

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERFORMANSI METODE DUAL-STACK MENGGUNAKAN TOPOLOGI MESH

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Muhammad Taufiq Mursidi
N.I.M. : 41418120023
Pembimbing : Fadli Sirait, S.Si MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Taufiq Mursidi
NIM : 41418120023
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : Analisis Performansi Metode Dual-Stack
Menggunakan Topologi Mesh

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila terdapat di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



Muhammad Taufiq Mursidi

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERFORMANSI METODE DUAL-
STACK MENGGUNAKAN TOPOLOGI MESH**



Disusun oleh:

Nama : Muhammad Taufiq Mursidi
N.I.M. : 41418120023
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Fadli Sirait S.Si MT

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST .MT)

Kordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-nya. Saya dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini, dan merupakan suatu karunia yang besar setelah masa-masa sulit dan melelahkan itu dapat terlewati sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad saw yang selalu memberi petunjuk-Nya & Keberkahan kepada penulis selama proses pengerjaan laporan Tugas Akhir ini.
2. (Alm). Bapak, Mama, Kakak-Kakak dan Keponakan-Keponakan penulis yang tidak henti-hentinya selalu mendukung dan mendoakan serta merestui men-support penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Setyo Budiyanto, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Elektro Univ. Mercu Buana.
4. Bapak Fadli Sirait S.Si., M.T. sebagai Dosen Pembimbing utama yang selalu membimbing penulis dalam memberikan saran dan arahnya terkait penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta staff Universitas Mercu Buana Meruya Jakarta.
6. Lay Lukman “Gilik2” Medriavin Silalahi ST. MT dan Rukhi Ali Efendi Datacom yang telah memberikan arahan kepada penulis untuk memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Rekan seperjuangan Kul.S1 & TA : Seza, Bang Khairil, Nael, Esa, Josh, Gede.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, walaupun penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna.

Jakarta, 26 Juni 2020



Muhammad Taufiq Mursidi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya zaman, banyak perangkat yang sudah terhubung ke dalam jaringan internet. Karena banyaknya perangkat yang sudah terhubung ini yang mengakibatkan keterbatasan alokasi pengalamatan Internet Protocol (IP) yang dimiliki oleh IPv4, salah satu solusinya adalah dengan transisi ke Internet Protocol (IP) versi 6 atau IPv6. Metode Dual-Stack adalah metode yang digunakan untuk proses transisi dari IPv4 ke IPv6. Pada Proyek Akhir ini dilakukan simulasi dengan menggunakan software GNS3 dan hasil analisa dilakukan menggunakan software WireShark, dengan tujuan membandingkan nilai Quality of Service (QoS) dari metode yang di uji.

Penulis menggunakan 3 skenario untuk simulasi yaitu jaringan dengan IPv4, jaringan dengan IPv6, dan jaringan dengan Dual-Stack. Ketiga skenario ini menggunakan konfigurasi routing protokol Open Shortet Path First (OSPF), EIGRP dan RIP dan beban pengukuran menggunakan File Transfer Protocol (FTP). Parameter pengukuran QoS yang digunakan yaitu transfer time, throughput, delay, dan packet loss ratio. Hasil pengukuran dan analisa simulasi menunjukkan nilai QoS pada kategori sangat bagus (very good) dengan indeks 4 berdasarkan standar TIPHON. Secara keseluruhan simulasi dan analisa bahwa jaringan routing protokol RIP memiliki nilai QoS yang lebih baik diantara jaringan OSPF dan EIGRP.

