

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya lah saya dapat mengerjakan Proyek Akhir ini. Merupakan suatu karunia yang besar setelah masa – masa sulit dan melelahkan itu dapat terlewati sehingga laporan Proyek Akhir ini dapat dikerjakan sampai selesai.

Dalam penyusunan laporan Proyek 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 yang selalu memberikan petunjuknya kepada penulis selama proses pengerjaan laporan Proyek Akhir ini.
2. Ibu dan Ayah penulis yang tidak henti – hentinya selalu memberikan dukungan dan do'anya kepada penulis dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Hary Nugroho, ST., MT selaku Direktur Akademi Telkom Jakarta
4. Ibu Ade Nurhayati selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu membantu penulis dengan memberikan saran dan arahnya terkait penyusunan laporan proyek akhir ini.
5. Ibu Ilfiyantri Intyas selaku Dosen Wali di Akademi Telkom Jakarta
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta staff Akademi Telkom Jakarta
7. Rekan seperjuangan Proyek Akhir yang selalu memberikan semangat dan motivasi agar penulis menyelesaikan Proyek Akhir ini.
8. Umat kosan: Lutfiana Syahril Iqbal, Rukhi Ali Effendi, Deden Rosadi, Syaiful Bahri, Fernando, Muhammad Romdani, Dhiya Akmal Firdaus, Ainun Mulyana, Indra Aditya yang selalu berjuang bersama dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman – teman 15 TEL 05 yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

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

Jakarta, 22 Agustus 2019

Penulis

Risnu Pradana Holiyastuta

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. Jaringan Komputer.....	5
1. Pengertian Jaringan Komputer	5
2. Manfaat Jaringan Komputer	5
3. Macam – Macam Jarkom Berdasarkan Jangkauan Geografis	6
4. Topologi Jaringan.....	6
2.2. MPLS (Multi Protocol Label Switching).....	9
1. Komponen MPLS Header	9
2. Komponen MPLS	10
2.3. VPN (Virtual Private Network.....	11
2.4. MPLS-Traffic Engineering (MPLS-TE).....	12
1. Management Path	13
2. Penempatan Traffic	13
3. Penyebaran Keadaan Network	13
4. Management Network	14
2.5. Beban Pengukuran	14

1. FTP (File Transfer Protocol).....	14
2. HTTP (HyperText Transfer Protocol)	15
2.6. Quality of Service (QoS)	15
1. Implementasi QoS.....	15
2. Parameter QoS	16
2.7. Aplikasi Simulasi	18
1. GNS 3 (Graphic Network Simulator 3).....	19
2. Wireshark	19
BAB III PERANCANGAN SIMULASI.....	20
3.1. Flowchart Proses Simulasi.....	20
1. Flowchart Simulasi MPLS VPN TE	20
3.2. Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras	21
3.3. Perancangan Topologi Jaringan MPLS VPN TE	22
1. Topologi Jaringan.....	22
2. Perancangan Topologi	23
3.4. Konfigurasi Interface	26
1. Konfigurasi Semua Interface	26
3.5. Implementasi Perangkat Lunak	29
1. Konfigurasi Web Server	29
3. Konfigurasi FTP Server	30
3.6. Skenario Pengujian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Pengukuran Parameter Beban Traffic	32
4.2. Pengujian Konektivitas Topologi Jaringan.....	34
1. Topologi jaringan MPLS VPN TE	34
4.3. Pengukuran Quality of Service (QoS).....	37
1. Pengujian Transfer Time.....	37
2. Pengujian Throughput.....	42
3. Pengujian Delay	47
4. Pengujian Packet Loss Ratio	51
4.4. Perbandingan Performansi Quality of Service FTP Jaringan MPLS VPN TE dengan jaringan non MPLS VPN TE.....	56
1. Pengukuran Transfer Time (Upload).....	57
2. Pengukuran Throughput (Upload).....	57
3. Pengukuran Delay (Upload).....	57
4. Pengukuran Packet Loss Ratio (Upload)	58
5. Pengukuran Transfer Time (Download).....	58

6. Pengukuran Throughput (Download)	59
7. Pengukuran Delay (Download)	59
8. Pengukuran Packet Loss Ratio (Download)	60
4.5. Analisa Hasil Pengujian	60
BAB V PENUTUP	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	xix

