



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
INTISARI .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
BAB III LANDASAN TEORI .....	11
3.1 VVoIP ( <i>Video &amp; Voice over Internet Protocol</i> ) .....	11
3.1.1 Protokol VVOIP .....	12
3.1.2 Cara Kerja VVOIP .....	12
3.2 <i>Softphone</i> .....	14
3.3 CODEC .....	14
3.3.1 H.263 .....	15
3.3.2 H.263+ .....	16
3.3.3 H.264/MPEG-4 AVC .....	16
3.3.4 VP8 .....	18
3.4 Session Initiation Protocol (SIP) .....	19
3.4.1 Komponen SIP .....	20
3.4.2 Pengalamatan pada Protokol SIP .....	21
3.4.3 Pesan pada Protokol SIP .....	21
3.4.4 Proses Panggilan pada Protokol SIP .....	23
3.5 Quality of Services (QoS) .....	24
3.5.1 <i>Delay</i> .....	24
3.5.2 <i>Jitter</i> .....	25
3.5.3 <i>Packet Loss</i> .....	26
3.5.4 <i>Throughput</i> .....	26



3.6	Evaluasi Performa <i>Video Phone</i> .....	27
3.6.1	<i>Mean Opinion Score</i> (MOS).....	27
3.6.2	<i>Peak Signal-to-Noise Ratio</i> (PSNR).....	28
3.7	Metodologi Pengukuran <i>Tools</i> .....	29
3.7.1	Wireshark.....	29
3.7.2	MSU Video Quality Measurement Tool Free .....	36
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	40
4.1	Studi Literatur .....	41
4.2	Analisis Kebutuhan Sistem .....	41
4.2.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	41
4.2.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	42
4.2.3	Topologi Jaringan .....	44
4.3	Perancangan Sistem .....	46
4.4	Implementasi.....	50
4.5	Pengujian.....	50
4.5.1	Skenario Uji Pertama .....	52
4.5.2	Skenario Uji Kedua.....	54
4.5.3	Skenario Uji Ketiga .....	56
4.5.4	Skenario Uji Keempat.....	60
4.5.5	Skenario Uji Kelima .....	60
4.6	Analisis Data dan Kesimpulan.....	60
BAB V	IMPLEMENTASI.....	61
5.1	Perangkat Sistem Pengujian.....	61
5.1.1	Perangkat Keras .....	61
5.1.2	Perangkat Lunak .....	62
5.2	Implementasi Sistem Pengujian.....	63
5.2.1	Instalasi dan Konfigurasi Sistem Operasi Ubuntu pada SIP <i>Server</i> ...	63
5.2.2	Instalasi dan Konfigurasi Asterisk Sebagai SIP <i>Server</i> .....	67
5.2.3	Konfigurasi PC <i>Client</i> .....	70
5.2.4	Aplikasi <i>Softphone</i> .....	72
5.2.5	<i>Software</i> Pendukung .....	75
5.2.6	Topologi Jaringan .....	78
5.3	Pengujian Data .....	80
5.3.1	Pengujian Besar Kompresi Kombinasi Aplikasi <i>softphone</i> dan CODEC.....	81
5.3.2	Pengujian Kualitas Video (PSNR) Camtasia.....	81
5.3.3	Pengujian Kualitas Video (PSNR) dan QoS Pada Jaringan Lokal .....	82
5.3.4	Pengujian Kualitas Video (PSNR) dan QoS Pada Jaringan DSSDI- MIPA UGM .....	83
5.3.5	Pengujian Kualitas Video (PSNR) dan QoS Pada Tiga Kombinasi Aplikasi <i>softphone</i> dan CODEC Terbaik Yang Telah Dioptimalisasi	84



5.4	Analisis Data .....	85
5.4.1	Analisis Quality of Service (QoS) .....	85
5.4.2	Analisis Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR).....	88
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	91
6.1	Hasil Pengujian Ukuran Kompresi Data .....	91
6.2	Hasil Pengujian PSNR Software Camtasia.....	94
6.3	Hasil Pengujian QoS dan PSNR pada Jaringan Lokal.....	95
6.3.1	Hasil Pengukuran Nilai <i>Delay</i> pada Jaringan Lokal .....	95
6.3.2	Hasil Pengukuran Nilai <i>Jitter</i> pada Jaringan Lokal .....	97
6.3.3	Hasil Pengukuran Nilai <i>Throughput</i> pada Jaringan Lokal.....	99
6.3.4	Hasil Pengukuran Nilai PSNR pada Jaringan Lokal .....	100
6.4	Hasil Pengujian QoS dan PSNR pada Jaringan DSSDI-MIPA .....	103
6.4.1	Hasil Pengukuran Nilai <i>Delay</i> pada Jaringan DSSDI-MIPA .....	103
6.4.2	Hasil Pengukuran Nilai <i>Jitter</i> pada Jaringan DSSDI-MIPA .....	105
6.4.3	Hasil Pengukuran Nilai <i>Throughput</i> pada Jaringan DSSDI-MIPA ..	107
6.4.4	Hasil Pengukuran Nilai PSNR pada Jaringan DSSDI-MIPA .....	109
6.5	Hasil Pengujian QoS dan PSNR pada Kombinasi Aplikasi <i>softphone</i> dan CODEC yang Telah Dioptimalisasi .....	111
6.5.1	Hasil Pengukuran Nilai <i>Delay</i> pada Kombinasi Aplikasi <i>softphone</i> dan CODEC yang Telah Dioptimalisasi .....	112
6.5.2	Hasil Pengukuran Nilai <i>Jitter</i> pada Kombinasi Aplikasi <i>softphone</i> dan CODEC yang Telah Dioptimalisasi .....	114
6.5.3	Hasil Pengukuran Nilai <i>Throughput</i> pada Kombinasi Aplikasi <i>softphone</i> dan CODEC yang Telah Dioptimalisasi .....	115
6.5.4	Hasil Pengukuran Nilai PSNR pada Kombinasi Aplikasi <i>Softphone</i> dan CODEC yang Telah Dioptimalisasi.....	117
6.6	Perbandingan Rata-Rata Nilai PSNR.....	119
6.7	Perbandingan Nilai MOS .....	120
6.8	Perbandingan Kualitas Panggilan Video Berdasarkan CODEC .....	121
6.8.1	CODEC H.264 .....	122
6.8.2	CODEC VP8.....	124
6.8.3	CODEC H.263+ .....	126
6.8.4	CODEC H.263 .....	127
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN .....	129
7.1	Kesimpulan .....	129
7.2	Saran .....	129
DAFTAR PUSTAKA	.....	130