Kata Kunci: IPv4, IPv6, Dual-Stack, Routing Protokol, OSPF, EIGRP, RIP, QoS, FTP, Transfer Time, Throughput, Delay, Packet Loss Ratio.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR ISTILAH	xxv
DAFTAR SINGKATAN	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	4
1.6.1 Study Literatur	4
1.6.2 Diskusi	4
1.6.3 Perancangan dan Analisa	4
1.6.4 Pengujian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Perkembangan Telekomunikasi (SERAT OPTIK)	7
1. Sejarah Perkembangan Serat Optik	8
2. Kronologi Perkembangan Serat Optik	10

3. Sistem Komunikasi Serat Optik (SKSO)	14
4. Kabel Serat Optik	19
5. Pelemahan	21
6. Kode Warna Pada Kabel Serat Optik	21
7. Konektor	22
8. Serat Optik Di Indonesia	24
2.2 Topologi Jaringan	26
2.2.1. Pengertian, Macam-Macam Topologi, Kelebihan & Kekurangannya	26
1. Topologi Jaringan	26
2. Pengertian Topologi Jaringan	26
3. Macam – Macam Topologi Jaringan	26
1. Topologi Ring	27
2. Topologi Star	29
3. Topologi Tree	31
4. Topologi Mesh	33
5. Topologi Hybrid	35
6. Topologi Linear	36
7. Topologi Peer To Peer	38
2.3 Transmission Control Protocol atau Internet Protocol (TCP/IP)	39
2.4 Arsitektur TCP/IP	39
2.5 Sejarah Perkembangan IPv4	41
1. Format Header dan Fungsi	42
2. Format IP Address Versi 4	45
2.6 Sejarah Perkembangan IPv6	47
1. Format Penulisan IP Version 6	49
2. Format Paket IP Version 6	50
2.7 Perbandingan IPv6 dengan IPv4	54
2.8 Routing Protokol	58
1. Interior Routing Protocol	59
a. Routing Information Protocol (RIP)	59

b.	Open Shortest Path First (OSPF)	59
c.	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)	59
2.	Exterior Routing Protocol	60
a.	Exterior Gateway Protocol (EGP)	60
b.	Border Gateway Protocol (BGP)	60
3.	Reactive Routing Protocol	60
4.	Proactive Routing Protocol	61
5.	Hybrid Routing Protocol	62
2.9	Routing Protokol Open Shortest Path First (OSPF)	63
1.	Steady-State Operation	63
2.	Loop Avoidance	64
3.	Scalling OSPF Through Hierarchical Design	64
4.	OSPF Area	64
5.	Stub Area	65
2.10	Metode Transmisi IPv4 ke IPv6	65
	Metode Dual Stack	66
2.11	Beban Pengukuran	68
	File Transfer Protocol (FTP)	68
2.12	Quality of Services (QoS)	68
1.	Transfer Time	69
2.	Throughput	69
3.	Delay	70
4.	Packet Loss Ratio (PLR)	71
2.13	Aplikasi Simulasi	72
1.	Graphic Network Simulator 3 (GNS 3)	72
2.	Wireshark	72
BAB III PERANCANGAN SIMULASI		73
3.1	Diagram Alir (Flowchart) Proses Simulasi	73
1.	Skenario Perancangan Simulasi Dual-Stack	73
2.	Diagram Alir Proses Instalasi	74

3.2	Blok Diagram	74
3.3	Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras	75
3.4	Konsep Perancangan	76
3.5	Instalasi Software GNS3	77
3.6	Membangun Topologi Jaringan	80
	1. Topologi Mesh Metode Dual-Stack	80
3.7	Implementasi Perangkat Lunak	82
	1. Konfigurasi Server File Transfer Protocol (FTP)	82
	2. Konfigurasi Client	82
3.8	Pengukuran Parameter Beban Traffic	83
3.9	Pengujian Konektivitas Topologi Jaringan	86
	1. Topologi Jaringan Metode Dual-Stack	86
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		90
4.1	Pengukuran Quality of Service (QoS)	90
	1. Pengujian Transfer Time	91
	1.1 File Transfer Protokol (FTP) Upload	91
	a. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	91
	b. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	92
	c. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	93
	d. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	94
	e. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Dual- Stack	95
	f. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Dual- Stack	96