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen MPLS	10
Gambar 2.2 Cara Kerja VPN	11
Gambar 2.3 MPLS TE	12
Gambar 2.4 File Transfer Protocol	14
Gambar 2.6 Transfer Time	16
Gambar 3.1 Flowchart Simulasi MPLS VPN TE	19
Gambar 3.2 Topologi Jaringan MPLS VPN TE	21
Gambar 3.3 Tampilan Awal GNS3	22
Gambar 3.4 Icon Router	23
Gambar 3.5 Tampilan Router pada GNS3	23
Gambar 3.6 Icon add a note	23
Gambar 3.7 Tampilan Alamat IP	23
Gambar 3.8 Icon Add a link	23
Gambar 3.9 Kabel FastEthernet	24
Gambar 3.10 Kabel Serial	24
Gambar 3.11 Icon PC	24
Gambar 3.12 Router ke PC	24
Gambar 4.1 Aplikasi Wireshark	31
Gambar 4.2 Start Capture	32
Gambar 4.3 Contoh capture jaringan	32
Gambar 4.4 Contoh capture File	33
Gambar 4.5 Topologi jaringan MPLS VPN TE	33
Gambar 4.6 Pengecekan interface tunnel 0 pada PE1	34
Gambar 4.7 Pengecekan tujuan MPLS	35
Gambar 4.8 Test ping server ke client	35
Gambar 4.9 Test ping client ke server	35
Gambar 4.10 Contoh capture Transfer Time	36
Gambar 4.11 Nilai Transfer Time FTP (Upload 10 MB)	37
Gambar 4.12 Nilai Transfer Time FTP (Download 10 MB)	38
Gambar 4.13 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP (Upload 25 MB)	38
Gambar 4.14 Perbandingan Nilai Transfer Time FTP (Download 25 MB)	39
Gambar 4.15 Perbandingan Nilai Transfer Time HTTP	40
Gambar 4.16 Pengukuran Throughput	41
Gambar 4.17 Perbandingan Nilai Throughput FTP (Upload – 10 MB)	42

Gambar 4.18 Perbandingan Nilai Throughput FTP (Download – 10 MB).....	42
Gambar 4.19 Perbandingan Nilai Throughput FTP (25 MB – Upload)	43
Gambar 4.20 Perbandingan Nilai Throughput FTP (25 MB – Download).....	44
Gambar 4.21 Perbandingan Nilai Throughput HTTP	45
Gambar 4.22 Pengukuran Delay	46
Gambar 4.23 Perbandingan nilai Delay FTP (10 MB – Upload)	47
Gambar 4.24 Perbandingan nilai Delay FTP (25 MB – Upload)	48
Gambar 4.25 Perbandingan nilai Delay FTP (10 MB – Download).....	48
Gambar 4.26 Perbandingan nilai Delay FTP (25 MB – Download).....	49
Gambar 4.27 Perbandingan Nilai Delay HTTP	50
Gambar 4.28 Pengukuran Packet Loss Ratio (PLR)	50
Gambar 4.29 Perbandingan Nilai PLR untuk FTP (10 MB – Upload)	51
Gambar 4.30 Perbandingan Nilai PLR untuk FTP (25 MB – Upload)	52
Gambar 4.31 Perbandingan Nilai PLR untuk FTP (10 MB – Download)	53
Gambar 4.32 Perbandingan Nilai PLR untuk FTP (25 MB – Download)	53
Gambar 4.33 Perbandingan Nilai PLR untuk HTTP	54
Gambar 4.34 Topology jaringan tanpa MPLS VPN TE	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar ETSI untuk nilai Delay (Latency)	17
Tabel 2.2 Standar TIPHON Kategori Throughput	17
Tabel 2.3 Standar ETSI untuk nilai Packet Loss	18
Tabel 3.1 Daftar Software yang digunakan	20
Tabel 3.2 Daftar Spesifikasi Laptop yang digunakan	20
Tabel 3.3 Daftar Device dan IP Address yang digunakan.....	21
Tabel 4.1 IP End Point Device MPLS VPN TE	34
Tabel 4.2 Nilai rata-rata Transfer Time FTP (Upload 10 MB)	37
Tabel 4.3 Nilai rata-rata Transfer Time FTP (Download 10 MB).....	38
Tabel 4.4 Nilai rata-rata Transfer Time FTP (Upload 25 MB)	39
Tabel 4.5 Nilai rata-rata Transfer Time FTP (Download 25 MB).....	39
Tabel 4.6 Nilai rata-rata Transfer Time HTTP	40
Tabel 4.7 Nilai rata – rata Throughput FTP (Upload – 10 MB).....	42
Tabel 4.8 Nilai rata – rata Throughput FTP (Download – 10 MB)	43
Tabel 4.9 Nilai rata – rata Throughput FTP (25 MB – Upload).....	43
Tabel 4.10 Nilai rata – rata Throughput FTP (25 MB – Download)	44
Tabel 4.11 Nilai rata – rata Throughput HTTP	45
Tabel 4.12 Nilai rata – rata Delay FTP (10 MB – Upload).....	47
Tabel 4.13 Nilai rata – rata Delay FTP (25 MB – Upload).....	48
Tabel 4.14 Nilai rata – rata Delay FTP (10 MB – Download)	48
Tabel 4.15 Nilai rata – rata Delay FTP (25 MB – Download)	49
Tabel 4.16 Nilai rata – rata Delay HTTP.....	50
Tabel 4.17 Nilai rata – rata PLR FTP (10 MB – Upload)	51

