

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT dan nabi Muhammad SAW berkat karunianya dan ridhanya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini sesuai dengan harapan.

Proyek akhir ini dibuat guna memperoleh gelar ahli madya D3 Program Studi Teknik Telekomunikasi Akademi Telkom Jakarta. Dalam Proyek Akhir ini penulis membahas tentang “**Implementasi dan Analisis Performansi Jaringan Server VoIP Softswitch menggunakan Aplikasi Asterisk dengan SIP Protokol**”. Kesulitan dan Hambatan selama proses pelaksanaan hanya manajemen waktu dan juga keterbatasan perangkat uji yang ada.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan rasa syukur terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu menyelesaikan Proyek Akhir ini antara lain :

1. Bapak Ir. Zainal Arifien, MM selaku Direktur Akademi Telkom Jakarta.
2. Ibu Ade Nurhayati, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing Akademi Telkom Jakarta.
3. Seluruh dosen penguji dan pengajar Akademi Telkom Jakarta.
4. Kawan-kawan semua Akademi Telkom Jakarta.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun materi. Besar harapan penulis kepada semua pihak memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun guna untuk menyempurnakan Proyek Akhir ini serta pengembangan untuk lebih lanjut. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat kepada semua pihak bagi yang membacanya. Terima Kasih.

Jakarta, Juli 2016

Umar Rokhimin
NIM.12130066

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
1.7 Rencana Kerja.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Softswitch	5
2.1.1 Pengertian Softswitch.....	5
2.1.2 Arsitektur Softswitch	5

2.1.2.1	Arsitektur Fungsional Softswitch	6
2.1.3	Konfigurasi Jaringan Berbasis Softswitch.....	6
2.2	VoIP (<i>Voice over Internet Protocol</i>).....	8
2.2.1	Pengertian VoIP	8
2.2.2	Sistem Kerja VoIP	8
2.2.3	Protokol-Protokol VoIP	9
2.2.3.1	UDP (<i>User Datagram Protocol</i>).....	9
2.2.3.2	TCP (<i>Transmission Control Protocol</i>).....	9
2.2.3.3	RTP (<i>Real Time Protocol</i>)	9
2.2.3.4	SIP (<i>Session Initiation Protocol</i>)	10
2.2.4	Keuntungan dan Kelemahan VoIP	10
2.2.5	Penilaian Kualitas Suara VoIP.....	12
2.3	<i>Asterisk</i>	15
2.3.1	Komponen <i>Asterisk</i>	16
2.4	<i>X-Lite</i>	17
2.4.1	Keunggulan <i>X-Lite</i>	18
2.5	<i>VQManager</i>	18
2.5.1	Keunggulan <i>VQManager</i>	19
2.5.2	Kelemahan <i>VQManager</i>	19
2.7	<i>Zoiper</i>	19
2.7.1	Keunggulan <i>Zoiper</i>	20

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI VoIP

3.1	Tahap Perancangan VoIP.....	22
3.1.1	Diagram alir desain sistem	22
3.1.2	Alat dan Bahan	23
3.1.3	Instalasi Server <i>Asterisk</i> (Ubuntu LTS 14.04).....	24
3.1.3.1	Install Dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0	24
3.1.3.2	Install LibPri 1.4.12.....	25
3.1.3.3	Install <i>Asterisk</i> sounds 1.2.1 (Optional)	25
3.1.3.4	Install <i>Asterisk</i> Addons 1.6.2.4 (Optional)	26

3.1.3.5	Install Libss 7-1.0.2 (Optional).....	26
3.1.3.6	Install mpg 123-1.13.7 (Optional)	27
3.1.3.7	Install Asterisk 11.07 (Ubuntu LTS 14.04	28
3.1.4	Install <i>X-Lite</i>	28
3.1.5	Install <i>Zoiper</i>	29
3.1.6	Install <i>VQManger</i>	30
3.1.7	Konfigurasi Server <i>Asterisk</i>	31
3.1.8	Konfigurasi <i>X-Lite</i>	34
3.1.9	Konfigurasi <i>Zoiper</i>	36
3.1.10	Implementasi	37
3.1.11	Implementasi client Android ke client Windows	38
3.1.12	Pengumpulan Data.....	42

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

4.1	Skenario Pengukuran.....	44
4.2	Konfigurasi Simulasi.....	45
4.3	Tahap Pengukuran.....	46
4.4	Analisis Hasil Pengukuran.....	53