1.2 File Transfer Protokol (FTP) Download	97
a. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) IPv4 ...	97
b. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) Ipv6 ...	98
c. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) IPv4 ...	99
d. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Ipv6 ...	100
e. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth Bandwidth 200 Mbps (50 MB – Download) Dual-Stack	101
f. Perbandingan Transfer Time Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Dual-Stack	102
2. Pengujian Throughput	104
2.1 File Transfer Protokol (FTP) Upload	105
a. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	105
b. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	106
c. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	107
d. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	108
e. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Dual-Stack	109
f. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Dual-Stack	110

2.2 File Transfer Protokol (FTP) Download	111
a. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) IPv4 ...	111
b. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) Ipv6 ...	112
c. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) IPv4 ...	113
d. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Ipv6 ...	114
e. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth Bandwidth 200 Mbps (50 MB – Download) Dual-Stack	115
f. Perbandingan Throughput Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Dual-Stack	116
3. Pengujian Delay	117
3.1 File Transfer Protokol (FTP) Upload	118
a. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	118
b. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	119
c. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	120
d. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	121
e. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Dual-Stack	122
f. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Dual-Stack	123

3.2 File Transfer Protokol (FTP) Download	124
a. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) IPv4	124
b. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) Ipv6	125
c. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) IPv4	126
d. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Ipv6	127
e. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) Dual-Stack	128
f. Perbandingan Delay Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Dual-Stack	129
4. Pengujian Packet Loss Ratio (PLR)	130
4.1 File Transfer Protokol (FTP) Upload	131
a. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	131
b. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	132
c. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) IPv4	133
d. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Ipv6	134
e. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Upload) Dual-Stack	135
f. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Upload) Dual-Stack	136

4.2 File Transfer Protokol (FTP) Download	137
a. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) IPv4	137
b. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) Ipv6	138
c. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) IPv4	139
d. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Ipv6	140
e. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth Bandwidth 200 Mbps (50 MB - Download) Dual-Stack	141
f. Perbandingan PLR Protokol FTP Bandwidth 300 Mbps (50 MB - Download) Dual-Stack	142
4.2 Rangkuman Hasil Keseluruhan	143
4.3 Analisa Hasil Pengujian	151
BAB V PENUTUP	159
5.1 Kesimpulan	159
5.2 Saran	161
DAFTAR PUSTAKA	162
LAMPIRAN 1	xxx
LAMPIRAN 2	xxxiv
LAMPIRAN 3	lx

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cahaya Serat Optik	8
Gambar 2.2 Proses Pengendapan Uap Kimia utk Memodifikasi Serat Optik	12
Gambar 2.3 Kabel Serat Optik	19
Gambar 2.4 Komponen Fiber Optik	20
Gambar 2.5 Topologi Ring	27
Gambar 2.6 Topologi Star	29
Gambar 2.7 Topologi Tree	31
Gambar 2.8 Topologi Mesh	33
Gambar 2.9 Topologi Hybrid	35
Gambar 2.10 Topologi Linear	36
Gambar 2.11 Topologi Peer To Peer	38
Gambar 2.12 Enkapsulasi Data & Protokol pada paket yang dikirim	41
Gambar 2.13 Format Header IPv4	42
Gambar 2.14 IP versi 4 dalam format desimal	45
Gambar 2.15. Format Header IPv6	50
Gambar 2.16 Metode Dual Stack	66
Gambar 2.17 Data Flow pada Dual Stack	67
Gambar 3.1 Flowchart Simulasi Dual-Stack	73
Gambar 3.2 Flowchart Proses Instalasi	74
Gambar 3.3 Diagram Blok Proses	74

