

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMASI PROTOKOL *ROUTING*
SPRAY AND WAIT DENGAN PROTOKOL *ROUTING EPIDEMIC* DI
JARINGAN OPORTUNISTIK MENGGUNAKAN *THE ONE SIMULATOR***



RADIFAN PATRIA ELEAZAR

1610651164

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMASI PROTOKOL *ROUTING*
SPRAY AND WAIT DENGAN PROTOKOL *ROUTING EPIDEMIC* DI
JARINGAN OPORTUNISTIK MENGGUNAKAN *THE ONE SIMULATOR***



RADIFAN PATRIA ELEAZAR

1610651164

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMASI PROTOKOL *ROUTING* *SPRAY AND WAIT* DENGAN PROTOKOL *ROUTING EPIDEMIC* DI JARINGAN OPORTUNISTIK MENGGUNAKAN *THE ONE SIMULATOR*

Diajukan Untuk Melengkapi Dan Memenuhi Syarat Kelulusan

Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



RADIFAN PATRIA ELEAZAR

1610651164

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMASI PROTOKOL ROUTING SPRAY AND WAIT DENGAN PROTOKOL ROUTING EPIDEMIC DI JARINGAN OPORTUNISTIK MENGGUNAKAN THE ONE SIMULATOR

Oleh:

RADIFAN PATRIA ELEAZAR

1610651164

Telah mempertanggung jawabkan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 19 Juni 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Dosen Penguji:

Penguji 1



Lutfi Ali Muharrom, S.Si., M.Si

NPK. 10/09 550

Penguji 2



Victor Wahanggara, S.Kom, M.Kom

NPK. 12 09 739

Dosen Pembimbing:

Pembimbing 1



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom

NPK. 12 03 719



Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., MT

NPK. 1978040510308366



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom

NPK. 12 03 719

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : RADIFAN PATRIA ELEAZAR

NIM : 1610651164

INSTITUSI : Strata-1 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Jember.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Performasi Protokol *Routing Spray and Wait* dengan Protokol *Routing Epidemic* di Jaringan Oportunistik Menggunakan *The ONE Simulator*” bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.**

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 19 Juni 2021



Radifan Patria Eleazar

NIM. 16 1065 1164

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik dan lancar, dan tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Ibunda Anis Sukmayanti dan Ayahanda Toni Herlambang yang sudah berjuang dan bekerja tidak mengenal lelah hingga saya bisa mendapatkan gelar sarjana, serta memberikan dukungan dan selalu memberikan doa setiap menjalankan ibadah dengan ikhlas dan semoga saya dapat membahagiakan Ibunda dan Ayahanda sampai kapanpun.
2. Adik tercinta Irsalina Fildzah Firdausi yang telah mendukung saya dari awal perkuliahan hingga akhir dan menjadi motivasi saya dalam segala hal.
3. Dosen-dosen Universitas Muhammadiyah Jember terkhusus Program Studi Teknik Informatika yang tiada letih memberikan ilmu – ilmunya.
4. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom dan Ibu Yeni Dwi Rahayu, M.Kom selaku dosen pembimbing, terima kasih atas arahan dan bimbingan yang Bapak dan Ibu berikan selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Bapak Lutfi Ali Muharrom, S.Si., M.Si selaku dosen penguji 1 dan Bapak Victor Wahanggara, S.Kom, M.Kom selaku dosen penguji 2, terima kasih sudah membimbing dan memberi masukan pada tugas akhir saya.
5. Teman-teman “Semangat Kuliah” yang memberikan semangat dan dukungan pada saya serta orang-orang yang berada di dalamnya supaya cepat menyelesaikan perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir, diantaranya Bachtiar Lazuardi, Alvin Kamal, Gilang Rofiqi, Yogi Firmansyah, Muhammad Laili, Fahriadi, Jaka Sampurna, Mas Gilang, dan Mas Hilman. Semoga kelak saat kita semua sukses bisa dipertemukan kembali dalam keadaan dan kondisi yang asyik.
6. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, penulis ucapkan terima kasih sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini terlepas dari masih banyaknya kekurangan sehingga penulis bersedia menerima saran dan kritik demi kesempurnaan tugas akhir ini.

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa mencurahkan segala nikmatNya kepada kita semua dan dengan rahmatNya penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan studi di kampus Universitas Muhammadiyah Jember.