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Jaringan Softswitch.....	6
Gambar 2.2	RTP Header	10
Gambar 2.3	Terminal CLI <i>Asterisk</i>	16
Gambar 2.4	<i>X-Lite</i>	17
Gambar 2.5	<i>VQManager Monitoring</i>	18
Gambar 2.6	<i>Zoiper</i>	20
Gambar 3.1	Mekanisme Proses Komunikasi VoIP dengan SIP Protokol	21
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> perencanaan simulasi <i>Softswitch</i>	23
Gambar 3.3	Terminal <i>Asterisk</i>	28
Gambar 3.4	<i>X-Lite</i>	29
Gambar 3.5	<i>Zoiper</i> status idle	30
Gambar 3.6	<i>VQManager</i>	31
Gambar 3.7	Konfigurasi SIP.....	32
Gambar 3.8	Konfigurasi Extension.....	33
Gambar 3.9	Konfigurasi <i>X-Lite</i>	34
Gambar 3.10	Tampilan <i>Voicemail</i>	35
Gambar 3.11	Konfigurasi <i>Zoiper</i>	36
Gambar 3.12	Implementasi VoIP	37
Gambar 3.13	<i>Zoiper</i> status <i>ready</i>	38
Gambar 3.14	<i>X-Lite</i> status <i>ready</i>	39
Gambar 3.15	<i>Asterisk</i> status <i>running</i>	40
Gambar 3.16	Incoming Call (<i>Windows</i>)	41
Gambar 3.17	Incoming Call (<i>Android</i>)	41
Gambar 3.18	<i>Log in VQManager</i>	42
Gambar 3.19	Monitoring jaringan VoIP (<i>VQManager</i>)	42

Gambar 3.20	Daftar semua panggilan (<i>All Calls</i>).....	43
Gambar 4.1	Topologi jaringan simulasi VoIP	45
Gambar 4.2	Panggilan nomor extension (222) ke (333)	47
Gambar 4.3	<i>Log In VQManager</i>	48
Gambar 4.4	<i>Sniffer</i> Configuration Interface	48
Gambar 4.5	Konfigurasi <i>Sniffer</i>	49
Gambar 4.6	Hasil pengukuran <i>VQManager</i> 1.....	49
Gambar 4.7	Hasil pengukuran <i>VQManager</i> 2.....	50
Gambar 4.8	Hasil data pengukuran traffic keseluruhan.....	52
Gambar 4.9	Hasil data pengukuran traffic per packet.....	52
Gambar 4.10	Completed Calls	52
Gambar 4.11	Hasil pengukuran <i>Delay</i> pada <i>VQManager</i>	54
Gambar 4.12	Hasil pengukuran <i>Jitter</i> pada <i>VQManager</i>	55
Gambar 4.13	Hasil pengukuran <i>Packet Loss</i> pada <i>VQManager</i>	56
Gambar 4.14	Hasil pengukuran <i>R-Factor</i> pada <i>VQManager</i>	57
Gambar 4.15	Hasil pengukuran <i>Mean Opinion Score</i> pada <i>VQManager</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standarisasi <i>Delay</i>	12
Tabel 2.2	Standarisasi <i>Jitter</i>	13
Tabel 2.3	Standarisasi <i>Packet Loss</i>	14
Tabel 2.4	Standarisasi <i>Mean Opinion Score</i>	15
Tabel 2.5	Standarisasi <i>R-Factor</i>	15
Tabel 4.1	<i>Account Android</i>	45
Tabel 4.2	<i>Account Windows</i>	46
Tabel 4.3	Hasil data pengukuran Voice Quality <i>VQManager</i>	50
Tabel 4.4	Data hasil pengukuran kualitas layanan VoIP	54
Tabel 4.5	Standarisasi <i>Delay</i>	55
Tabel 4.6	Standarisasi <i>Jitter</i>	56
Tabel 4.7	Standarisasi <i>Packet Loss</i>	57
Tabel 4.8	Standarisasi <i>R-Factor</i>	58
Tabel 4.9	Standarisasi <i>Mean Opinion Score</i>	59

DAFTAR SINGKATAN

1. VoIP (*Voice over Internet Protocol*).
2. MOS (*Mean Opinion Score*).
3. FXS (*Foreign eXchange Subscriber*).
4. FWA (*Fixed Wireless Access*).
5. SS7 (*Signaling System 7*).
6. ADC (*Analog to Digital Converter*).
7. NGN (*Next Generation Network*).
8. PABX (*Private Automatic Branch Exchange*).
9. PSTN (*Public Switched Telephone Network*).
10. NAT (*Network Address Translation*).
11. IAX (*Inter Asterisk eXchange*).
12. QoS (*Quality of Service*).
13. PDU (*Protocol Data Unit*).
14. ME (*Mobile Equipment*).
15. GUI (*Graphical User Interface*).
16. UDP (*User Datagram Protocol*)
17. TCP (*Transport Control Protocol*)
18. RTP (*Real Time Protocol*)
19. SIP (*Session Initiation Protocol*)
20. (*User Datagram Protocol*)
21. MGC (*Media Gateway Controller*)
22. MG (*Media Gateway*)
23. SG (*Signalling Gateway*)
24. APIs (*Application Programming Interfaces*)
25. OSS (*Operation Support System*)

