

**KAJIAN IMPLEMENTASI PROTOKOL VOIP SIP DAN H.323
PADA JARINGAN GKJ GONDOKUSUMAN UNTUK
LAYANAN CONFERENCE GEREJA**

Skripsi



oleh :

ANTONIUS ARDY BROTO DWIDJOYONO

22094675

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI

INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2013

**KAJIAN IMPLEMENTASI PROTOKOL VOIP SIP DAN H.323
PADA JARINGAN GKJ GONDOKUSUMAN UNTUK
LAYANAN CONFERENCE GEREJA**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh :

ANTONIUS ARDY BROTO DWIDJOYONO

22094675

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**KAJIAN IMPLEMENTASI PROTOKOL VOIP SIP DAN H.323 PADA
JARINGAN GKJ GONDOKUSUMAN UNTUK LAYANAN
CONFERENCE GEREJA**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari terdapat bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 13 Mei 2013



ANTONIUS ARDY BROTO
DWIDJOYONO

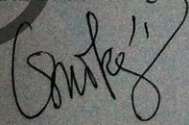
22094675

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : KAJIAN IMPLEMENTASI PROTOKOL VOIP SIP
DAN H.323 PADA JARINGAN GKJ
GONDOKUSUMAN UNTUK LAYANAN
CONFERENCE GEREJA
Nama Mahasiswa : ANTONIUS ARDY BROTO DWIDJOYONO
NIM : 22094675
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2012/2013

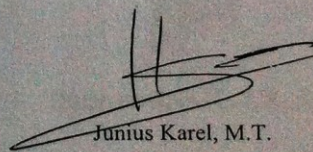
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 13 Mei 2013

Dosen Pembimbing I



Ir. Gani Indriyanta, M.T.

Dosen Pembimbing II



Junius Karel, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN IMPLEMENTASI PROTOKOL VOIP SIP DAN H.323 PADA JARINGAN GKJ GONDOKUSUMAN UNTUK LAYANAN CONFERENCE GEREJA

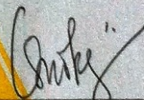
Oleh: ANTONIUS ARDY BROTO DWIDJOYONO / 22094675


Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 24/5 2013

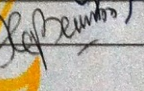
Yogyakarta, 24 Mei 2013
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
2. Junius Karel, M.T.
3. Joko Purwadi, M.Kom
4. Prihadi Beny Waluyo, SSI., MT.







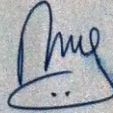
Dekan

DUTA WACANA

Ketua Program Studi




(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)



(Nugroho Agus H., S.Si., M.Si)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur sudah selayaknya kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena penyertaan-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir “Kajian Implementasi Protokol Voip SIP Dan H.323 pada Jaringan GKJ Gondokusuman Untuk Layanan Conference Gereja” dapat diselesaikan. Laporan ini merupakan bentuk pertanggungjawaban penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir. Laporan ini juga sebagai salah satu syarat kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir sekaligus untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana.

Dalam hal penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa penyusunannya masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan yang terasa jauh bila dikatakan baik apalagi sempurna. Namun penulis yakin bagaimanapun wujudnya, laporan ini adalah salah satu kebanggaan tersendiri bagi penulis.

Selanjutnya dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongannya baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Bapak Wimmie Handiwidjojo, Drs., MIT selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana
2. Bapak Nugroho Agus H., S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana
3. Bapak Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan arahan kepada penulis selama menuntut ilmu di Universitas Kristen Duta Wacana.
4. Bapak Budi Susanto, S.Kom.,M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan ijin, petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan laporan ini.

5. Bapak Ir. Gani Indriyanta. M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir sekaligus Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Junius Karel, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir sekaligus Laporan Tugas Akhir ini.
7. Para Majelis Gereja Kristen Jawa Gondokusuman Yogyakarta.
8. Petugas Keamanan Gereja Kristen Jawa Gondokusuman Yogyakarta.
9. Yang tercinta Bapak, Ibu, dan Adik, yang telah memberikan doa dan dorongan kepada penulis baik secara moril maupun materiil.
10. Untuk seseorang yang selalu ada dihatiku terima kasih atas spirit dan dorongannya serta kesabaran dalam membantu menyusun laporan tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika angkatan 2009 semuanya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga ketulusan serta bantuan dari semua pihak tersebut diatas kiranya mendapat berkah dan anugerah dari Tuhan yang Maha Kuasa.