Atas segala upaya, bimbingan, dan arahan dari semua pihak tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Hanafi, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Triawan Adi Cahyanto, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, serta motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Yeni Dwi Rahayu, M.Kom selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Lutfi Ali Muharrom, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji 1 yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini.
6. Victor Wahanggara, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Penguji 2 yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini.
7. Semua Dosen Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu-ilmunya kepada penulis.
8. Staf Prodi Teknik Informatika yang telah membantu dan memberikan petunjuk kepada penulis dalam proses menyelesaikan administrasi tugas akhir.

9. Karyawan UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu penulis dalam mencari buku referensi.
10. Karyawan UPT Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu penulis dalam mencari buku referensi.
11. Teman-teman Prodi Teknik Informatika dari angkatan 2014-2018 yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang setia membantu serta memberikan inspirasi selama penulis melakukan studi di Teknik Informatika.

Penulis Menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat berguna kearah kesempurnaan, dan semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik khususnya pada Program Studi Teknik Informatika dan semua pembaca pada umumnya.

Jember, 19 Juni 2021

Radifan Patria Eleazar

NIM. 16 1065 1164

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang hanya kepadaNya lah segala sesuatu bergantung. Alhamdulillah tak lupa senantiasa saya tingkatkan karena hanya dengan ridho, kemurahan, dan kekuasaanNya lah tugas akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Performasi Protokol *Routing Spray and Wait* dengan Protokol *Routing Epidemic* di Jaringan Oportunistik Menggunakan *The ONE Simulator*” dapat berjalan dan terselesaikan dengan lancar.**

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga beliau sekaligus para sahabat dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman, orang-orang yang senantiasa istiqomah menegakkan kebenaran dan menebar kebaikan di bumi Allah SWT. Semoga amal yang kita kerjakan berdasarkan Sunnah Rasulullah SAW bernilai ibadah dan kebaikan serta diijabah oleh Allah SWT, Aamiin Allahumma Aamiin.

Dengan segala kerendahan hati, penulis memohon maaf jika ternyata di kemudian hari diketahui bahwa hasil dari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga hasil dari tugas akhir ini dapat mempermudah dalam proses penilaian. Dan lebih dari itu, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap insan yang mempergunakannya untuk kebaikan di jalan Allah SWT.

MOTTO

“Tetaplah merasa bodoh sehingga kamu akan terus belajar hingga kamu merasakan bahwa kamu adalah orang bodoh yang tidak mengetahui apa-apa, maka dari itu proses belajar akan terus kau lakukan hingga ajalmu tiba.”

(Radifan Patria Eleazar)

“Ilmu tanpa akal ibarat seperti memiliki sepatu tanpa kaki, dan akal tanpa ilmu ibarat seperti memiliki kaki tanpa sepatu.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Bacalah dengan (menyebut) Nama Tuhanmu yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia. Yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.”

(Terjemahan QS. Al-‘Alaq: 1-5)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
UNGKAPAN TERIMAKASIH	iv
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Mobile Ad Hoc Network</i> (MANET).....	5
2.2. <i>Opportunistic Network</i>	6
2.2.1. Karakteristik <i>Opportunistic Network</i>	7
2.3. <i>Routing Protocol</i>	9
2.4. Protokol <i>Routing Epidemic</i>	10
2.5. Protokol <i>Routing Spray and Wait</i>	11
2.5.1. Fase <i>Spray</i>	13
2.5.2. Fase <i>Wait</i>	14
2.6. Protokol <i>Routing Direct Delivery</i>	16
2.7. <i>The ONE Simulator</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. <i>Node Mobility</i> (Skenario Pergerakan)	18

3.1.1	<i>Map Based Movement</i>	19
3.1.2	<i>Shortest Path Map Based Movement</i>	20
3.2.	Perubahan Pergerakan Node.....	21
3.3.	Parameter Simulasi	21
3.4.	Skenario Simulasi.....	22
3.5.	Pengukuran Parameter Performasi	23
3.5.1	<i>Delivery Ratio/Probability</i>	23
3.5.2	<i>Overhead Ratio</i>	24
3.5.3	<i>Latency Average</i>	24
3.5.4	<i>Buffer Occupancy</i>	25
3.5.5	<i>Messages Drop</i>	25
BAB IV	PENGUJIAN	26
4.1.	Skenario <i>Map Based Movement</i>	26
4.1.1.	Skenario Penambahan <i>Density</i>	26
4.1.2.	Skenario Penambahan <i>Buffer Size</i>	32
4.1.3.	Skenario Penambahan <i>Time-to-Live (TTL)</i>	38
4.2.	Skenario <i>Shortest Path Map Based Movement</i>	45
4.2.1.	Skenario Penambahan <i>Density</i>	45
4.2.2.	Skenario Penambahan <i>Buffer Size</i>	51
4.2.3.	Skenario Penambahan <i>Time-to-Live (TTL)</i>	57
4.3.	Skenario Penambahan <i>Lcopies Pada Routing Spray and Wait</i>	64
4.3.1.	Penambahan <i>Lcopies</i>	64
4.3.2.	Penambahan <i>Lcopies dan Density</i>	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran	81
DAFTAR	PUSTAKA	82
LAMPIRAN	83
1.	<i>Default Setting</i>	83
2.	Penambahan <i>Density</i>	87
3.	Penambahan <i>Buffer Size</i>	88
4.	Penambahan <i>TTL</i>	88