26. FTP (*File Transfer Protocol*)

27. IP (*Internet Protocol*)

DAFTAR ISTILAH

1. VoIP (*Voice over Internet Protocol*) merupakan komunikasi suara melewati saluran jaringan internet.
2. Softswitch merupakan sentral telepon berbasis IP Address dimana pengoperasiannya hanya membutuhkan paling banyak dua orang.
3. *Call Control* merupakan pengaturan semua jenis panggilan yang hanya berada pada fungsi softswitch.
4. *Call Release* merupakan pengendalian panggilan yang masuk ataupun keluar pada softswitch.
5. *Delay* merupakan waktu yang diperlukan oleh sebuah paket data multimedia dari sumber untuk sampai ke tujuan mempunyai dampak besar pada kualitas hubungan komunikasi.
6. *Jitter* merupakan variasi dari waktu kedatangan antar-paket dalam jaringan. Hal ini disebabkan oleh variasi delay transmisi dalam jaringan.
7. *Packet Loss* merupakan jaringan IP tidak dapat menjamin terkirimnya paket seluruhnya dan berurutan.
8. *R-Factor* merupakan metode alternatif untuk pengujian kualitas suara, dimana *R-Factor* dihitung dengan mengevaluasi persepsi pengguna serta faktor-faktor objective yang mempengaruhi kualitas keseluruhan dari sistem VoIP.
9. MOS (*Mean Opinion Score*) merupakan metode pengujian kualitas suara, dimana MOS dihitung berdasarkan ukuran numeric dengan melakukan pengujian kualitas suara oleh beberapa orang yang bersifat subjektif.
10. FXS (*Foreign eXchange Subscriber*) merupakan interface port untuk mengirim layanan POTS dari perusahaan local pusat (Central Office) dan harus disambungkan ke peralatan langganan seperti telepon, modem, dan mesin Fax.
11. FWA (*Fixed Wireless Access*) merupakan teknologi jaringan telepon tetap tanpa kabel.
12. SS7 (*Signaling System 7*) merupakan protokol telekomunikasi yang digunakan untuk memisahkan jaringan paket-switched untuk tujuan pensinyalan.
13. ADC (*Analog to Digital Converter*) merupakan perangkat elektronika yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog (sinyal kontinyu) menjadi sinyal digital.
14. NGN (*Next Generation Network*) merupakan terobosan baru dibidang telekomunikasi yang menjadikan teknologi circuit-switched menjadi packet-switched.
15. *Real-Time* merupakan waktu pengamatan secara langsung baik pada jaringan atau lainnya.
16. *Multicast* merupakan teknik dimana data dikirimkan melalui jaringan ke sekumpulan computer yang tergabung ke dalam sebuah grup tertentu.

17. *Stream* merupakan proses membaca data dari suatu sumber atau mengirimkan data ke suatu tujuan.
18. PABX (*Private Automatic Branch Exchange*) merupakan sentral mini private untuk mengatur komunikasi komunikasi telepon masuk ataupun keluar biasanya terdapat pada gedung atau ruko.
19. PSTN (*Public Switched Telephone Network*) merupakan jaringan telepon tetap (kabel) yang pengoperasiannya masih berbasis konvensional.
20. NAT (*Network Address Translation*) merupakan proses pemetaan alamat IP dimana perangkat jaringan computer akan memberikan alamat IP Public ke perangkat jaringan local ke perangkat jaringan local sehingga banyak IP private yang dapat mengakses IP public.
21. IAX (*Inter Asterisk eXchange*) merupakan protokol yang mendukung aplikasi VoIP layaknya SIP perbedaannya hanya IAX dapat menembus NAT lebih mudah ketimbang SIP yang memerlukan perangkat tambahan.
22. QoS (*Quality of Service*) merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth.
23. Sniffer merupakan kemampuan untuk memasuki jaringan komputer baik guna kepentingan bisnis ataupun lainnya.
24. PDU (*Protocol Data Unit*) merupakan sebuah layer data delivery sistem yang berkomunikasi dengan sebuah perangkat jaringan.
25. ME (*Mobile Equipment*) merupakan perangkat akhir atau awal komunikasi seperti Handphone ataupun lainnya.
26. *Standalone* merupakan kemampuan software atau aplikasi untuk dapat berdiri sendiri baik secara sistem ataupun secara keseluruhan pada perangkat apapun tanpa bantuan software atau aplikasi lainnya.
27. GUI (*Graphical User Interface*) merupakan antarmuka pada sistem operasi yang menggunakan tampilan grafis dengan menggunakan beberapa macam alat input, seperti mouse, keyboard, touchscrenn, dll.
28. *Voicemail* merupakan kemampuan untuk menerima rekaman pesan suara pada saat Handphone tidak aktif atau ketika tidak mengangkat telepon.
29. *Troughput* merupakan bandwidth aktul yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu.
30. *Management Plane* merupakan penyedia layanan pelanggan dan layanan baru, sistem billing dan pemeliharaan jaringan.
31. *Transport Plane* merupakan pembawa pesan sepanjang jaringan VoIP seperti pengiriman pesan pensinyalan dalam panggilan dan pembangunan hubungan media dalam panggilan.
32. *Call Control & Signaling Plane* merupakan pengendali sebagian besar elemen pada jaringan VoIP yang berfungsi untuk kontrol panggilan berdasarkan pesan pensinyalan yang diterima dari *Transport Plane*.

33. *Service & Application Plane* merupakan fungsi kontrol, logika dan eksekusi terhadap berbagai layanan dan aplikasi didalam jaringan VoIP.