

**PERBANDINGAN PERFORMA *ROUTING PROTOCOL* ANTARA *MIXED
ROUTING PROTOCOL* DENGAN *SINGLE ROUTING PROTOCOL* PADA
APLIKASI *VoIP* MENGGUNAKAN *RIVERBED MODELER ACADEMIC*
*EDITION 17.5***



Oleh

DEWA NYOMAN SUARTAMA ARIAWAN

NIM 1615050174

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2020

**PERBANDINGAN PERFORMA *ROUTING PROTOCOL*
ANTARA *MIXED ROUTING PROTOCOL* DENGAN
SINGLE ROUTING PROTOCOL PADA APLIKASI *VoIP*
MENGUNAKAN *RIVERBED MODELER ACADEMIC*
*EDITION 17.5***

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Teknik Informatika**

Oleh

DEWA NYOMAN SUARTAMA ARIAWAN

NIM 1615051074

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**


2020

SKRIPSI


DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

Menyetujui,

Pembimbing I



Gede Sandra Santyadiputra, S.T., M.Cs.
NIP. 198708022014041001

Pembimbing II


I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom
NIP. 198412012012121002

Skripsi oleh Dewa Nyoman Suartama Ariawan
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal: 27 Oktober 2020

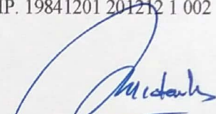
Dewan Penguji


Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs.
NIP. 19870802 201404 1 001

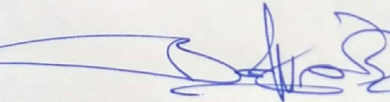
(Ketua)


Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom.
NIP. 19841201 201212 1 002

(Anggota)


Made Edy Lisartha, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198608122019031005

(Anggota)


Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.
NIP. 19850104 201012 1 004

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

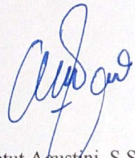
Pada

Hari : Selasa
Tanggal : 27. OKTOBER. 2020

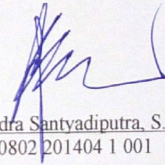
Mengetahui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
NIP. 19740801 200003 2 001



Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs.
NIP. 19870802 201404 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan




Gede Sudiarta, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19710616 199601 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul "**Perbandingan Performa Routing Protocol antara Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol pada Aplikasi VoIP menggunakan Riverbed Modeler Academic Edition 17.5**" beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 1 Oktober 2020

buat pernyataan



6000
ENAM RIBU RUPIAH

Man Suartama Ariawan

NIM. 1615051074

KATA PERSEMBAHAN

TERIMA KASIH YANG TERAMAT DALAM SAYA UCAPKAN KEPADA:

IDA SANG HYANG WIDHI WASA

Atas berkat dan rahmat beliau, skripsi ini dapat terselesaikan.

SKRIPSI INI SAYA DEDIKASIKAN KEPADA:

KEDUA ORANG TUA TERCINTA

(Dewa Putu Ardana & I Gusti Ayu Subrata Astuti)

Yang telah membesarkan, membimbing dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang dan keikhlasan serta selalu memberikan saya semangat, motivasi, dukungan, dan doa dalam setiap langkah saya menempuh jenjang Pendidikan.

SAUDARA TERSAYANG

(Dewa Ayu Ika Paramitha & Dewa Ayu Mirah Adrini)

Yang selalu mendukung, mengarahkan serta memberikan semangat ketika saya mengalami kesulitan dalam mengerjakan skripsi ini.

SELURUH STAF DOSEN PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

Yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini khususnya:

Bapak Gede Saindra Santyadiputra dan Bapak I Ketut Resika Arthana.

REKAN-REKAN SEPERJUANGAN

Seluruh rekan mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika Angkatan 2016 dan rekan-rekan seperjuangan seperti Nunuk, Dony, Angga Juliasta, Dede Jasindra, Kevin, Uce, dkk yang selalu mendukung selama proses pengerjaan skripsi ini.

