

Bidang Keahlian : Jaringan dan Keamanan Informasi

**INTEGRASI METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN
BUCKET) DAN PCQ (PER CONNECTION QUEUE) UNTUK
MENGOPTIMALKAN PENGGUNAAN BANDWIDTH
INTERNET DI DESA BARON KABUPATEN GRESIK
(Studi Kasus : PT. Persada Data Multimedia)**

SKRIPSI



Oleh :

Mohammad Syarifuz Zaim

NPM. 20081010081

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul :INTEGRASI METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET)
DAN PCQ (PER CONNECTION QUEUE) UNTUK
MENGOPTIMALKAN PENGGUNAAN BANDWIDTH INTERNET
DI DESA BARON KABUPATEN GRESIK**

Oleh : MOHAMMAD SYARIFUZ ZAIM

NPM : 20081010081

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Kamis, Tanggal 04 Juli 2024**

Mengetahui,

1. Dosen pembimbing

1. Dosen Penguji



**Henni Endah Wahanani, S.T., M.Kom
NIP. 19780922 2021212 005**



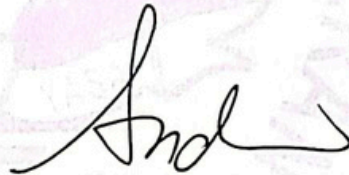
**Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19800907 2021211 005**

2.

2.



**Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NPT. 3 7811 04 0199 1**

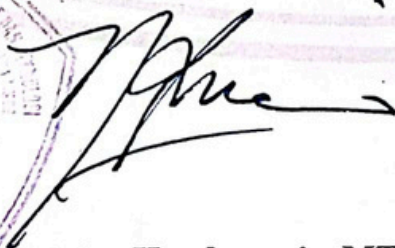


**Andreas Nugroho S., S.Kom, M.Kom.
NPT. 211199 00 412271**

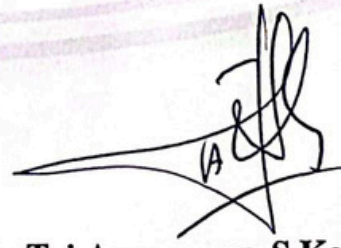
Menyetujui,

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**

**Koordinator Program Studi
Informatika**



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001**



**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 2021212 005**

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Sarjana Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MOHAMMAD SYARIFUZ ZAIM

NPM : 20081010081

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya kerjakan berjudul:

**"INTEGRASI METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) DAN
PCQ (PER CONNECTION QUEUE) UNTUK MENGOPTIMALKAN
PENGUNAAN BANDWIDTH INTERNET DI DESA BARON KABUPATEN
GRESIK"**

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dari juga bukan merupakan produk dan software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Surabaya, 13 Juli 2024

Hormat saya,



Mohammad Syarifuz Zaim
NPM. 20081010081

INTEGRASI METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) DAN PCQ (PER CONNECTION QUEUE) UNTUK MENGOPTIMALKAN PENGGUNAAN BANDWIDTH INTERNET DI DESA BARON KABUPATEN GRESIK

Nama Mahasiswa : Mohammad Syarifuz Zaim

NPM : 20081010081

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : Henni Endah Wahanani, S.T., M.Kom

Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

PT. Persada Data Multimedia merupakan perusahaan penyedia layanan *Internet Service Provider (ISP)* yang berfokus pada pengelolaan jaringan *dedicated*. Terletak di Desa Laren, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan, pusat operasional PT. Persada Data Multimedia memperkuat jangkauan layanannya untuk mendukung perkembangan teknologi informasi, khususnya di Jawa Timur, termasuk di Desa Baron, Kabupaten Gresik. Di Desa Baron, PT. Persada Data Multimedia melayani sekitar 90 pelanggan. Seiring dengan meningkatnya jumlah pelanggan, kompleksitas lalu lintas jaringan semakin bertambah, sehingga diperlukan manajemen jaringan yang efektif dan efisien. *Quality of Service (QoS)* merupakan terminologi yang digunakan untuk mendefinisikan karakteristik suatu layanan jaringan dan menilai kualitas layanan tersebut. Implementasi QoS memungkinkan optimasi pemanfaatan *bandwidth*, sehingga meningkatkan kualitas layanan internet yang diterima oleh pengguna.