Yogyakarta, Mei 2013

Penulis

INTISARI

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat mendorong pemanfaatan teknologi jaringan komputer untuk komunikasi yang mendukung suara maupun video atau dikenal dengan VoIP (*Voice over Internet Protocol*). Hal ini dimanfaatkan oleh berbagai pihak untuk mendukung kegiatan mereka, termasuk oleh GKJ Gondokusuman.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan jaringan GKJ Gondokusuman untuk pengimplementasian jaringan VoIP. Oleh karena itu, akan diujicobakan 2 (dua) protokol VoIP yaitu SIP (*Session Initiation Protocol*) dan Protokol H.323. Dengan ujicoba ini akan diketahui protokol mana yang lebih cocok diterapkan di jaringan GKJ Gondokusuman.

Setelah dilakukan implementasi dan analisa terhadap kedua protokol di jaringan GKJ Gondokusuman, didapatkan hasil bahwa dalam komunikasi jaringan lokal, protokol H.323 memiliki kemampuan yang baik, namun ketika melibatkan jaringan luar mengalami penurunan performa. berbeda dengan protokol SIP yang lebih stabil performanya baik di implementasikan di jaringan lokal maupun melibatkan jaringan luar.

Key word : VoIP, SIP, H.323

©UKDW

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Jaringan Komputer.....	8
2.2.2. OSI Layer Model	10
2.2.3. Transport Layer.....	12
2.2.3.1. TCP/IP	12
2.2.3.2. UDP	14
2.2.3.3. Perbandingan TCP dan UDP	16
2.2.4. VoIP (Voice over Internet Protocol).....	17
2.2.4.1. Perbandingan VoIP dengan Telepon Konvensional	17

2.2.4.2.	Sejarah Video Conference	18
2.2.4.3.	Komponen dalam Network VoIP	22
2.2.4.4.	VoIP Signaling Protocol	23
2.2.4.5.	Parameter Pendukung	26
2.2.5.	<i>Request For Comments</i>	30
2.2.5.1.	Session Initiation Protocol	31
2.2.5.2.	Protokol H.323	31
2.2.6.	Arsitektur SIP (<i>Session Initiation Protocol</i>) dan Protokol H.323 ...	32
2.2.6.1.	Arsitektur SIP (Session Initiation Protocol)	32
2.2.6.2.	Komponen SIP	34
2.2.6.2.1.	User Agent	34
2.2.6.2.2.	Network Server	34
2.2.6.3.	Arsitektur Protokol H.323	36
2.2.7.	IP-PBX (Internet Protocol - Private Branch Exchange)	38
2.2.8.	<i>Asterisk</i>	39
2.2.8.1.	Arsitektur <i>Asterisk</i>	40
2.2.9.	GNU Gatekeeper	41
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		42
3.1.	Analisis Sistem	42
3.1.1.	Analisis Masalah	42
3.1.2.	Analisis Protokol	43
3.1.2.1.	Protokol SIP	44
3.1.2.2.	Protokol H.323	45
3.1.3.	Analisis <i>Softphone</i>	46
3.1.3.1.	<i>Softphone</i> untuk SIP	46
3.1.3.2.	<i>Softphone</i> untuk H.323	46
3.1.4.	Analisis Topologi	47
3.1.4.1.	Topologi untuk Protokol SIP	47
3.1.4.2.	Topologi untuk Protokol H.323	50
3.1.5.	Analisis Pendukung Infrastruktur	52
3.1.5.1.	Kebutuhan Perangkat Keras	52