Gambar 3.4 Setup GNS3	77
Gambar 3.5 License Agreement pada GNS3	78
Gambar 3.6 Choose Start Menu Folder pada GNS3	78
Gambar 3.7 Choose Components pada GNS3	79
Gambar 3.8 Proses Instalasi pada GNS3 telah selesai	79
Gambar 3.9 Tampilan awal pada GNS3	80
Gambar 3.10 Topologi Dual – Stack	80
Gambar 3.11 Aplikasi Wireshark	83
Gambar 3.12 Start Capture	84
Gambar 3.13 Capture Jaringan Di Network	84
Gambar 3.14 Capture File	85
Gambar 3.15 Topologi Jaringan Metode Dual-Stack	86
Gambar 3.16 Konfigurasi Metode Dual-Stack	87
Gambar 3.17 Test Ping Windows7-Client Debian8 Server (IPv6)	88
Gambar 3.18. Test Ping Windows7-Client Debian8 Server (IPv4)	88
Gambar 4.1 Capture Transfer Time	90
Gambar 4.2 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	91
Gambar 4.3 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	92
Gambar 4.4 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	93
Gambar 4.5 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	94

Gambar 4.6 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	95
Gambar 4.7 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	96
Gambar 4.8 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv4	97
Gambar 4.9 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv6	98
Gambar 4.10 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv4	99
Gambar 4.11 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv6	100
Gambar 4.12 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 200 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	101
Gambar 4.13 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP 300 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	102
Gambar 4.14 Pengukuran Throughput	104
Gambar 4.15 Perbandingan Nilai Throughput FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	105
Gambar 4.16 Perbandingan Nilai Throughput FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	106
Gambar 4.17 Perbandingan Nilai Throughput FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	107

Gambar 4.18 Perbandingan Nilai Throughput FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	108
Gambar 4.19 Perbandingan Nilai Throughput FTP200 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	109
Gambar 4.20 Perbandingan Nilai Throughput FTP300 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	110
Gambar 4.21 Perbandingan Nilai Throughput FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv4	111
Gambar 4.22 Perbandingan Nilai Throughput FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv6	112
Gambar 4.23 Perbandingan Nilai Throughput FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv4	113
Gambar 4.24 Perbandingan Nilai Throughput FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv6	114
Gambar 4.25 Perbandingan Nilai Throughput FTP200 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	115
Gambar 4.26 Perbandingan Nilai Throughput FTP300 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	116
Gambar 4.27 Pengukuran Delay	117
Gambar 4.28 Perbandingan Nilai Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	118
Gambar 4.29 Perbandingan Nilai Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	119

Gambar 4.30 Perbandingan Nilai Delay FTP 300 Mbps (Upload 50 MB)	
IPv4	120
Gambar 4.31 Perbandingan Nilai Delay FTP 300 Mbps (Upload 50 MB)	
IPv6	121
Gambar 4.32 Perbandingan Nilai Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	122
Gambar 4.33 Perbandingan Nilai Delay FTP 300 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	123
Gambar 4.34 Perbandingan Nilai Delay FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv4	124
Gambar 4.35 Perbandingan Nilai Delay FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv6	125
Gambar 4.36 Perbandingan Nilai Delay FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv4	126
Gambar 4.37 Perbandingan Nilai Delay FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv6	127
Gambar 4.38 Perbandingan Nilai Delay FTP 200 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	128
Gambar 4.39 Perbandingan Nilai Delay FTP 300 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	129
Gambar 4.40 Pengukuran Packet Loss Ratio (PLR)	130
Gambar 4.41 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	131

Gambar 4.42 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	132
Gambar 4.43 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	133
Gambar 4.44 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	134
Gambar 4.45 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	135
Gambar 4.46 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	136
Gambar 4.47 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv4	137
Gambar 4.48 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv6	138
Gambar 4.49 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv4	139
Gambar 4.50 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv6	140
Gambar 4.51 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	141
Gambar 4.52 Perbandingan Nilai Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	142

