

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS SUARA PADA JARINGAN
VOIP LOKAL DENGAN IMPLEMENTASI CODEC G.711 μ -law DAN
G.729 MENGGUNAKAN METODE KUALITATIF DAN
KUANTITATIF

SKRIPSI



Oleh:

Nama: Juni Astanti

NPM : 0734013296

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN'
JAWA TIMUR
2011

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS SUARA PADA JARINGAN
VOIP LOKAL DENGAN IMPLEMENTASI CODEC G.711 μ -law DAN
G.729 MENGGUNAKAN METODE KUALITATIF DAN
KUANTITATIF

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

Oleh :

Juni Astanti
0734013296

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA
TIMUR
2011

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS SUARA PADA JARINGAN VOIP LOKAL DENGAN IMPLEMENTASI CODEC G.711 μ -law DAN G.729 MENGUNAKAN METODE KUALITATIF DAN KUANTITATIF

Disusun oleh :

Juni Astanti
0734013296

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Periode III Tahun Akademik 2011/2012

Pembimbing I

Pembimbing II

M. Irwan Afandi, S.T, MSC.
NPT. 3 7607 070 2201

Achmad Junaidi, S.Kom
NPT. 3 7811 040 1991

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001

TUGAS AKHIR

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS SUARA PADA JARINGAN VOIP LOKAL DENGAN IMPLEMENTASI CODEC G.711 μ -law DAN G.729 MENGUNAKAN METODE KUALITATIF DAN KUANTITATIF

Disusun Oleh :

Juni Astanti
0734013296

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 9 Desember 2011

Pembimbing :

1.

M. Irwan Afandi, S.T, MSC.
NPT. 3 7607 070 2201

2.

Achmad Junaidi, S.Kom
NPT. 3 7811 040 1991

Tim Penguji :

1.

Nur Cahyo W, S.kom, M.kom
NPT. 37903 040 1917

2.

M. Irwan Afandi, S.T, MSC.
NPT. 3 7607 070 2201

3.

Achmad Junaidi, S.Kom
NPT. 3 7811 040 1991

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001

Judul : Analisa perbandingan kualitas suara pada jaringan VoIP lokal dengan implementasi codec g.711 μ -law dan g.729 menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif
Pembimbing I : M. Irwan Afandi, ST, MSC
Pembimbing II : Achmad Junaidi, S.Kom
Penyusun : Juni Astanti

ABSTRAK

Voice Over Internet Protocol (VOIP) adalah salah satu contoh perkembangan teknologi komunikasi dan informasi saat ini. VoIP merupakan suatu teknologi yang memberikan kemudahan bertelepon melalui internet. Namun yang menjadi masalah dalam penggunaan teknologi ini adalah banyaknya persepsi masyarakat yang menyatakan bahwa kualitas suara pada percakapan VoIP masih tergolong buruk. Hal ini banyak disebabkan oleh penggunaan codec yang tidak sesuai dengan kapasitas jaringan dan masalah pada jaringan IP yang digunakan yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya delay, jitter dan packet loss. Dalam penelitian ini ditentukan codec yang lebih baik untuk digunakan pada jaringan lokal menggunakan metode kualitatif yaitu dengan menggunakan MOS (Mean Opinion Score) dan metode kuantitatif yaitu dengan pengukuran terhadap nilai delay, jitter, packet loss, bandwidth serta perhitungan nilai faktor R dengan rumus E-Model. Adapun codec yang diuji adalah codec G.711 μ -law dan G.729.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, secara umum didapatkan bahwa codec G.729 memiliki kualitas lebih baik daripada codec G.711 μ -law karena menghasilkan delay, jitter, packet loss lebih kecil dan menghasilkan nilai MOS yang lebih baik yaitu 4.230. Sedangkan untuk codec G.711 μ -law menghasilkan nilai MOS yang baik juga yaitu 4.225. Secara keseluruhan terlihat bahwa codec G.729 dan codec G.711 μ -law tidak terlalu signifikan hanya berbeda 0.01 skala MOS saja.