Penerapan manajemen *bandwidth* yang tepat sangat diperlukan, salah satunya dengan mengintegrasikan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) dan PCQ (Per Connection Queue). Metode HTB digunakan untuk mengelola pengguna melalui pengklasifikasian dan pemberian prioritas, sementara metode PCQ membantu dalam distribusi akses internet yang lebih merata kepada pengguna yang aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui QoS yang dihasilkan dengan mengintegrasikan metode HTB dan PCQ secara adaptif berdasarkan *bandwidth* yang didistribusikan di Desa Baron, Kabupaten Gresik. Hasil analisis QoS

berdasarkan pengujian menunjukkan bahwa integrasi metode HTB dan PCQ menghasilkan peningkatan kualitas layanan yang signifikan, dengan nilai rata-rata indeks QoS sebesar 3,53, meningkat dari nilai sebelumnya sebesar 3,68 dengan selisih 0,15. Hasil ini diperoleh dari rata-rata pengujian pada parameter QoS yaitu: *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*. Penerapan metode ini meningkatkan kualitas layanan jaringan internet, sehingga pengguna dapat menikmati koneksi internet yang lebih stabil dan efisien. Selain itu, integrasi metode HTB dan PCQ memungkinkan manajemen *bandwidth* yang lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan beban jaringan, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan internet PT. Persada Data Multimedia di Desa Baron, Kabupaten Gresik.

Kata kunci : Manajemen *bandwidth*, QoS, HTB, PCQ, MikroTik

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kesabaran dan kekuatan, rahmat serta hidayah-nya karena atas izin dan keridhoannya, penulis mampu berfikir dan menyelesaikan skripsi dengan judul :

**“INTEGRASI METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) DAN
PCQ (PER CONNECTION QUEUE) UNTUK MENGOPTIMALKAN
PENGUNAAN BANDWIDTH INTERNET DI DESA BARON
KABUPATEN GRESIK”**

Banyak dukungan maupun bantuan yang penulis terima selama proses pelaksanaan penelitian skripsi ini, membuat penulis mudah dalam mengerjakan penelitian ini. Diharapkan dengan adanya penyusunan skripsi ini, dapat menambah ilmu serta wawasan baru bagi yang membaca.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada laporan penelitian skripsi ini, oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik, saran, dan masukan dari semua pihak yang bertujuan membangun penelitian ini menjadi lebih baik dan sempurna.

Surabaya, 13 Juli 2024

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan izin dan ridho Allah SWT penelitian dan laporan ini berhasil terselesaikan. Selain itu dengan segala hormat, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu atas selesainya laporan skripsi ini. Secara khusus penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu.

Pada Kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan rahmat, serta hidayah kepada penulis, hingga menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Henni Endah Wahanani, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing pertama, yang telah membimbing saya dalam melakukan penulisan skripsi ini dengan maksimal.
6. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing kedua, yang sangat membantu dan memberikan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
8. Orang tua yang selalu menjadi pilar kokoh dalam setiap langkah perjalanan pendidikan saya. Dukungan moral, doa, serta petuah bijak yang terus mengalir dari Bapak dan Ibu menjadi sumber inspirasi dan kekuatan yang tak ternilai.

9. Kepada seluruh keluarga, terima kasih atas cinta dan semangat positif yang senantiasa mengiringi setiap usaha saya. Dukungan secara materi dan non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir dengan baik.
10. Rekan-rekan “Grup Mabar FF” yang telah menemani dari semester awal hingga penyusunan skripsi ini.
11. Rekan-rekan “Grup SETUNGGAL RISET” yang telah memberikan banyak informasi dan bantuan non-materi selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
12. Pihak PT. Persada Data Multimedia (PDM) yang telah memberikan izin sebagai lokasi penelitian dalam rangka penyusunan tugas skripsi.
13. Semua pihak yang penulis tidak sebutkan satu persatu.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta’ala memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan yang telah diberikan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Profil Perusahaan.....	8
2.3. Dasar Teori	9
2.3.1 Jaringan Komputer	9
2.3.2 Topologi Jaringan.....	12
2.3.3 <i>Server</i>	16
2.3.4 MikroTik	16
2.3.5 Winbox.....	17
2.3.6 <i>Router</i>	17
2.3.7 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	18
2.3.8 <i>Internet Dedicated</i>	18
2.3.9 <i>Bandwidth</i>	18
2.3.10 <i>Quality of Service (QoS)</i>	19
2.3.11 <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	22
2.3.12 <i>Per Connection Queue (PCQ)</i>	23
2.3.13 Wireshark	24