MOTTO

***“Santai Boleh, Tapi Harus Berproses
agar Tidak Tertinggal!”***



PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Perbandingan Performa Routing Protocol antara Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol pada Aplikasi VoIP menggunakan Riverbed Modeler Academic Edition 17.5**”. Tujuan penulisan laporan ini adalah untuk memenuhi syarat yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan program sarjana Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
2. Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika sekaligus Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh staf dosen dan pegawai Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah banyak membantu kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa apa yang disajikan masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan dari pembaca, baik itu dalam bentuk saran maupun kritik demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Singaraja, 1 Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	vi
KATA PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO.....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
ABSTRAK.....	xxi
BAB I.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	6
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	6
1.4. BATASAN MASALAH PENELITIAN.....	7
1.5. MANFAAT HASIL PENELITIAN.....	9
BAB II.....	11
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.2. LANDASAN TEORI.....	23
2.2.1. <i>Routing Protocol</i>	23
2.2.1.1. <i>Pengertian Routing Protocol</i>	23
2.2.1.2. <i>Kelompok Routing Protocol</i>	24
a. <i>Distance Vector</i>	24
b. <i>Link-state</i>	26
c. <i>Hybrid</i>	27
2.2.1.3. <i>Jenis-jenis Routing Protocol</i>	28

a. <i>IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)</i>	28
b. <i>EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)</i>	34
c. <i>OSPF (Open Shortest Path First)</i>	41
d. <i>IS-IS (Intermediate Systems-to-Intermediate Systems)</i>	51
e. <i>RIPv2 (Routing Information Protocol version 2)</i>	59
2.2.2. TOPOLOGI.....	72
2.2.2.1. <i>Pengertian Topologi</i>	72
2.2.2.2. <i>Topologi Mesh</i>	73
2.2.2.3 <i>Topologi Mesh Wireless Network</i>	74
2.2.3. APLIKASI DAN PARAMETER	75
2.2.3.1 <i>Pengertian Aplikasi VoIP</i>	75
2.2.3.2. <i>Parameter Packet Delay Variation</i>	83
2.2.3.3 <i>Parameter Packet End-to-end Delay</i>	84
2.2.3.4 <i>Parameter Voice Jitter</i>	85
2.2.3.5 <i>Parameter MOS Value</i>	87
2.2.3.6 <i>Parameter Convergence Time</i>	91
2.2.3.7 <i>Parameter Throughput</i>	92
2.2.3.8 <i>Parameter Packet Traffic Send/Received.</i>	92
2.2.4. KONSEP SIMULASI	93
BAB III.....	96
3.1. ALUR PENELITIAN.....	96
3.2. JENIS PENELITIAN	97
3.3. TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	97
3.4. PROSEDUR SIMULASI.....	98
3.4.1. <i>NETWORK SETUP</i>	101

3.4.2. <i>MODELING</i>	106
a. PERANCANGAN TOPOLOGI	106
b. PERANCANGAN SKENARIO	111
c. PERANCANGAN ROUTING PROTOCOL	114
3.4.3. <i>CONFIGURATION</i>	115
a. <i>APPLICATION CONFIG</i>	115
b. <i>PROFILE CONFIG</i>	116
c. <i>FAILURE/RECOVERY CONFIG</i>	117
3.4.4. <i>Choose Statistics</i>	123
3.4.5. <i>Run Simulation</i>	136
3.4.6. <i>Analyze the Result</i>	138
3.5. JADWAL PENELITIAN	139
BAB IV	141
4.1. HASIL PENELITIAN	141
4.1.1. <i>Create Network Setup</i>	142
4.1.2. <i>Modeling</i>	148
4.1.2.1. Perancangan Teknologi	148
4.1.2.2. Perancangan Skenario	153
4.1.2.3. Perancangan Routing Protocol	154
4.1.3. <i>Application, Profile and Failure/Recovery Config</i>	171
4.1.4. <i>Choose Statistic</i>	187
4.1.5. <i>Run Simulation</i>	188
4.1.6. <i>View and Analyze Results</i>	191
4.1.6.1. Analisis Skenario 4 (empat) Kombinasi	194
4.1.6.2. Analisis Perbandingan IPv4 dengan IPv6	210