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standardisasi Kode Warna Selubung Luar (<i>Jacket</i>) Kabel Serat Optik.....	22
Tabel 2.2 Kode Warna Konektor	24
Tabel 2.3 Lapisan Protokol TCP/IP	40
Tabel 2.4 Perbedaan IPv4 dengan IPv6	56
Tabel 2.5 Persamaan IPv4 dengan IPv6	57
Tabel 2.6 Standar TIPHON Kategori Throughput	69
Tabel 2.7 Standar ETSI Untuk Nilai Delay (Latency)	70
Tabel 2.8 Standar ETSI untuk nilai Packet Loss Ratio	71
Tabel 3.1 Daftar Software Yang Digunakan	75
Tabel 3.2 Daftar Spesifikasi Laptop Yang Digunakan	76
Tabel 3.3 Daftar IP pada Topologi Dual-Stack	81
Tabel 3.4 Tabel IP End Device Metode Dual-Stack	87
Tabel 4.1 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	93
Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	94
Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	95
Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	96

Tabel 4.5 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	97
Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	98
Tabel 4.7 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
IPv4	99
Tabel 4.8 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
IPv6	100
Tabel 4.9 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
IPv4	101
Tabel 4.10 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
IPv6	102
Tabel 4.11 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
Dual-Stack	103
Tabel 4.12 Nilai Rata-Rata Transfer Time FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
Dual-Stack	104
Tabel 4.13 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
IPv4	105
Tabel 4.14 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
IPv6	106
Tabel 4.15 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 300 Mbps (Upload 50 MB)	
IPv4	107
Tabel 4.16 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 300 Mbps (Upload 50 MB)	
IPv6	108

Tabel 4.17 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	109
Tabel 4.18 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	110
Tabel 4.19 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
IPv4	111
Tabel 4.20 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
IPv6	112
Tabel 4.21 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
IPv4	113
Tabel 4.22 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
IPv6	114
Tabel 4.23 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
Dual-Stack	115
Tabel 4.24 Nilai Rata-Rata Throughput FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
Dual-Stack	116
Tabel 4.25 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	118
Tabel 4.26 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	119
Tabel 4.27 Nilai Rata-Rata Delay FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	120
Tabel 4.28 Nilai Rata-Rata Delay FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	121
Tabel 4.29 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	122
Tabel 4.30 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Upload 50 MB)	
Dual-Stack	123

Tabel 4.31 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
IPv4	124
Tabel 4.32 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
IPv6	125
Tabel 4.33 Nilai Rata-Rata Delay FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
IPv4	126
Tabel 4.34 Nilai Rata-Rata Delay FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
IPv6	127
Tabel 4.35 Nilai Rata-Rata Delay FTP 200 Mbps (Download 50 MB)	
Dual-Stack	128
Tabel 4.36 Nilai Rata-Rata Delay FTP 300 Mbps (Download 50 MB)	
Dual-Stack	129
Tabel 4.37 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	131
Tabel 4.38 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	132
Tabel 4.39 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv4	133
Tabel 4.40 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Upload 50 MB) IPv6	134
Tabel 4.41 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	135
Tabel 4.42 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Upload 50 MB) Dual-Stack	136

Tabel 4.43 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv4	137
Tabel 4.44 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Download 50 MB) IPv6	138
Tabel 4.45 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv4	139
Tabel 4.46 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Download 50 MB) IPv6	140
Tabel 4.47 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 200 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	141
Tabel 4.48 Nilai Rata-Rata Packet Loss Ratio FTP 300 Mbps (Download 50 MB) Dual-Stack	142
Tabel 4.49 Nilai Keseluruhan rata-rata FTP Protokol parameter Transfer Time	143
Tabel 4.50 Nilai Keseluruhan rata-rata FTP Protokol parameter Throughput	145
Tabel 4.51 Nilai Keseluruhan rata-rata FTP Protokol parameter Delay	147
Tabel 4.52 Nilai Keseluruhan rata-rata FTP Protokol parameter Packet Loss Ratio	149