2.3.14	Microsoft Excel.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Alur Penelitian.....	25
3.2	Studi Literatur.....	26
3.3	Analisis Kebutuhan	26
3.4	Desain dan Perancangan.....	27
3.4.1	Denah Lokasi Desa Baron.....	28
3.4.2	Topologi Jaringan Desa Baron.....	28
3.4.3	Rancangan Metode <i>Hierarchical Token Bucket</i> (HTB).....	29
3.4.4	Rancangan Metode <i>Per Connection Queue</i> (PCQ).....	30
3.5	Konfigurasi	30
3.6	Pengujian	34
3.6.1	Skenario Pengujian.....	34
3.6.2	Hasil yang Diinginkan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Pengujian Kondisi Saat Ini	36
4.1.1	Hasil Pengujian Hari Senin	39
4.1.2	Hasil Pengujian Hari Selasa	41
4.1.3	Hasil Pengujian Hari Rabu.....	43
4.1.4	Hasil Pengujian Hari Kamis.....	45
4.1.5	Hasil Pengujian Hari Jumat.....	47
4.1.6	Hasil Pengujian Hari Sabtu	49
4.1.7	Hasil Pengujian Hari Minggu.....	51
4.2	Proses Konfigurasi.....	53
4.2.1	Pemasangan Perangkat.....	53
4.2.2	Konfigurasi Router OS.....	54
4.2.3	Konfigurasi Metode PCQ.....	60
4.2.4	Konfigurasi Metode HTB	64
4.2.5	Konfigurasi Integrasi Metode HTB dan PCQ.....	69
4.3	Hasil Pengujian Metode yang Diusulkan	72
4.3.1	Hasil Pengujian Hari Senin	72
4.3.2	Hasil Pengujian Hari Selasa.....	74

4.3.3	Hasil Pengujian Hari Rabu.....	76
4.3.4	Hasil Pengujian Hari Kamis.....	78
4.3.5	Hasil Pengujian Hari Jumat.....	80
4.3.6	Hasil Pengujian Hari Sabtu.....	82
4.3.7	Hasil Pengujian Hari Minggu.....	84
4.4	Analisa Hasil.....	86
4.4.1	Hasil <i>Throughput</i> Sebelum Integrasi.....	87
4.4.2	Hasil <i>Delay</i> Sebelum Integrasi.....	87
4.4.3	Hasil <i>Jitter</i> Sebelum Integrasi.....	88
4.4.4	Hasil <i>Packet Loss</i> Sebelum Integrasi.....	88
4.4.5	Hasil <i>Throughput</i> Setelah Integrasi.....	89
4.4.6	Hasil <i>Delay</i> Setelah Integrasi.....	90
4.4.7	Hasil <i>Jitter</i> Setelah Integrasi.....	90
4.4.8	Hasil <i>Packet Loss</i> Setelah Integrasi.....	91
4.4.9	Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> Sebelum dan Setelah Integrasi....	92
4.4.10	Hasil Perbandingan <i>Delay</i> Sebelum dan Setelah Integrasi.....	93
4.4.11	Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> Sebelum dan Setelah Integrasi.....	94
4.4.12	Hasil Perbandingan <i>Packet Loss</i> Sebelum dan Setelah Integrasi....	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....		98
LAMPIRAN.....		101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Personal Area Network</i>	10
Gambar 2.2 <i>Local Area Network</i>	10
Gambar 2.3 <i>Campus Area Network</i>	11
Gambar 2.4 <i>Metropolitan Area Network</i>	11
Gambar 2.5 <i>Wide Area Network</i>	12
Gambar 2.6 Topologi Bus	13
Gambar 2.7 Topologi Ring	14
Gambar 2.8 Topologi <i>Star</i>	14
Gambar 2.9 Topologi <i>Tree</i>	15
Gambar 2.10 Topologi <i>Mesh</i>	16
Gambar 2.11 Konsep <i>Hierarchical Token Bucket</i>	23
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Denah Wilayah Desa Baron	28
Gambar 3.3 Topologi Jaringan di Desa Baron.....	28
Gambar 3.4 Metode <i>Hierarchical Token Bucket</i> (HTB).....	29
Gambar 3.5 Metode <i>Per Connection Queue</i> (PCQ).....	30
Gambar 3.6 Alur Pembuatan Sistem.....	31
Gambar 3.7 Alur Jalannya <i>Script</i>	33
Gambar 4.1 Menu “General” pada Fitur <i>Packet Sniffer</i>	36
Gambar 4.2 Menu “Streaming” pada Fitur <i>Packet Sniffer</i>	37
Gambar 4.3 Menu “Filter” pada Fitur <i>Packet Sniffer</i>	37
Gambar 4.4 Hasil <i>Packet Capture</i> di Aplikasi Wireshark	38
Gambar 4.5 Pemasangan Kabel LAN pada Laptop	53
Gambar 4.6 Pemasangan Kabel LAN pada MikroTik RB750Gr3	53
Gambar 4.7 Tampilan Antarmuka Aplikasi Winbox 3.40	54
Gambar 4.8 Menu IP > Pool pada Winbox	55
Gambar 4.9 Menambahkan IP <i>Pool</i> Baru	55
Gambar 4.10 Konfigurasi Menu "PPPoE Servers" pada PPP	56
Gambar 4.11 Menu “Profiles” pada PPP	57
Gambar 4.12 Pembuatan “PPP Profile” Baru	58
Gambar 4.13 Konfigurasi "Limits" pada "PPP Profile"	59