3.1.5.2.	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	54
3.2.	Perancangan Sistem.....	56
3.2.1.	Arsitektur VoIP.....	57
3.2.2.	Konfigurasi Perangkat Lunak.....	61
3.2.2.1.	Konfigurasi jaringan VoIP protokol SIP.....	61
3.2.2.2.	Konfigurasi jaringan VoIP protokol H.323.....	69
BAB 4	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	77
4.1.	Arsitektur Jaringan.....	77
4.2.	Pengujian Panggilan.....	80
4.2.1.	Uji Coba Panggilan Video pada protokol SIP.....	80
4.2.1.1.	Panggilan Satu Arah.....	80
4.2.1.2.	Panggilan <i>Conference</i>	83
4.2.2.	Uji Coba Panggilan pada protokol H.323.....	84
4.2.2.1.	Panggilan Satu Arah.....	84
4.2.2.2.	Panggilan <i>Conference</i>	87
4.3.	Pengujian Sistem VoIP.....	88
4.4.	Pengukuran Kualitas pada Protokol SIP.....	90
4.4.1.	Pengujian Panggilan Satu Arah.....	90
4.4.1.1.	Pengujian Panggilan Lokal Satu Arah.....	90
4.4.1.1.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	91
4.4.1.1.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	92
4.4.1.1.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	93
4.4.1.1.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	94
4.4.1.1.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	94
4.4.1.2.	Pengujian Panggilan Antar <i>Network</i> Satu Arah.....	95
4.4.1.2.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	95
4.4.1.2.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	96
4.4.1.2.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	97
4.4.1.2.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	98
4.4.1.2.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	98
4.4.2.	Pengujian Panggilan <i>Conference</i>	99

4.4.2.1.	Pengujian Panggilan <i>Conference</i> Skenario 1	99
4.4.2.1.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	100
4.4.2.1.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	101
4.4.2.1.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	102
4.4.2.1.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	103
4.4.2.1.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	103
4.4.2.2.	Pengujian Panggilan <i>Conference</i> Skenario 2	104
4.4.2.2.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	105
4.4.2.2.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	106
4.4.2.2.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	107
4.4.2.2.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	108
4.4.2.2.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	108
4.5.	Pengukuran Kualitas pada Protokol H.323	109
4.5.1.	Pengujian Panggilan Satu Arah	109
4.5.1.1.	Pengujian Panggilan Lokal Satu Arah	109
4.5.1.1.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	110
4.5.1.1.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	111
4.5.1.1.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	112
4.5.1.1.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	113
4.5.1.1.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	113
4.5.1.2.	Pengujian Panggilan Antar <i>Network</i> Satu Arah	114
4.5.1.2.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	115
4.5.1.2.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	116
4.5.1.2.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	117
4.5.1.2.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	118
4.5.1.2.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	118
4.5.2.	Pengujian Panggilan <i>Conference</i>	119
4.5.2.1.	Pengujian Panggilan <i>Conference</i> Skenario 1	119
4.5.2.1.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	120
4.5.2.1.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	121
4.5.2.1.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	122