Kata kunci: VoIP, MOS, E-Model, Codec G.729 dan G.711 μ -law

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan laporan ini dapat diselesaikan.

Laporan ini disusun untuk Skripsi saya, dengan judul “Analisa perbandingan kualitas suara pada jaringan voip lokal dengan implementasi codec g.711 μ -law dan g.729 menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif”.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga ke berbagai pihak yang turut membantu memperlancar penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Kedua orang tua saya masing-masing, ibu yang banyak memberikan Doa, Kasih Sayang, Cinta, Kesabaran sejak kami dalam kandungan serta bimbingan, dan semangat sampai aku menjadi sekarang ini, terima kasih banyak untuk semuanya dan terima kasih karena selalu menjadi orang tua dan teman yang baik buat saya. Kepada Bapak yang selalu men-support saya agar selalu bersemangat dan meraih cita-cita. Terima kasih Bapak... semangatmu akan membuahkan hasil untuk masa depan saya..
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Indudtri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir Ni Ketut Sari, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika FTI UPN ”Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Basuki Rahmat, Ssi, MT dan Achmad Junaidi S.Kom selaku Pembina kami.

5. Bapak Irwan Afandi, ST, MSC selaku pembimbing, yang telah sabar dan arif dalam membimbing dan memberikan nasehat kepada kami. Mohon maaf junne sering merepotkan Pak Irwan.
6. Bapak Achmad Junaidi S.Kom yang selalu mendampingi saya serta banyak membantu selama pengerjaan Skripsi Ini ini. Mohon maaf bila ada tindakan maupun perkataan kami yang kurang berkenan dihati bapak dan terima kasih banyak atas saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan kepada kami, semoga bermanfaat dimasa yang akan datang. Amin...
7. Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom, M. Kom yang sudah berkenan untuk memberikan kritik dan saran untuk Skripsi saya. Terima kasih untuk segala bentuk perhatian dan do'a yang diberikan kepada kami, kami mohon maaf jika kami sering merepotkan Bapak.
8. Bapak Doddy Ridwandono, S.Kom yang sudah memberi nasehat, masukan, kritikan untuk Skripsi ini, junne mengucapkan banyak terima kasih. Mohon maaf junne sering merepotkan Bapak.
9. Untuk seluruh Dosen Teknik Informatika yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas ilmu yang diberikan kepada kami. Semoga bermanfaat dimasa yang akan datang. Amin...
10. Buat Dr. Wulan Retno Wigati, M.Pd, selaku Direktur IDDP (Internatioanal Dual Degree Program), terima kasih untuk semangat dan nasehatnya sehingga kita bisa LULUS sekarang.
11. Buat semua staff IDDP, Mas Hari, Mas Fatih, Mama Retno, Mbak Tina, Mbak Yunis, Mbak Ilvi, Mbak Sul..., dan Adik-adik angkantan saya di IDDP,

Terimakasih selama ini junne sudah banyak dibantu, dan mohon maaf jika junne banyak merepotkan.

12. Kakakku sayang...Anna Junaefi dan Mas Giry ini merupakan wujud dari do'a dan semangat yang selama ini diberikan. Adik-adikku sayang Dek Melda dan Dek EL.

13. Bapak Barry Nurqoba, Ssi, M.Kom. Terimakasih sudah berkenan meluangkan waktu untuk mengajari junne rumus E-Model dengan sabar walau hari itu tidak ada jadwal mengajar di UPN tapi Pak Barry datang hanya untuk mengajari junne. Dan juga sudah mau sharing sama anak-anak di "kopi lesehan". Salut..,

14. Buat Mas Kaffi Ramadhani Borut S.Kom untuk semua bentuk perhatian dan ilmu yang diberikan. Mulai dari NOL besar menjadi sedikit bisa. Terimakasih karena Mas yang berperan besar dalam penyelesaian Skripsi ini, yang sudah menghantarkan saya menjadi seorang Sarjana. Alloh with you...,

15. Teman-teman IDDP (Iir, Ucup, Pimen, Dimas dan Elnath) Subhanalloh kalian merupakan salah satu spirit junne. Kalian teman-teman yang paling dekat selama 4 tahun ini. Perjuangan kita tidak selesai sampai disini, kita masih akan berjuang bersama-sama lagi, satu tekad, satu niat dan satu tujuan jualan jagung bakar di Malaysia...2 singgit...2 singgit.