Gambar 4.14 Pembuatan <i>Secret</i> PPPoE Pelanggan	60
Gambar 4.15 Penambahan <i>Queue</i> Baru untuk “pcq-download”	61
Gambar 4.16 Penambahan <i>Queue</i> Baru untuk “pcq-upload”	62
Gambar 4.17 <i>Simple Queue</i> Baru untuk PCQ Menu “General”	63
Gambar 4.18 <i>Simple Queue</i> Baru untuk PCQ Menu “Advanced”	63
Gambar 4.19 Penambahan <i>Parent Queue Tree</i> Baru	64
Gambar 4.20 Penambahan <i>Child</i> HTB untuk PAKET HEMAT	65
Gambar 4.21 Hasil Konfigurasi “Queue-HTB”	66
Gambar 4.22 Menu IP <i>Firewall</i> pada Winbox.....	67
Gambar 4.23 Penambahan <i>Mangle Rule</i> Baru Menu “General”	67
Gambar 4.24 Penambahan <i>Mangle Rule</i> Baru Menu “Action”	68
Gambar 4.25 Menghubungkan <i>Packet Marks</i> ke <i>Queue</i> HTB	69
Gambar 4.26 Menu IP <i>Firewall</i> pada Winbox.....	71
Gambar 4.27 Penambahan <i>Schedule</i> Baru	71
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan <i>Throughput</i>	92
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan <i>Delay</i>	93
Gambar 4.30 Grafik Perbandingan <i>Jitter</i>	94
Gambar 4.31 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i>	95

DAFTAR TABEL

Tabel 3.5 Spesifikasi Laptop.....	27
Tabel 3.6 Skenario Pengujian	34
Tabel 4.1 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Senin (Sebelum Integrasi).....	39
Tabel 4.2 Pengujian <i>Delay</i> Hari Senin (Sebelum Integrasi)	39
Tabel 4.3 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Senin (Sebelum Integrasi)	40
Tabel 4.4 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Senin (Sebelum Integrasi).....	40
Tabel 4.5 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Selasa (Sebelum Integrasi).....	41
Tabel 4.6 Pengujian <i>Delay</i> Hari Selasa (Sebelum Integrasi)	41
Tabel 4.7 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Selasa (Sebelum Integrasi)	42
Tabel 4.8 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Selasa (Sebelum Integrasi)	42
Tabel 4.9 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Rabu (Sebelum Integrasi).....	43
Tabel 4.10 Pengujian <i>Delay</i> Hari Rabu (Sebelum Integrasi).....	43
Tabel 4.11 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Rabu (Sebelum Integrasi)	44
Tabel 4.12 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Rabu (Sebelum Integrasi)	44
Tabel 4.13 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Kamis (Sebelum Integrasi)	45
Tabel 4.14 Pengujian <i>Delay</i> Hari Kamis (Sebelum Integrasi).....	45
Tabel 4.15 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Kamis (Sebelum Integrasi)	46
Tabel 4.16 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Kamis (Sebelum Integrasi)	46
Tabel 4.17 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Jumat (Sebelum Integrasi)	47
Tabel 4.18 Pengujian <i>Delay</i> Hari Jumat (Sebelum Integrasi).....	47
Tabel 4.19 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Jumat (Sebelum Integrasi).....	48
Tabel 4.20 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Jumat (Sebelum Integrasi)	48
Tabel 4.21 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Sabtu (Sebelum Integrasi).....	49
Tabel 4.22 Pengujian <i>Delay</i> Hari Sabtu (Sebelum Integrasi)	49
Tabel 4.23 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Sabtu (Sebelum Integrasi)	50
Tabel 4.24 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Sabtu (Sebelum Integrasi).....	50
Tabel 4.25 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Minggu (Sebelum Integrasi)	51
Tabel 4.26 Pengujian <i>Delay</i> Hari Minggu (Sebelum Integrasi).....	51
Tabel 4.27 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Minggu (Sebelum Integrasi).....	52
Tabel 4.28 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Minggu (Sebelum Integrasi)	52
Tabel 4.29 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Senin (Setelah Integrasi).....	72