4.1.6.3. Analisis Skenario secara Keseluruhan.....	227
4.1.7. Skenario 4 (empat) kombinasi pada aplikasi VoIP	248
4.1.8. Skenario IPv4 dengan IPv6 pada aplikasi VoIP.....	257
4.1.9. Skenario Secara Keseluruhan.....	266
4.2. PEMBAHASAN.....	275
BAB V.....	305
5.1. SIMPULAN	305
5.2. DATA RIWAYAT HIDUP.....	309
5.3. SARAN	310
DAFTAR PUSTAKA.....	311
LAMPIRAN.....	316



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel perbandingan penelitian	16
Tabel 2. 2. Packet/Interface type OSPFv3	43
Tabel 2. 3. Komparasi OSPF, IGRP, EIGRP, RIPv2 dan IS-IS	69
Tabel 2. 4. Codec yang umum digunakan.....	76
Tabel 2. 5. Penilaian kualitas suara ketika berkomunikasi	86
Tabel 2. 6. MOS Ranking	88
Tabel 3. 1. Atribut pembangunan project baru	101
Tabel 3. 2. Komponen dari Network Setup.....	105
Tabel 3. 3. Komponen Skenario.....	112
Tabel 3. 4. Setup parameter dari konfigurasi Aplikasi.....	116
Tabel 3. 5. Setup parameter dari Konfigurasi Profil	117
Tabel 3. 6. failure/recovery untuk topologi semi-mesh	122
Tabel 3. 7. failure/recovery untuk topologi mesh wireless	122
Tabel 3. 8. Penilaian kualitas <i>Delay</i>	124
Tabel 3. 9. Penilaian kualitas <i>Jitter</i>	126
Tabel 3. 10. MOS Ranking	129
Tabel 3. 11. Jadwal Penelitian.....	139
Tabel 4. 1. Nama Perangkat beserta Deskripsi	148
Tabel 4. 2. Keseluruhan konvergensi semua kombinasi.....	196
Tabel 4. 3. Hasil akhir <i>jitter</i> pada semua kombinasi.....	198
Tabel 4. 4. Hasil akhir <i>MOS Value</i> untuk semua kombinasi	200
Tabel 4. 5. Hasil akhir Packet Delay Variation untuk semua kombinasi.....	202
Tabel 4. 6. Hasil akhir <i>End-to-end Delay</i> untuk semua kombinasi	203
Tabel 4. 7. Traffic Sent dan Received untuk semua kombinasi.....	206
Tabel 4. 8. Nilai Total Throughput untuk semua Kombinasi	209
Tabel 4. 9. Hasil akhir convergence time IPv4 dengan IPv6.....	211
Tabel 4. 10. Hasil akhir Jitter IPv4 dengan IPv6	213
Tabel 4. 11. Hasil akhir MOS Value IPv4 dengan IPv6	215
Tabel 4. 12. Hasil akhir Packet Delay Variation IPv4 dengan IPv6.....	217

Tabel 4. 13. Hasil akhir Packet End-to-end Delay IPv4 dengan IPv6	219
Tabel 4. 14. Hasil akhir Traffic Sent dan Received IPv4 dengan IPv6	223
Tabel 4. 15. Hasil akhir Throughput IPv4 dengan IPv6	226
Tabel 4. 16. Hasil akhir Convergence time secara Keseluruhan.....	229
Tabel 4. 17. Hasil akhir Jitter secara Keseluruhan.....	231
Tabel 4. 18. Hasil akhir MOS Value secara Keseluruhan.....	234
Tabel 4. 19. Hasil akhir Packet Delay Variation dan Packet End-to-end Delay..	238
Tabel 4. 20. Hasil akhir Traffic Sent dan Traffic Received secara Keseluruhan.	242
Tabel 4. 21. Hasil akhir Throughput secara Keseluruhan.....	246