DAFTAR ISTILAH

TCP/IP	Sekelompok protokol yang mengatur komunikasi data komputer di internet.
Routing Protokol	Untuk mengizinkan router untuk sharing informasi tentang jaringan dan koneksi antar router.
Algoritma Dijkstra	Algoritma yang digunakan pada <i>routing</i> protokol OSPF untuk mencari rute terbaik.
Tunneling	Metode enkapsulasi paket IP
Tunneling 6to4	Salah satu jenis sistem <i>tunneling</i> yang memperbolehkan paket dari IPv6 lewat pada jaringan protokol IPv4 dengan melakukan proses enkapsulasi dan dekapsulasi paket.
Tunneling ISATAP	Salah satu mekanisme Tunneling dipergunakan untuk transisi IPv4 kepada IPv6, yakni dipakai untuk <i>tunneling</i> antara jaringan dan merupakan <i>tunneling</i> bersifat <i>autoconfigure</i> .
Metode Dual-Stack	Teknik dengan menggunakan dua jaringan yang berbeda (IPv4 & IPv6) dalam satu <i>interface</i> .
FTP Server	Suatu server yang menyediakan layanan pengaksesan file dengan format seperti pada DOS.

Transfer Time	Perkiraan waktu untuk penyelesaian suatu transmisi data.
Delay (Latency)	Waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan.
Throughput	Jumlah data yang dinyatakan dalam ukuran bit atau <i>Byte</i> per satuan waktu.
Packet Loss Ratio	Kegagalan transmisi mencapai tujuannya.
Flowchart	Diagram Alir untuk menggambarkan skenario perancangan.
End Point Device	Perangkat yang memberi bentuk bagi antamuka atau <i>interface</i> antara pengguna jaringan komunikasi.
Server	Penyedia layanan dalam jaringan.
Client	Pengguna layanan dalam jaringan.
Topologi Jaringan	Rancangan desain jaringan.
GNS3	Aplikasi <i>simulator network</i> atau aplikasi <i>freeware</i> yang secara <i>virtual</i> dapat mengoperasikan sebuah skenario dan beserta perangkatnya.

DAFTAR SINGKATAN

IP	Internet Protocol
IPv4	Internet Protocol Version 4
IPv6	Internet Protocol Version 6
ISATAP	Intra-Site Automatic Tunneling Address Protocol
RIP	Routing Information Protocol
OSPF	Open Shortest Path First
BGP	Border Gateway Protocol
EGP	Exterior Gateway Protocol
IGP	Interior Gateway Protocol
PLR	Packet Loss Ratio
GNS3	Graphical Network Simulator
TCP/IP	Transmission Control Protocol atau Internet Protocol
NIC	Network Interface Card
IHL	Internet Header Length
TOS	Type of Services
MTU	Maximum Transmission Unit
MF	More Fragments
DF	Don't Fragment

TTL	Time to Live
ICMP	Internet Control Message Protocol
UDP	User Datagram Protocol
SLAAC	Stateless address autoconfiguration
DHCP	Dynamic Host Control Protocol
NAT	Network Address Translation
NRI	Network Reachability
IETF	Internet Engineering Task Force
ABR	Area Border Router
TNSSA	Totally Not-So-Stubby Area
GRE	Generic Routing Encapsulation
L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol
PPTP	Point-toPoint Tunneling Protocol
DVMRP	Distance Vector Multicast Routing Protocol
FTP	File Transfer Protocol
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
HTML	Hypertext Markup Language
MIME	Multipurpose Internet Mail Extension
W3C	Konsorsium World Wide Web
MAC Address	Message Authentication Code Address
SSL	Secure Socket Layer

TLS	Transport Layer Security
QoS	Quality of Services
PLR	Packet Loss Ratio
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GUI	Graphical User Interface
TIPHON	Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network
ITU-T	International Telecommunication Union of Telecommunicati