5. Penambahan <i>Lcopies</i>	89
6. Penambahan <i>Lcopies</i> dan <i>Density</i>	89
7. <i>Listing Program Average Buffer Occupancy</i>	90

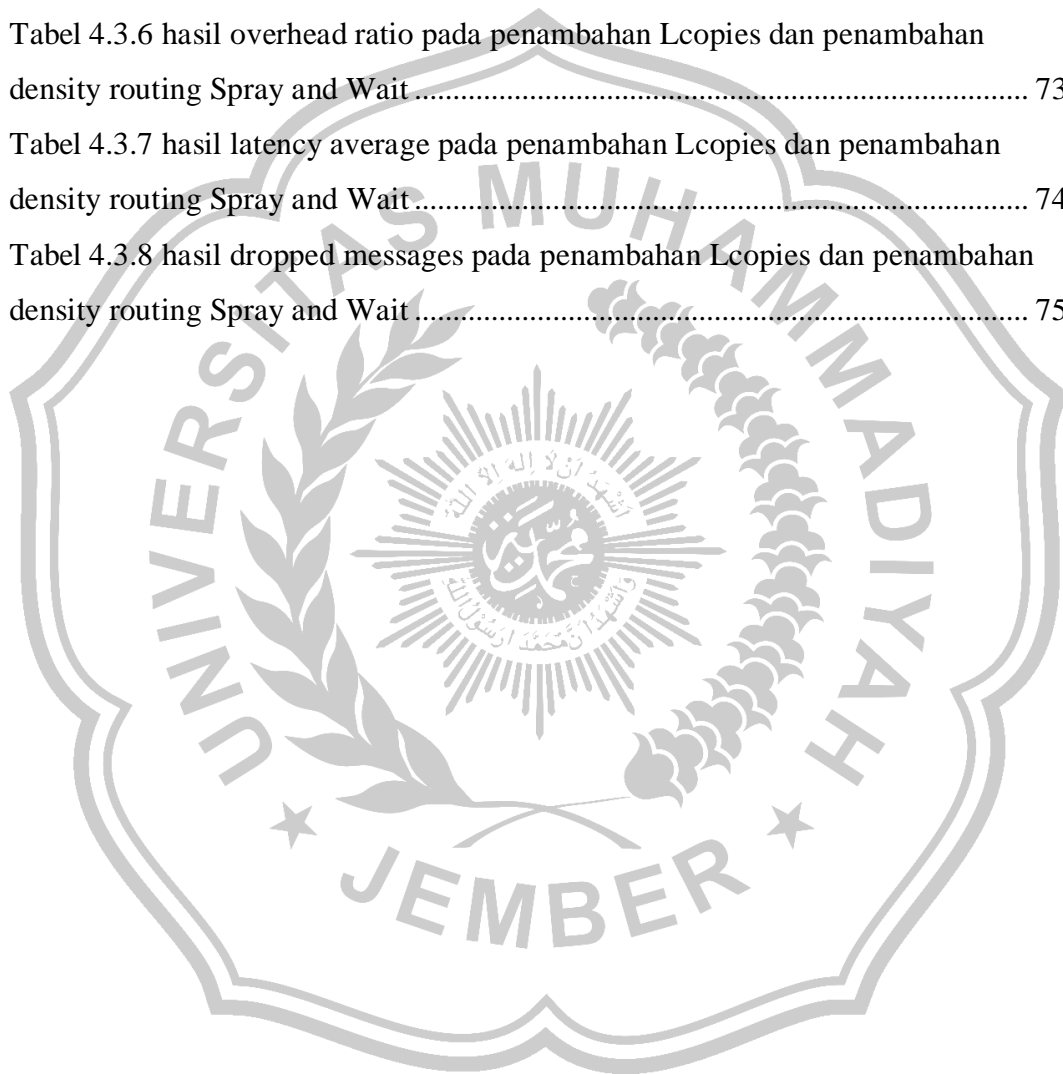


DAFTAR TABEL

Tabel 3.3.1 Parameter simulasi konstan	22
Tabel 3.4.1 Simulasi penambahan jumlah node (density)	22
Tabel 3.4.2 Simulasi penambahan ukuran buffer	23
Tabel 3.4.3 Simulasi penambahan Time-to-Live (TTL).....	23
Tabel 3.4.4 Simulasi penambahan jumlah copy messages (L copies) pada protokol routing Spray and Wait	23
Tabel 4.1.1 hasil Delivery Ratio pada pengujian penambahan density pada pergerakan Map Based Movement.....	26
Tabel 4.1.2 hasil Overhead Ratio pada pengujian penambahan density pada pergerakan Map Based Movement.....	27
Tabel 4.1.3 hasil Latency Average pada pengujian penambahan density pada pergerakan Map Based Movement.....	27
Tabel 4.1.4 hasil Dropped Messages pada pengujian penambahan density pada pergerakan Map Based Movement.....	27
Tabel 4.1.5 hasil delivery ratio pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Map Based Movement.....	32
Tabel 4.1.6 hasil overhead ratio pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Map Based Movement.....	33
Tabel 4.1.7 hasil latency average pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Map Based Movement.....	33
Tabel 4.1.8 hasil dropped messages pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Map Based Movement.....	33
Tabel 4.1.9 hasil delivery ratio pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Map Based Movement	38
Tabel 4.1.10 hasil overhead ratio pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Map Based Movement.....	39
Tabel 4.1.11 hasil latency average pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Map Based Movement.....	39

Tabel 4.1.12 hasil dropped messages pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Map Based Movement.....	39
Tabel 4.2.1 hasil Delivery Ratio pada pengujian penambahan density pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	45
Tabel 4.2.2 hasil Overhead Ratio pada pengujian penambahan density pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	45
Tabel 4.2.3 hasil Latency Average pada pengujian penambahan density pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	46
Tabel 4.2.4 hasil Dropped Messages pada pengujian penambahan density pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	46
Tabel 4.2.5 hasil delivery ratio pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	51
Tabel 4.2.6 hasil overhead ratio pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	52
Tabel 4.2.7 hasil latency average pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	52