Tabel 4.30 Pengujian <i>Delay</i> Hari Senin (Setelah Integrasi)	73
Tabel 4.31 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Senin (Setelah Integrasi).....	73
Tabel 4.32 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Senin (Setelah Integrasi).....	74
Tabel 4.33 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Selasa (Setelah Integrasi)	74
Tabel 4.34 Pengujian <i>Delay</i> Hari Selasa (Setelah Integrasi)	75
Tabel 4.35 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Selasa (Setelah Integrasi)	75
Tabel 4.36 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Selasa (Setelah Integrasi).....	76
Tabel 4.37 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Rabu (Setelah Integrasi).....	76
Tabel 4.38 Pengujian <i>Delay</i> Hari Rabu (Setelah Integrasi)	77
Tabel 4.39 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Rabu (Setelah Integrasi)	77
Tabel 4.40 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Rabu (Setelah Integrasi)	78
Tabel 4.41 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Kamis (Setelah Integrasi).....	78
Tabel 4.42 Pengujian <i>Delay</i> Hari Kamis (Setelah Integrasi)	79
Tabel 4.43 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Kamis (Setelah Integrasi)	79
Tabel 4.44 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Kamis (Setelah Integrasi)	80
Tabel 4.45 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Jumat (Setelah Integrasi).....	80
Tabel 4.46 Pengujian <i>Delay</i> Hari Jumat (Setelah Integrasi)	81
Tabel 4.47 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Jumat (Setelah Integrasi)	81
Tabel 4.48 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Jumat (Setelah Integrasi)	82
Tabel 4.49 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Sabtu (Setelah Integrasi)	82
Tabel 4.50 Pengujian <i>Delay</i> Hari Sabtu (Setelah Integrasi)	83
Tabel 4.51 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Sabtu (Setelah Integrasi).....	83
Tabel 4.52 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Sabtu (Setelah Integrasi).....	84
Tabel 4.53 Pengujian <i>Throughput</i> Hari Minggu (Setelah Integrasi).....	84
Tabel 4.54 Pengujian <i>Delay</i> Hari Minggu (Setelah Integrasi).....	85
Tabel 4.55 Pengujian <i>Jitter</i> Hari Minggu (Setelah Integrasi)	85
Tabel 4.56 Pengujian <i>Packet Loss</i> Hari Minggu (Setelah Integrasi)	86
Tabel 4.57 Hasil <i>Throughput</i> Sebelum Integrasi	87
Tabel 4.58 Hasil <i>Delay</i> Sebelum Integrasi	87
Tabel 4.59 Hasil <i>Jitter</i> Sebelum Integrasi	88
Tabel 4.60 Hasil <i>Packet Loss</i> Sebelum Integrasi	88
Tabel 4.61 Hasil <i>Throughput</i> Setelah Integrasi	89

Tabel 4.62 Hasil <i>Delay</i> Setelah Integrasi	90
Tabel 4.63 Hasil <i>Jitter</i> Setelah Integrasi	90
Tabel 4.64 Hasil <i>Packet Loss</i> Setelah Integrasi	91
Tabel 4.65 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i>	92
Tabel 4.66 Hasil Perbandingan <i>Delay</i>	93
Tabel 4.67 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i>	94
Tabel 4.68 Hasil Perbandingan <i>Packet Loss</i>	95