi client.....	72
Tabel 4.3	Hasil pengujian koneksi <i>user1</i> dan <i>user2</i>	73
Tabel 4.4	Hasil pengujian <i>bandwidth</i>	76
Tabel 4.5	Tabel Hasil pengukuran <i>delay</i> dengan selang waktu 1 menit.....	76
Tabel 4.6	Tabel Hasil pengukuran <i>delay</i> dengan selang waktu yang berbeda.....	78
Tabel 4.7	Tabel Hasil pengukuran <i>jitter</i> dengan selang waktu 1 menit menurut <i>software wireshark</i>	79
Tabel 4.8	Tabel Hasil pengukuran <i>jitter</i> dengan selang waktu yang berbeda-beda menurut <i>software wireshark</i>	80
Tabel 4.9	Tabel Hasil pengukuran <i>Packet Loss</i> dengan selang waktu 1 menit.....	81
Tabel 4.10	Hasil pengukuran <i>Packet Loss</i> dengan selang waktu yang berbeda.....	82
Tabel 4.11	Hasil pengukuran VoIP berdasarkan media <i>wireless</i> dan <i>wireline</i>	83

RANCANG BANGUN DAN ANALISA PERFORMANSI KUALITAS
LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) BERBASIS
SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP) PADA JARINGAN INTRANET
DENGAN MEDIA WIFI

Oleh

Dion Bagus Sujarwanto
06622001

Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik pada tanggal 1 Agustus 2012
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S-1
Program Studi Teknik Informatika

ABSTRAKSI

Sarana dan prasarana teknologi komunikasi yang sering digunakan dalam suatu perusahaan atau instansi pada umumnya disediakan oleh pihak luar atau pihak ketiga. Contohnya sarana telepon *Public Switch Telephone Network* (PSTN) yang disediakan oleh PT. Telkom. Tentunya hal ini secara teknik akan sangat mengganggu jika terjadi masalah pada sarana dan prasarana tersebut. Karena jika terjadi kerusakan, pihak perusahaan atau instansi harus menunggu pembenahan yang dilakukan oleh pihak PT. Telkom, tidak dapat secara langsung ditangani sendiri. Pengelolaan komunikasi intra perusahaan atau instansi sebenarnya sangat menguntungkan jika dapat dilakukan oleh pihak perusahaan atau instansi secara mandiri.

Tugas akhir ini membahas mengenai rancangan jaringan intranet untuk membangun komunikasi *Voice Over Internet Protocol* (VoIP) berbasis *Session Initiation Protocol* (SIP) menggunakan perangkat lunak *3CX Phone System*. Dengan adanya komunikasi berbasis IP ini, diharapkan perusahaan atau instansi dapat mengelola secara mandiri sarana dan prasarana komunikasinya.

Keyword : Performansi kualitas *Voice Over IP*, *Session Initiation Protocol*, *wifi*,
3CX phone, *Quality Of Service*

*DESIGN AND QUALITY PERFORMANCE ANALYSIS OF VOICE OVER
INTERNET PROTOCOL (VOIP) BASED SESSION INITIATION PROTOCOL
(SIP) ON INTRANET NETWORK WITH WIFI MEDIA*

By

Dion Bagus Sujarwanto
06622001

*Submitted to the Informatics Engineering Program Faculty of Engineering
Muhammadiyah Gresik University on August 1, 2012
to meet most requirements of obtaining an undergraduate degree S-1
Informatics Engineering Program*

ABSTRACT

Facilities of communication technologies are often used in a company or agency is generally provided by an outside party or third party. Examples of telephones Public Switch Telephone Network (PSTN) provided by PT. Telkom. Surely this is a technique would be very disturbing if a problem occurs with the facilities and infrastructure. Because if there is damage, the company or agency must wait for improvements made by the PT. Telkom, can not be directly handled. Management of intra-company communications or agency actually is very beneficial if it can be done by the company or agency independently.

This thesis discusses the design of the intranet network to establish communication Voice Over Internet Protocol (VoIP)-based Session Initiation Protocol (SIP) using 3CX Phone System software. With the IP-based communications, it is expected the company or agency can independently manage its communications infrastructure.

Keyword : Voice Over IP quality performance, Session Initiation Protocol, wifi, 3CX phone, Quality Of Service