Tabel 4.2.8 hasil dropped messages pada pengujian penambahan buffer pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	52
Tabel 4.2.9 hasil delivery ratio pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement	57
Tabel 4.2.10 hasil overhead ratio pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	58
Tabel 4.2.11 hasil latency average pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	58
Tabel 4.2.12 hasil dropped messages pada pengujian penambahan TTL pada pergerakan Shortest Path Map Based Movement.....	58
Tabel 4.3.1 hasil delivery ratio pada penambahan Lcopies routing Spray and Wait	64
Tabel 4.3.2 hasil overhead ratio pada penambahan Lcopies routing Spray and Wait	66

Tabel 4.3.3 hasil latency average pada penambahan Lcopies routing Spray and Wait	67
Tabel 4.3.4 hasil dropped messages pada penambahan Lcopies routing Spray and Wait	68
Tabel 4.3.5 hasil delivery ratio pada penambahan Lcopies dan penambahan density routing Spray and Wait	72
Tabel 4.3.6 hasil overhead ratio pada penambahan Lcopies dan penambahan density routing Spray and Wait	73
Tabel 4.3.7 hasil latency average pada penambahan Lcopies dan penambahan density routing Spray and Wait	74
Tabel 4.3.8 hasil dropped messages pada penambahan Lcopies dan penambahan density routing Spray and Wait	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 Posisi Bundle Layer pada OSI Layer	6
Gambar 2.2.2 Metode store-carry-forward	7
Gambar 2.4.1 Protokol routing pada routing Epidemic	11
Gambar 2.5.1 Intermittently Connected Mobile Networks (ICMN).....	13
Gambar 2.5.2 Strategi protokol routing Spray and Wait	14
Gambar 2.5.3 Binary Spray and Wait	15
Gambar 2.6.1 Protokol routing Direct Delivery	16
Gambar 3.1.1 Screenshot Map Based Movement	19
Gambar 3.1.2 Screenshot Shortest Path Map Based Movement	20
Gambar 3.2.1 Screenshot Opportunistic Network pada ONE simulator	21
Gambar 4.1.1 Overhead Ratio; density	28
Gambar 4.1.2 Delivery Ratio; density	28
Gambar 4.1.3 Latency Average; density.....	28
Gambar 4.1.4 Dropped Messages; density	28
Gambar 4.1.5 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 25 Nodes.....	30
Gambar 4.1.6 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 50 Nodes.....	30
Gambar 4.1.7 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 100 Nodes.....	31
Gambar 4.1.8 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 75 Nodes.....	31
Gambar 4.1.9 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 125 Nodes.....	32
Gambar 4.1.10 Overhead Ratio; buffer	34
Gambar 4.1.11 Delivery Ratio; buffer	34
Gambar 4.1.12 Dropped Messages; buffer	34
Gambar 4.1.13 Latency Average; buffer	34