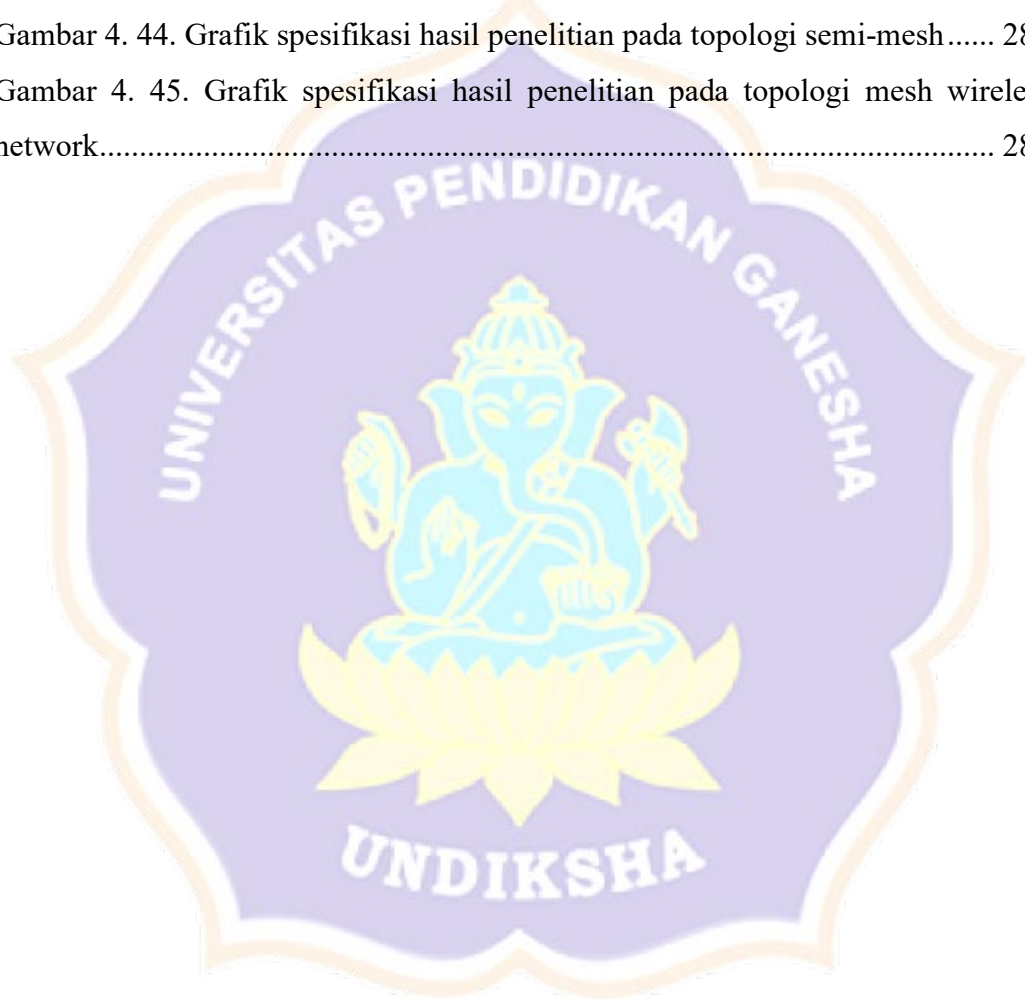
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Packet Format IGRP.....	30
Gambar 2. 2. Packet Format EIGRP	37
Gambar 2. 3. Perbedaan Hello Packet OSPFv3 dengan OSPF	44
Gambar 2. 4. Packet Format OSPF	45
Gambar 2. 5. Packet Format IS-IS	52
Gambar 2. 6. Struktur TLV type 236 (0xEC)	53
Gambar 2. 7. Struktur Sub-TLVs.....	54
Gambar 2. 8. Struktur TLV type 232 (0xE8).....	55
Gambar 2. 9. Bentuk area IS-IS	57
Gambar 2. 10. Packet Format RIPv2	62
Gambar 2. 11. IPv6 prefix pada packet format RIPv2.....	65
Gambar 2. 12. IPv6 next hop address RIPv2	65
Gambar 2. 13. Bentuk topologi mesh wireless network	75
Gambar 2. 14. Bentuk umum VoIP.....	77
Gambar 2. 15. H.232 Layered Architecture.....	79
Gambar 2. 16. flowchart proses komunikasi VoIP	81
Gambar 3. 1. Alur Prosedur Simulasi	100
Gambar 3. 2. Perancangan topologi semi-mesh.....	107
Gambar 3. 3. Perancangan topologi mesh wireless.....	109
Gambar 3. 4. Check Links dan pesan result dari check links	111
Gambar 3. 5. Tampilan Failure/Recovery.....	120
Gambar 3. 6. Ilustrasi Jitter.....	125
Gambar 3. 7. Tampilan Global dan Rute statistics (1).....	131
Gambar 3. 8. Tampilan Global dan Rute statistics (2).....	132
Gambar 3. 9. Tampilan Global dan Rute statistics (3).....	132
Gambar 3. 10. Configure/Run DES: Simple dan Detailed view mode.....	134
Gambar 3. 11. Manage scenarios pada topologi semi-mesh.....	137
Gambar 3. 12. Manage scenarios pada topologi mesh wireless.....	137
Gambar 3. 13. Tampilan Result browser	138
Gambar 4. 1. Tampilan <i>window "New"</i>	143