16. Buat Ardhita Yudha Prakoso S.Kom (Didit), Trima kasih atas semangat, nasehat dan semua bentuk bantuannya. Pinjaman PCnya buat server VoIP sangat membantu.

17. Buat Bhayankaraqu Fadha Anggana Surya, terima kasih untuk kesabaran dan perhatiannya. Semua dari mas adalah semangat buat junne. Dan juga Bapak

dan Ibu mas yang selalu mendo'akan junne...,Sungkem junne buat mereka.
Alloh with us...

18. Buat sahabat aku Putri Herawati Fajrin S.Sos, Zhela Aritanoga S.E, Kak Vicha, kalian membuat junne ingin cepat LULUS. Buat Riri yang sudah meluangkan waktu mengantarkan junne foto dengan suasana yang genting, apa jadinya kalau tidak ada kamu. Buat sabet juga terima kasih. Pokoknya Junne sayang kalian...

19. Buat teman-teman di Lab. Jarkom yang Calon S.Kom, Mas Rendi, Fathi, Bowo...terima kasih atas segala bentuk bantuan dan perhatiannya. Kalian sudah banyak membantu dalam penyelesaian Skripsi ini. Semangat...smoga cepat LULUS.

20. Buat teman-teman kos junne, Tiwik, Dek Gitta, Dek Ajeng, Dea, dan Prizka terima kasih ya.....sudah meluangkan waktu untuk membantu junne buat testing dari pagi sampai larut malam, sudah meminjamkan laptop, meminjamkan headset, membelikan makan. Junne sayang kalian....

Demikianlah laporan ini disusun semoga bermanfaat, sekian dan terima kasih.

Surabaya, Desember 2011

Penulis

Juni Astanti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	5
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Voice over Internet Protokol (VoIP)	8
2.2 Format Paket VoIP	9
2.3 Arsitektur Jaringan VoIP.....	10
2.4 Unsur – Unsur Pembentuk VoIP.....	13
2.4.1 User Agent.....	13

2.4.2	Proxy.....	14
2.4.3	Protokol.....	14
2.4.4	Codec (Coder – Decoder).....	15
	2.4.4.1 Codec G.711.....	16
	2.4.4.2 Codec G.729.....	17
2.5	Protokol – Protokol pada Jaringan VoIP.....	17
2.5.1	H.323.....	18
	2.5.1.1 Arsitektur H.323.....	18
	2.5.1.2 Protokol yang terlibat dalam H.323.....	20
2.5.2	Session Initiation Protocol (SIP).....	21
	2.5.2.1 Arsitektur SIP.....	22
	2.5.2.2 Protokol yang Terlibat dalam SIP.....	23
2.5.3	Perbandingan Protokol H.323 dan SIP.....	25
2.6	Protokol – Protokol Penunjang Jaringan VoIP.....	26
2.7	Asterisk.....	29
2.8	Parameter yang Mempengaruhi Kualitas Percakapan VoIP..	30
2.9	Metode Penelitian.....	35
	2.9.1 Metode Kualitatif.....	36
	2.9.2 Metode Kuanlitatif.....	37
2.10	Metode Pengukuran Kualitas Percakapan VoIP.....	38
	2.10.1 Mean Opinion Score.....	39
	2.10.2 Metode E-Model (ITU-T G.107).....	40
2.11	Web Browser.....	43