4.5.2.1.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	123
4.5.2.1.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	123
4.5.2.2.	Pengujian Panggilan <i>Conference</i> Skenario 2.....	124
4.5.2.2.1.	Pengamatan <i>Packet Loss</i>	125
4.5.2.2.2.	Pengamatan <i>Delay</i>	126
4.5.2.2.3.	Pengamatan <i>Jitter</i>	127
4.5.2.2.4.	Pengamatan <i>MOS Score</i>	128
4.5.2.2.5.	Pengamatan <i>Bandwidth</i>	128
4.6.	Perbandingan Kualitas antara Protokol SIP dan H.323.....	129
4.6.1.	Perbandingan Hasil Pengujian Berdasarkan Skenario Pengujian .	129
4.6.1.1.	Perbandingan Hasil Pengujian Komunikasi Lokal	129
4.6.1.2.	Perbandingan Hasil Pengujian Komunikasi Antar <i>Network</i> ..	130
4.6.1.3.	Perbandingan Hasil Pengujian Komunikasi <i>Conference</i>	132
4.6.2.	Perbandingan Hasil Pengujian Berdasarkan Parameter	135
4.6.2.1.	Perbandingan Hasil Pengujian pada Komunikasi Satu Arah.	135
4.6.2.2.	Perbandingan Hasil Pengujian pada Komunikasi <i>Conference</i>	
	139
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		143
5.1.	Kesimpulan.....	143
5.2.	Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA		145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. LAN, MAN, dan WAN	9
Gambar 2.2. Relasi dan Terminologi pada OSI Layer.....	10
Gambar 2.3. TCP <i>Segment</i>	13
Gambar 2.4. UDP <i>Diagram</i>	14
Gambar 2.5. Arsitektur SIP	33
Gambar 2.5. Komponen SIP	36
Gambar 2.6. Komponen Protokol H.323	37
Gambar 3.1. Topologi Protokol SIP.....	48
Gambar 3.2. Topologi Protokol SIP.....	49
Gambar 3.3. Topologi Protokol H.323.....	50
Gambar 3.4. Topologi Protokol H.323	51
Gambar 3.5. Arsitektur VoIP Antar Network.....	57
Gambar 3.6. Arsitektur VoIP Jaringan Lokal GKJ Gondokusuman.....	58
Gambar 3.7. Diagram Konfigurasi jaringan VoIP protokol SIP.....	61
Gambar 3.8. <i>File</i> konfigurasi <i>user extension</i>	62
Gambar 3.9. Contoh <i>dial plan</i> pada <i>Asterisk</i>	63
Gambar 3.10. Halaman login <i>VQManager</i>	64
Gambar 3.11. Halaman awal konfigurasi.....	65
Gambar 3.12. Pilih protokol SIP	65
Gambar 3.13. Pilih <i>interface</i> kartu jaringan.....	66
Gambar 3.14. Informasi detail konfigurasi <i>VQManager</i>	66
Gambar 3.15. Tampilan utama <i>Ekiga</i>	67
Gambar 3.16. Menu ubah akun.....	68
Gambar 3.17. Menu tambah akun SIP	68
Gambar 3.18. Menu sunting akun SIP	69
Gambar 3.19. Diagram Konfigurasi jaringan VoIP protokol H.323.....	69
Gambar 3.20. File konfigurasi <i>gatekeeper.ini</i>	70

Gambar 3.21. GNU <i>Gatekeeper</i> dan <i>file</i> konfigurasi <i>gatekeeper.ini</i>	71
Gambar 3.22. Instalasi GNU <i>Gatekeeper</i> pada <i>Command Promt</i>	71
Gambar 3.23. Proses menjalankan GNU <i>Gatekeeper</i> pada <i>Services</i>	72
Gambar 3.24. Kotak dialog aplikasi GNU <i>Gatekeeper</i> GUI	73
Gambar 3.25. GNU <i>Gatekeeper</i> GUI setelah PC1 dan PC 2 registrasi ke <i>gatekeeper</i>	74
Gambar 3.26. Pilih protokol H.323	74
Gambar 3.27. Pilih <i>interfaces</i> kartu jaringan	75
Gambar 3.28. Informasi detail konfigurasi <i>VQManager</i>	75
Gambar 3.29. Menu tambah akun H.323	76
Gambar 3.30. Menu sunting akun H.323	76
Gambar 4.1. Topologi Protokol SIP.....	77
Gambar 4.2. Topologi Protokol H.323	78
Gambar 4.3. Ping <i>Server</i>	79
Gambar 4.4. Skenario Panggilan dari PC2 ke PC1 pada SIP	80
Gambar 4.5. Suara Nada Tunggu (<i>ringing</i>) <i>Call</i> dari PC2 ke PC1	81
Gambar 4.6. Informasi Incomming <i>Call</i> pada Softphone PC1	82
Gambar 4.7. Informasi PC1 Menjawab Panggilan dari PC2	82
Gambar 4.8. Aktivitas PC2 Memanggill atau Menelepon PC1 pada <i>server Asterisk</i>	83
Gambar 4.9. Skenario Panggilan <i>Conference</i> pada SIP	83
Gambar 4.10. Skenario Panggilan dari PC2 ke PC1 pada SIP	84
Gambar 4.11. Suara Nada Tunggu (<i>ringing</i>) <i>Call</i> dari PC2 ke PC1	85
Gambar 4.12. Informasi Incomming <i>Call</i> pada Softphone PC1	85
Gambar 4.13. Informasi PC1 Menjawab Panggilan dari PC2	86
Gambar 4.14. Aktivitas PC2 Memanggill atau Menelepon PC1 pada GNU <i>Gatekeeper</i>	86
Gambar 4.15. Skenario Panggilan <i>Conference</i> pada H.323.....	87
Gambar 4.16. Skenario Panggilan Lokal satu arah pada SIP.....	90
Gambar 4.17. Skenario Panggilan antar <i>Network</i> pada SIP.....	95
Gambar 4.18. Skenario Panggilan <i>Conference</i> Skenario 1 pada SIP.....	99