Gambar 4. 2. <i>Enter name</i> untuk (a) <i>semi-mesh</i> dan (b) <i>mesh wireless network</i> .	144
Gambar 4. 3. Memilih “ <i>Initial Topology</i> ”	145
Gambar 4. 4. Pemilihan “ <i>Network Scale</i> ”	145
Gambar 4. 5. Pemilihan “ <i>Spesific Size</i> ”	146
Gambar 4. 6. Tampilan “ <i>Startup Wizard Review</i> ”	147
Gambar 4. 7. Bentuk topologi (a) <i>semi-mesh</i> dan (b) <i>mesh wireless</i>	152
Gambar 4. 8. (a s/d i) Penerapan Routing Protocol Configuration IPv4.....	163
Gambar 4. 9. (a s/d c) Penerapan Routing Protocol Configuration IPv6.....	167
Gambar 4. 10. Tampilan “ <i>IP Routing Protocols</i> ” pada IS-IS dan RIP	169
Gambar 4. 11. Konfigurasi terhadap (a) IS-IS dan (b) RIPv2	170
Gambar 4. 12. Gambar 4. 12. Tampilan menu dari Application Config.....	172
Gambar 4. 13. Tampilan expand Application Definition.....	173
Gambar 4. 14. Pemilihan deskripsi parameter	174
Gambar 4. 15. Pemilihan parameter pada Description Table	175
Gambar 4. 16. Tampilan Voice Table.....	176
Gambar 4. 17. Tampilan Profile Config Attributes.....	179
Gambar 4. 18. Tampilan Profile Configuration Table	179
Gambar 4. 19. Profile Configuration untuk <i>semi-mesh</i> dan MWN.....	181
Gambar 4. 20. Tampilan Voice Server Attributes.....	182
Gambar 4. 21. Konfigurasi failure/recovery	187
Gambar 4. 22. Pilihan parameter pada “ <i>Choose Individual Statistic</i> ”	188
Gambar 4. 23. Konfigurasi dan memulai simulasi pada Manage Scenario	190
Gambar 4. 24. Hasil Konvergensi mixed routing protocol pada (a) topologi <i>semi-mesh</i> dan (b) topologi <i>mesh wireless network</i>	195
Gambar 4. 25. Hasil Jitter mixed routing protocol pada (a) topologi <i>semi-mesh</i> dan(b) <i>mesh wireless network</i>	197
Gambar 4. 26. Hasil MOS Value 4 (empat) Mixed Routing Protocol pada (a) topologi <i>semi-mesh</i> dan (b) topologi <i>mesh wireless network</i>	199
Gambar 4. 27. Hasil Packet Delay Variation Mixed Routing Protocol pada (a) <i>semi-mesh</i> dan (b) Topologi <i>mesh wireless network</i>	201