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1	Analisis Sistem.....	45
3.1.1	Flowchart Perancangan Sistem	47
3.1.2	Flowchart Rancangan Pengujian.....	49
3.1.3	Flowchart Perancangan Pengukuran Kualitas Suara menggunakan Metode Kualitatif (MOS) dan Kuantitatif (E-Model).....	51
3.1.4	Spesifikasi hardware dan software yang digunakan.....	52
3.2	Setup dan Konfigurasi Sistem.....	55
3.2.1	Pengkabelan.....	55
3.2.2	Konfigurasi Jaringan.....	57
3.2.2.1	Konfigurasi IP Address.....	57
3.2.2.1	Konfigurasi Server VoIP.....	62
3.2.2.2	Install Server Asterisk.....	62
3.2.2.2.1	Konfigurasi sip.conf dan Extensions.conf.....	64
3.3	Prosedur Pengujian.....	69
3.4	Teknik Pengujian.....	76

BAB IV	ANALISIS DATA DAN PENGUJIAN	
4.1	Data dan Pengujian Kualitas Suara pada Protokol SIP.....	80
4.1.1	Perbandingan codec terhadap waktu tunda (delay).....	80
4.1.2	Perbandingan codec terhadap waktu tunda (jitter).....	82
4.1.3	Perbandingan codec terhadap paket hilang (packet loss).....	83
4.2	Pengukuran Bandwith Pada Setiap Codec	83
4.2.1	Monitoring Bandwith Pada Codec G.711.....	84
4.2.2	Monitoring Bandwith Pada Codec G.729.....	85
4.3	Perhitungan Faktor R Pada Setiap Codec.....	87
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	91
	DAFTAR PUSTAKA	92

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. (Yuhifizar, 2003).

Salah satu tipe 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 adalah teknologi yang mampu melewatkan suara, video dan data melalui jaringan IP. 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.

Di kampus UPN “Veteran” Jawa Timur, saat ini sudah memiliki infrastruktur jaringan data yang cukup bagus. Dengan adanya jaringan tersebut dapat dirancang suatu sistem yang berfungsi sebagai server atau IP PBX yang digunakan untuk

memanajemen infrastruktur jaringan supaya dapat melakukan transmisi suara berbasis IP (Internet Protocol) dengan menggunakan PBX yang berupa softphone.

Namun saat ini kualitas suara yang dihasilkan oleh teknologi VoIP ini masih tergolong buruk. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa parameter antara lain, pemilihan codec yang akan digunakan, waktu tunda (delay), variasi waktu tunda (jitter), paket hilang (packet loss), dan kapasitas jaringan (bandwidth). Untuk teknologi yang bersifat real time tentunya parameter-parameter tersebut akan sangat mempengaruhi kualitas suara yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis hubungan antara parameter-parameter tersebut dengan kualitas suara yang dihasilkan.

Dalam Skripsi ini penyusun akan mencoba menganalisa kualitas suara yang dihasilkan teknologi VoIP pada jaringan yang ada di UPN "Veteran" Jawa Timur dengan mengimplementasikannya di Gedung Giri Santika. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap parameter-parameter QoS (Quality of Service) dengan menggunakan beberapa skema kompresi (codec) yang mempengaruhi kualitas percakapan teknologi VoIP. Codec singkatan dari compressor-decompressor merupakan proses peangkodean kode analog menjadi kode digital agar dapat dikirim melalui jaringan komputer. Codec juga bertugas untuk melakukan kompresi data suara dengan algoritma tertentu yang bertujuan untuk mengurangi jumlah bytes yang dikirimkan dalam jaringan sehingga pemilihan codec sangat berpengaruh pada kualitas suara yang dihasilkan. Proses pemilihan codec yang tepat pada implementasi VoIP merupakan salah satu hal yang menentukan dalam pencapaian kualitas komunikasi.