Gambar 4.19. Skenario Panggilan <i>Conference</i> Skenario 2 pada SIP.....	104
Gambar 4.20. Skenario Panggilan Lokal pada H.323	109
Gambar 4.21. Skenario Panggilan antar <i>Network</i> pada H.323.....	114
Gambar 4.22. Skenario Panggilan <i>Conference</i> Skenario 1 pada H.323.....	119
Gambar 4.23. Skenario Panggilan <i>Conference</i> Skenario 2 pada H.323.....	124
Gambar 4.24. Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> (%) Panggilan Satu Arah	135
Gambar 4.25. Grafik Perbandingan <i>Delay</i> (ms) Panggilan Satu Arah	136
Gambar 4.26. Grafik Perbandingan <i>Jitter</i> (ms) Pada Komunikasi Satu Arah	137
Gambar 4.27. Grafik Perbandingan MOS.....	138
Gambar 4.28. Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> (%) Panggilan <i>Conference</i>	139
Gambar 4.29. Grafik Perbandingan <i>Delay</i> (ms) Panggilan Satu Arah	140
Gambar 4.30. Grafik Perbandingan <i>Jitter</i> (ms) Pada Komunikasi Satu Arah	141
Gambar 4.31. Grafik Perbandingan MOS.....	142

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Perbandingan TCP dan UDP	16
Tabel 3.2 Tabel <i>Issues and Solutions for VoIP in a Converged Network</i>	27
Tabel 3.3 Tabel Rentang nilai respon SIP.....	32
Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Perangkat Keras IP PBX <i>Server</i>	53
Tabel 3.2 Tabel Alokasi alamat IP dan nomor <i>dial user</i>	60
Tabel 3.3 Tabel Daftar konfigurasi <i>user</i> pada SIP.....	63
Tabel 4.1 Tabel Daftar IP <i>Address</i> pada topologi pengujian.....	78
Tabel 4.2 Tabel Daftar Nomor <i>Dial</i> pada PC <i>CLient</i>	79
Tabel 4.3 Tabel Standarisasi Nilai dan Kualitas MOS	89
Tabel 4.4 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi lokal dengan protokol SIP	91
Tabel 4.5 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi lokal dengan protokol SIP.....	92
Tabel 4.6 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi lokal dengan protokol SIP	93
Tabel 4.7 Tabel Pengukuran MOS <i>Score</i> pada komunikasi lokal dengan protokol SIP	94
Tabel 4.8 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol SIP	96
Tabel 4.9 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol SIP.....	96
Tabel 4.10 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol SIP.....	97
Tabel 4.11 Tabel Pengukuran MOS <i>Score</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol SIP.....	98
Tabel 4.12 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol SIP.....	100
Tabel 4.13 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol SIP.....	101

Tabel 4.14 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol SIP	102
Tabel 4.15 Tabel Pengukuran MOS <i>Score</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol SIP	103
Tabel 4.16 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol SIP	105
Tabel 4.17 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol SIP	106
Tabel 4.18 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi <i>conference</i> dengan protokol SIP	107
Tabel 4.19 Tabel Pengukuran MOS <i>Score</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol SIP	108
Tabel 4.20 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi lokal dengan protokol H.323	110
Tabel 4.21 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi lokal dengan protokol H.323	111
Tabel 4.22 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi lokal dengan protokol H.323	112
Tabel 4.23 Tabel Pengukuran MOS <i>Score</i> pada komunikasi lokal dengan protokol H.323	113
Tabel 4.24 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol H.323	115
Tabel 4.25 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol H.323	116
Tabel 4.26 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol H.323	117
Tabel 4.27 Tabel Pengukuran MOS <i>Score</i> pada komunikasi antar <i>network</i> dengan protokol H.323	118
Tabel 4.28 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol H.323	120