Gambar 4. 28. Hasil Packet End-to-end Delay pada Mixed Routing Protocol pada(a) Topologi semi-mesh dan (b) Topologi mesh wireless network.....	203
Gambar 4. 29. Hasil Traffic Sent dan Traffic Received pada (a1 dan a2) Topologi semi-mesh dan (b1 dan b2) Topologi mesh wireless network.....	205
Gambar 4. 30. Hasil Throughput Mixed Routing Protocol pada pola pengirim (→)penerima dan pola pengirim (←) penerima untuk (a1, a2) Topologi semi-mesh dan (b1, b2) Topologi mesh wireless network.....	208
Gambar 4. 31. Hasil Konvergensi pada Single Routing Protocol IPv4 dengan IPv6 untuk (a) topologi semi-mesh dan (b) topologi mesh wireless network	211
Gambar 4. 32. Hasil Jitter Single Routing Protocol IPv4 dan IPv6 pada (a) topologi semi-mesh dan (b) topologi mesh wireless network.....	213
Gambar 4. 33. Hasil MOS Value Single Routing Protocol IPv4 dan IPv6 pada (a) Topologi Semi-mesh dan (b) Topologi Mesh Wireless Network.....	215
Gambar 4. 34. Hasil Packet Delay Variation IPv4 dan IPv6	217
Gambar 4. 35. Hasil Packet End-to-end Delay Single Routing Protocol IPv4 dan IPv6 untuk (a) Topologi semi-mesh dan (b) Topologi mesh wireless network..	219
Gambar 4. 36. Hasil Traffic Sent dan Traffic Received Single Routing Protocol IPv4 dan IPv6 untuk (a1, a2) Topologi semi-mesh dan (b1, b2) Topologi mesh wireless network.....	222
Gambar 4. 37. Hasil Throughput Single Routing Protocol IPv4 dan IPv6 pada Topologi semi-mesh dan Topologi mesh wireless network.....	226
Gambar 4. 38. Hasil Convergence Time Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol untuk Topologi semi-mesh dan mesh wireless network.....	228
Gambar 4. 39. Hasil Jitter Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol untuk (a) Topologi semi-mesh dan (b) Topologi mesh wireless network	231
Gambar 4. 40. Hasil MOS Value pada Mixed Routing Protocol dan Single Routing Protocol untuk (a) Topologi semi-mesh dan (b) Topologi mesh wireless network.....	233
Gambar 4. 41. Hasil grafik (a1) Packet Delay Variation dan (a2) End-to-end Delay pada Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol untuk Topologi semi-mesh dan (b1) Packet Delay Variation dan (b2) Packet End-to-end	

Delay pada Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol untuk Topologi mesh wireless network	237
Gambar 4. 42. Hasil Traffic Sent dan Traffic Received Mixed Routing Protocol dan Single Routing Protocol untuk (a) Topologi semi-mesh dan (b) Topologi mesh wireless network.....	241
Gambar 4. 43. Hasil Throughput Mixed Routing Protocol dengan Single Routing Protocol pada Topologi semi-mesh dan Topologi mesh wireless network.....	245
Gambar 4. 44. Grafik spesifikasi hasil penelitian pada topologi semi-mesh.....	287
Gambar 4. 45. Grafik spesifikasi hasil penelitian pada topologi mesh wireless network.....	288



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perbedaan IPv4 dengan IPv6.....	255
Lampiran 2. Spesifikasi Hasil Perbandingan <i>Mixed Routing</i>	256