Tabel 4.18 Nilai rata – rata PLR FTP (25 MB – Upload)	52
Tabel 4.19 Nilai rata – rata PLR FTP (10 MB – Download)	53
Tabel 4.20 Nilai rata – rata PLR FTP (25 MB – Download)	54
Tabel 4.21 Nilai rata – rata PLR FTP (25 MB – Download)	55
Tabel 4.22 Hasil 5 kali pengujian Upload Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	56
Tabel 4.23 Hasil 5 kali pengujian Upload Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	56
Tabel 4.24 Hasil 5 kali pengujian Upload Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	57
Tabel 4.25 Hasil 5 kali pengujian Upload Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	57
Tabel 4.26 Hasil 5 kali pengujian Download Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	58
Tabel 4.27 Hasil 5 kali pengujian Download Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	58
Tabel 4.28 Hasil 5 kali pengujian Download Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	58
Tabel 4.29 Hasil 5 kali pengujian Download Transfer Time jaringan MPLS VPN TE dan non MPLS VPN TE	59

DAFTAR ISTILAH

Client	Pengguna layanan dalam jaringan.
Delay (Latency)	Waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan.
Flowchart	Diagram Alir untuk menggambarkan skenario perancangan.
FTP Server	Suatu server yang menyediakan layanan pengaksesan file dengan format seperti pada DOS.
GNS3	Aplikasi simulator network atau aplikasi freeware yang secara virtual dapat mengoperasikan sebuah skenario dan beserta perangkatnya.
MPLS	Suatu metode forwarding atau meneruskan data melalui suatu jaringan dengan menggunakan informasi dalam label yang dilekatkan pada paket IP.
Packet Loss Ratio	kegagalan transmisi mencapai tujuannya.
Routing Protokol	Sebuah protokol yang memungkinkan router untuk sharing informasi tentang jaringan dan koneksi antar router.
Server	Penyedia layanan dalam jaringan.
Throughput	Jumlah data yang dinyatakan dalam ukuran bit atau Byte per satuan waktu.
Topologi Jaringan	Rancangan sebuah jaringan.
Transfer Time	Perkiraan waktu untuk penyelesaian suatu transmisi data.
WEB Server	Sebuah software yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari Hypertext Transfer Protocol (HTTP) atau Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) yang biasanya kita kenal dengan nama web browser (Mozilla Firefox, Google Chrome) dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML.

DAFTAR SINGKATAN

CE	Customer Edge
IP	Internet Protocol
INTSERV	Integrated Service
IGP	Internal Gateway Protocol
ISIS	Intermediate System to Intermediate System
LDP	Label Distribution Point
LER	Label Edge Router
LSP	Label Switched Path
LSR	Label Switching Router
MPLS	Multi Protocol Label Swicth
OSPF	Open Short Path First
P	Provider
PE	Provider Edge
QOS	Quality of Service
RIP	Routing Information Protocol
RSVP	Resource Reservation Protocol
RTP	Real-time Transport Protocol
SIP	Session Initiation Protocol
TE	Traffic Engineering
VPN	Virtual Private Network
VRF	Virtual Routing and Forwarding Table