Gambar 4.1.14 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 5 Mb	36
Gambar 4.1.15 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 10 Mb	36
Gambar 4.1.16 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 15 Mb	37
Gambar 4.1.17 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 20 Mb	37
Gambar 4.1.18 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 25 Mb	38
Gambar 4.1.19 delivery ratio; TTL	40
Gambar 4.1.20 overhead ratio; TTL	40
Gambar 4.1.21 dropped messages; TTL	40
Gambar 4.1.22 latency average; TTL	40
Gambar 4.1.23 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 60 menit	42
Gambar 4.1.24 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 120 menit	43
Gambar 4.1.25 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 180 menit	43
Gambar 4.1.26 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 240 menit	44
Gambar 4.1.27 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 300 menit	44
Gambar 4.2.1 overhead ratio; density	46
Gambar 4.2.2 delivery ratio; density	46
Gambar 4.2.3 dropped messages; density	47
Gambar 4.2.4 latency average; density	47
Gambar 4.2.5 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 25 Nodes	49

Gambar 4.2.6 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 50 Nodes.....	49
Gambar 4.2.7 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 75 Nodes.....	50
Gambar 4.2.8 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 100 Nodes.....	50
Gambar 4.2.9 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan 125 Nodes.....	51
Gambar 4.2.10 overhead ratio; buffer	53
Gambar 4.2.11 delivery ratio; buffer.....	53
Gambar 4.2.12 dropped messages; buffer	53
Gambar 4.2.13 latency average; buffer	53
Gambar 4.2.14 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 5 Mb.....	55
Gambar 4.2.15 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 10 Mb.....	55
Gambar 4.2.16 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 15 Mb.....	56
Gambar 4.2.17 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 20 Mb.....	56
Gambar 4.2.18 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan buffer 25 Mb.....	57
Gambar 4.2.19 overhead ratio; TTL	59
Gambar 4.2.20 delivery ratio; TTL.....	59
Gambar 4.2.21 dropped messages; TTL	59
Gambar 4.2.22 latency average; TTL	59
Gambar 4.2.23 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 60 menit.....	61
Gambar 4.2.24 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 120 menit.....	62

Gambar 4.2.25 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 180 menit.....	62
Gambar 4.2.26 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 240 menit.....	63
Gambar 4.2.27 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan TTL 300 menit.....	63
Gambar 4.3.1 grafik delivery ratio; Lcopies.....	65
Gambar 4.3.2 grafik overhead ratio; Lcopies.....	66
Gambar 4.3.3 grafik latency average; Lcopies.....	67
Gambar 4.3.4 grafik dropped messages; Lcopies.....	68
Gambar 4.3.5 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 5 copies.....	69
Gambar 4.3.6 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 7 copies.....	70
Gambar 4.3.7 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 9 copies.....	70
Gambar 4.3.8 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 11 copies.....	71
Gambar 4.3.9 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 13 copies.....	71
Gambar 4.3.10 grafik delivery ratio; Lcopies dan density.....	72
Gambar 4.3.11 grafik overhead ratio; Lcopies dan density.....	73
Gambar 4.3.12 grafik latency average; Lcopies dan density.....	74
Gambar 4.3.13 grafik dropped messages; Lcopies dan density.....	75
Gambar 4.3.14 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 7 copies dan penambahan 50 nodes.....	76
Gambar 4.3.15 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 5 copies dan penambahan 25 nodes.....	76
Gambar 4.3.17 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan Lcopies sejumlah 11 copies dan penambahan 100 nodes.....	77

Gambar 4.3.16 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan
Lcopies sejumlah 9 copies dan penambahan 75 nodes 77
Gambar 4.3.18 rata-rata penggunaan ruang buffer tiap node pada penambahan
Lcopies sejumlah 13 copies dan penambahan 125 nodes 78