Tabel 4.29 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol H.323	121
Tabel 4.30 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol H.323	122
Tabel 4.31 Tabel Pengukuran <i>MOS Score</i> pada komunikasi <i>conference</i> 1 dengan protokol H.323	123
Tabel 4.32 Tabel Pengukuran <i>Packet Loss</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol H.323	125
Tabel 4.33 Tabel Pengukuran <i>Delay</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol H.323	126
Tabel 4.34 Tabel Pengukuran <i>Jitter</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol H.323	127
Tabel 4.35 Tabel Pengukuran <i>MOS Score</i> pada komunikasi <i>conference</i> 2 dengan protokol H.323	128
Tabel 4.36 Tabel Perbandingan pada Pengujian Komunikasi Lokal	129
Tabel 4.37 Tabel Perbandingan pada Pengujian Komunikasi Antar <i>Network</i>	130
Tabel 4.38 Tabel Perbandingan pada Pengujian Komunikasi <i>Conference</i> Skenario 1	132
Tabel 4.39 Tabel Perbandingan pada Pengujian Komunikasi <i>Conference</i> Skenario 2	132

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi saat ini menyebabkan tuntutan akan kebutuhan pelayanan bagi pengguna jasa komunikasi yang makin tinggi. Selain dalam bentuk teks dan audio, bentuk komunikasi yang berkembang saat ini telah berbasis visual. *Video conference* menjadi solusi komunikasi dengan bentuk audio dan video yang dapat dilakukan baik 2 orang atau lebih pada waktu yang bersamaan. Dengan teknologi ini, memungkinkan orang yang berada di tempat yang berbeda dapat berkomunikasi secara audio visual. Pemanfaatan teknologi ini telah digunakan oleh berbagai bidang, antara lain militer, pendidikan, bisnis, dan lain-lain.

Setelah melakukan instalasi jaringan kabel dan nirkabel untuk implementasi *IP Camera* sebagai pendukung sistem keamanan di lingkungan Gereja Kristen Jawa Gondokusuman yang menjadi bentuk peningkatan gereja kepada jemaat, gereja juga terus melakukan peningkatan pelayanannya kepada jemaat. Bentuk peningkatan pelayanan tersebut adalah pemanfaatan teknologi informasi secara lebih bermanfaat. Salah satu pemanfaatan teknologi informasi yang dapat diimplementasikan di GKJ Gondokusuman adalah *video conference*. Dengan adanya jaringan intranet yang telah terbangun serta implementasi *IP camera*, diharapkan *video conference* ini dapat lebih mudah diimplementasikan. Pemanfaatan *video conference* di GKJ Gondokusuman adalah untuk layanan konsultasi jemaat dengan pendeta.

Untuk memaksimalkan fungsi dari teknologi *video conference* maka fasilitas ini seharusnya dapat diakses oleh mereka yang terhubung dengan jaringan GKJ Gondokusuman. Penulis ingin melakukan kajian implementasi *video conference* dan melakukan perbandingan 2 buah protokol yaitu protokol *Session Initiation Protocol* dan H.323 pada jaringan intranet GKJ Gondokusuman.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah menguji kemampuan jaringan di Gereja Kristen Jawa Gondokusuman dengan yang telah diimplementasikan jaringan *IP Camera* sebelumnya, apakah masih mampu dilewati jaringan *video conference*. Kemudian apakah implementasi protokol yang lebih cocok protokol SIP ataukah protokol H.323. Dilakukannya implementasi VoIP pada jaringan di GKJ Gondokusuman juga dikarenakan permintaan majelis gereja akan adanya layanan kepada jemaat dalam bentuk konsultasi pribadi berbasis *video conference*.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, adapun masalah yang dibatasi sebagai berikut :

1. Lokasi studi kasus untuk penelitian ini yaitu jaringan Gereja Kristen Jawa Gondokusuman dan dapat diakses dari jaringan luar.
2. Protokol yang digunakan untuk mengimplementasikan *video conference* adalah *Session Initiation Protocol* dan *H.323 Protocol*.
3. Perangkat lunak dan *tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *asterisk* untuk membuat server *video conference* yaitu *Asterisk* dan *GNU Gatekeeper*, *VQMonitor*, serta *Softphone Ekiga*.
4. Parameter yang digunakan untuk mengkaji unjuk kerja jaringan *video conference* adalah *packet loss*, *jitter*, *response time / delay* dan *throughput*.