Penelitian ini akan membandingkan implementasi dua codec yaitu codec G.711 μ -law dan G.729 dan dilakukan uji coba percakapan dari pembicara sampai ke pendengar melalaui teknologi VoIP pada jaringan lokal. Sehingga dapat membandingkan ukuran kinerja dari masing-masing codec tersebut. Dalam penelitian ini akan digunakan dua metode yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Dan hasil dari penelitian ini diharapkan dapat terlihat hubungan antara parameter-parameter tersebut di atas dengan kualitas suara percakapan VoIP sehingga kita dapat memilih codec yang tepat untuk diimplementasikan pada jaringan lokal di UPN “Veteran” Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di atas, terdapat beberapa masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh penggunaan jenis codec untuk mengetahui kualitas suara yang dihasilkan?
- b. Bagaimana pengaruh hubungan antara parameter – parameter seperti delay, jitter, packet dan packet loss terhadap kualitas suara yang dihasilkan untuk mengetahui codec mana yang menghasilkan kualitas suara yang lebih baik?

1.3 Batasan Masalah

Sejumlah permasalahan yang di bahas dalam Skripsi ini akan dibatasi ruang lingkup pembahasannya, antara lain:

- a. Sistem menggunakan SIP (Session Initiation Protocol) dengan menggunakan codec G.711 μ -law dan G.729
- b. Menggunakan Asterisk sebagai aplikasi open source yang digunakan untuk membangun jaringan VoIP.
- c. Menggunakan softphone X-Lite 3.0 dan Siplite sebagai aplikasi pada komputer client untuk melakukan suara (berkomunikasi) satu sama lain.
- d. Analisis hanya dilakukan terhadap waktu tunda (delay), variasi waktu tunda (jitter), paket hilang (packet loss), dan bandwidth.
- e. Metode kualitatif yang digunakan adalah Mean Opinion Score (MOS) dan metode kuantitatif yang digunakan adalah E-Model.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas suara pada jaringan VoIP lokal dengan implementasi dua codec yaitu codec G.711 μ -law dan G.729 dengan protocol SIP untuk mengetahui hubungan antara delay, jitter, dan packet loss terhadap kualitas suara pada jaringan VoIP.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah dapat merancang layanan komunikasi berbasis VoIP dengan pemilihan codec yang tepat untuk menghasilkan kualitas suara yang baik pada jaringan VoIP lokal.

1.6 Metode Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah:

a. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan dengan mempelajari buku-buku referensi atau sumber-sumber yang berkaitan dengan skripsi ini, baik dari text book maupun internet.

b. Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap parameter-parameter yang mempengaruhi kualitas suara seperti delay, jitter, bandwidth, dan packet loss dengan metode kualitatif dan kuantitatif.

c. Analisis Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengukuran dan seberapa besar penurunan kualitas suara yang disebabkan oleh delay, jitter, dan packet loss.

d. Dokumentasi

Pembuatan laporan skripsi bertujuan untuk dijadikan sebagai dokumentasi hasil penelitian.

1.7 Sistmatika Penulisan

Sistematika penulisan dari Skripsi ini dibagi menjadi lima bab sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini akan berisi tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini akan diuraikan teori-teori singkat tentang hal-hal yang berhubungan dengan jaringan VoIP (Voice Over Internet Protocol) dan Metode yang akan digunakan untuk pengukuran kualitas suara layanan VoIP.

BAB III: ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini secara garis besar membahas tinjauan sistem dari segi perangkat lunak, yaitu Asterisk yang berfungsi sebagai IP-BPX dan softphone yang digunakan dalam pengujian ini dan juga software yang digunakan untuk monitoring percakapan. Selain itu bab ini juga akan dibahas secara detail mengenai konfigurasi pengujian, prosedur pengujian dan teknik pengujian yang digunakan untuk meneliti pengaruh waktu tunda (delay), paket hilang (packet loss), dan bandwidth terhadap suara percakapan VoIP.

BAB IV: ANALISIS DATA DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi karakteristik-karakteristik jaringan yang diujikan serta hasil dari metode kualitatif dan kuantitatif. Pada bab ini juga akan dilakukan analisis terhadap hasil-hasil yang diperoleh tersebut.

BAB V: PENUTUP

Bab ini akan memuat kesimpulan isi dari keseluruhan uraian-uraian bab-bab sebelumnya dan saran-saran dari hasil yang diperoleh yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan selanjutnya.