1.4. Hipotesis

Menurut teori yang didapat oleh peneliti, masing-masing protokol dalam hal ini protokol H.323 dan protokol SIP memiliki fitur yang berbeda, dengan adanya fitur *Platform and Application Independence*, *Bandwidth Management*, dan *Multicast Support* yang dimiliki protokol H.323, diharapkan protokol ini akan lebih optimal untuk diimplementasikan di jaringan lokal GKJ Gondokusuman. Sedangkan SIP (*Session Initiation Protocol*) bukan protokol untuk menyalurkan media, sehingga SIP tidak membawa paket data *audio* atau

video yang menyebabkan kerja SIP dalam jaringan baik dalam jaringan lokal maupun diakses dari jaringan luar.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbandingan dan mengimplementasikan jaringan *video conference* menggunakan protokol H.323 dan protokol SIP ke dalam jaringan Gereja Kristen Jawa Gondokusuman.

1.6. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari teori – teori melalui buku, artikel, jurnal, dan bahan lainnya yang berhubungan dengan *video conference*, *Session Initiation Protocol*, protokol H.323 dan metode – metode lain yang dibutuhkan.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini berisi perancangan sistem dan strategi pengkajian unjuk kerja jaringan *video conference*.

3. Instalasi dan konfigurasi software jaringan

Pada tahap ini akan dilakukan instalasi dan konfigurasi software pada *client* dan *server*. Dalam hal ini, perangkat lunak yang digunakan pada server *video conference* adalah *asterisk* untuk protokol SIP dan GNU *Gatekeeper* untuk protokol H.323. Sedangkan untuk sisi *client* dengan menggunakan software *Ekiga* .

4. Implementasi dan pengkajian jaringan *video conference*

Pada tahap ini dilakukan implementasi jaringan *video conference* dengan menghubungkan *client – client*, *client – server* dan pengkajian performa jaringan *video conference*.

5. Pengujian jaringan *video conference*

Pada tahap ini kesimpulan dapat ditarik setelah melakukan pengkajian terhadap jaringan *video conference* yang ada.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, dengan rincian:

Bab 1 PENDAHULUAN, membahas mengenai latar belakang masalah dilakukakannya penelitian ini, perumusan masalah, batasan-batasan masalah, hipotesis, metode penelitian, tujuan serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA, bab ini memperkuat gagasan-gagasan yang dimunculkan penulis dengan memberikan landasan teori yang akurat dari berbagai sumber dan konsep-konsep dasar dari sebuah jaringan VoIP termasuk di dalamnya berupa protokol SIP (*Session Initiation Protocol*) dan protokol H.323 yang merupakan topik pembahasan utama dalam tugas akhir ini serta konsep dari QoS (*Quality of Service*) yang akan diimplementasikan ke jaringan lokal. Pada bab ini juga akan dijelaskan secara lebih detail sesuai informasi serta studi pustaka yang diperoleh peneliti yang berkaitan dengan pengujian yang dilakukan.

Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM, berisi rancangan jaringan lokal yang akan diimplementasikan VoIP dan diuji melalui jaringan luar, dalam hal ini dilakukan penelitian serta analisa 2 (dua) jenis protokol VoIP, yaitu protokol SIP (*Session Initiation Protocol*) dan protokol H.323 yang akan diimplementasikan terhadap jaringan lokal yang dimana pada jaringan lokal tersebut telah diimplementasikan untuk jaringan IP Camera. Alur kerja sistem, serta kebutuhan akan hardware maupun software untuk mendukung penelitian, serta langkah penelitian yang akan dilakukan, dijelaskan dalam bab ini.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM, berisi detail uraian implementasi sistem serta uraian mengenai hasil analisa yang didapatkan dari hasil ujicoba di setiap tahapan implementasi.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN, bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang berkaitan dengan Kajian Implementasi Protokol VoIP SIP dan H.232 pada Jaringan GKJ Gondokusuman untuk Layanan *Conference Gereja*.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melalui tahapan implementasi dan analisis terhadap Protokol VoIP SIP dan H.323 pada Jaringan GKJ Gondokusuman untuk Layanan *Conference* Gereja, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan, yaitu:

- a. Dari segi kualitas, kedua protokol ini baik SIP maupun H.323 masih dalam batas baik menurut standar parameter VoIP.
- b. Dalam implementasinya, protokol H.323 memiliki konsumsi *bandwidth* yang lebih besar, sehingga pada komunikasi lokal masih cukup baik, karena *bandwidth* yang ada dalam jaringan lokal masih mencukupi. Namun pada saat melibatkan jaringan luar, akan mengalami penurunan performa, dikarenakan media yang dilalui memiliki *bandwidth* yang lebih kecil dibanding dengan jaringan lokal.
- c. Pada implementasinya, sesuai teori yang ada protokol SIP jika dijalankan akan lebih ringan, oleh karena itu protokol ini dinilai lebih stabil meskipun digunakan untuk komunikasi yang melibatkan jaringan luar.

5.2. Saran

Pada proses penelitian ini, penulis memiliki beberapa saran untuk pengembangan jaringan di GKJ Gondokusuman, antara lain:

- a. Berdasarkan hasil penelitian kali ini, diharapkan penerapan jaringan VoIP di GKJ Gondokusuman menggunakan protokol VoIP SIP (*Session Initiation Protocol*).
- b. Oleh karena jaringan GKJ Gondokusuman masih dianggap mampu untuk penerapan implementasi jaringan VoIP, diharapkan ada penelitian dan implementasi aplikasi jaringan lain di GKJ Gondokusuman.

- c. Dari hasil penelitian ini, memang dari kedua protokol ini masih dapat dikatakan baik untuk diimplementasikan di GKJ Gondokusuman. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang melibatkan jaringan yang lebih luas lagi maupun dengan jumlah VoIP *Client* yang lebih banyak.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, S., Khan, K. N., Rehana, J., Lisa, N. J., & Kaisar, S. (2009). Different Approaches of interworking between SIP and H.323. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.9* , 232.
- Camarillo, G. (2002). *SIP Demystified*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Dye, M. A. (2008). *Network Fundamental CCNA Exploration Companion Guide*. Indianapolis: Cisco Press.
- Forouzan, B. A. (2007). *Data Communications And Networking Fourth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gani, T. A., Rahmad, & Afdhal. (2010). Aplikasi Pengaruh Quality Of Service (Qos) Video Conference Pada Trafik H.323 Dengan Menggunakan Metode Differentiated Service (Diffserv). *Jurnal Rekayasa Elektriika Vol. 9*, 55.
- Jati, Y. W. (2009). *Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lammle, T. (2005). *CCNA Cisco Certified Network Associate*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Parziale, L., Britt, D. T., Davis, C., Forrester, J., Liu, W., Matthews, C., et al. (2006). *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*. New York: International Business Machines Corporation.
- Purbo, O. W., & Tharom, T. (2001). *Teknologi VoIP (Voice Over Internet Protocol)*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Riley, C. (2003). *The Best Damn Cisco Internetworking Book Period*. Rockland, Massachusetts: Syngress Publishing, Inc.
- Sudiarta, P. K., & Sukadarmika, G. (2009). Penerapan Teknologi VoIP Untuk Mengoptimalkan Penggunaan Jaringan Internet Kampus Universitas Udayana. *Teknologi Elektro Vol. 8*, 63.

Tannenbaum, A. S. (2011). *Computer Networks Fifth Edition*. Singapore: Pearson Education.

Wallace, K. (2009). *Authorized Self Study Guide Cisco Voice over IP (CVOICE)*. Indianapolis: Cisco Press.

©UKDW