

## KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kasih, yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ Analisis Optimalisasi Kinerja Metro Ethernet untuk Sistem MPLS dengan baik.

Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan D3 Teknik Telekomunikasi Shandy Putra Jakarta, yang selanjutnya akan diuji oleh tim penguji dari Akademik.

Selama dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka dari itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus atas kasih dan berkat-NYA kepada penulis yang senantiasa memberkati tiap – tiap langkahku, memberiku kekuatan dan menjawab semua doaku sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan Indah Pada Waktu-NYA.
2. Keluarga yang kusayangi : Kedua orangtua, Ka Denada Permata Sari Tampubolon, Ka Maria Oktaviani Tampubolon dan Andrew Jonathan Tampubolon yang telah memberikan semua dukungan baik dalam bentuk doa, perhatian dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini
3. Bpk. Zaenal Arifin, selaku Direktur Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
4. Ibu Ade Nurhayati, selaku Dosen Wali VII TEL I Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta.
5. Ibu Tri Nopiani Damayanti, selaku Dosen Pembimbing I Proyek Akhir yang telah memberikan pengarahan dan koreksi pada penulis dalam penyusunan proyek akhir ini.
6. Bpk H.Rawan Hiba,ST,MT, selaku Dosen Pembimbing II Proyek Akhir yang telah memberikan waktu luangnya, pengarahan dan memberikan pembelajaran yang sangat berharga dalam proses penyusunan proyek akhir ini.

7. Bpk. Yus Purwantiko dan seluruh karyawan TELKOM NETRE TANGERANG khususnya bagian Multimedia yang tidak dapat saya sebutkan satu – persatu.
8. Uci Yunara, Fitha Nurikmah, Nova Oktaviani, Mayang Sari Suciati, Veronica Tri Septiana, Enjita Faramanandi, Marina Risni Eksi Wulandari dan seluruh teman – teman yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis

Adapun dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, penulis sangat menyadari bahwa tidaklah sempurna maka dari itu dengan kerendahan hati penulis mohon maaf apabila kurang dari kesempurnaan dan terdapat kesalahan dalam penulisan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Juli 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvi

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3

### **BAB II TEKNOLOGI METRO ETHERNET PADA MPLS**

2.1 Pengertian TCP/IP	5
2.1.1 Arsitektur TCP/IP	5
2.1.2 Pengalamatan TCP/IP	6
2.2 Router	7
2.2.1 Pengertian Router	7
2.2.2 Fungsi Router	8
2.3 Macam – Macam Routing Protokol	8

2.4	Metro Ethernet	10
2.4.1	Pengertian Metro Ethernet	10
2.4.2	Cara Kerja Metro Ethernet	11
2.4.3	Karakteristik Metro Ethernet	12
2.4.4	Keuntungan Metro Ethernet	12
2.5	MPLS	12
2.5.1	Pengertian MPLS	12
2.5.2	Prinsip Kerja MPLS	12
2.5.3	Komponen – Komponen MPLS	13
2.5.4	Layer MPLS	14
2.5.5	Protokol – Protokol yang digunakan pada layanan MPLS	15

### **BAB III PROSEDUR OPTIMALISASI METRO ETHERNET**

3.1	QoS pada Layer 3	16
3.2	Parameter Jitter QoS layer 3	18
3.3	Routing Protokol yang digunakan pada NETRE TANGERANG	19
3.3.1	OSPF Command	20
3.3.2	Konfigurasi Logic Arah Interface	21
3.4	Konfigurasi Layanan MPLS pada Metro Ethernet NETRE TANGERANG	22
3.4.1	Layanan E-Line (Point to Point)	22
3.4.2	Layanan E-LAN (Point/Multipoint-to-Multipoint)	23
3.4.3	Layanan IP VPN (Point/Multipoint-to-Multipoint)	24
3.4.4	Layanan Multicast	25
3.5	Prosedur Optimalisasi Kinerja Metro Ethernet	27
3.5.1	Prefentif Maintenance	27
3.5.2	Monitoring	28

### **BAB IV ANALISA KINERJA JARINGAN METRO ETHERNET**

4.1	QoS MPLS Layer 3	29
4.2	Konfigurasi Routing OSPF	30
4.3	Konfigurasi Layanan MPLS pada Metro Ethernet Netre Tangerang	33

4.3.1 Layanan E-Line (Point to Point)	33
4.3.2 Layanan E-LAN (Point/Multipoint to Multipoint)	34
4.3.3 Analisa Keseluruhan	35
4.4 Kinerja Layanan Metro Ethernet sebelum dan setelah dioptimalisasi Untuk sistem MPLS	35
4.4.1 Kinerja Metro Ethernet sebelum dioptimalisasi untuk sistem MPLS	35
4.4.2 Kinerja Metro Ethernet setelah dioptimalisasi Untuk sistem MPLS	36

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	39

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengalamatan TCP/IP	7
Gambar 2.2 Router	8
Gambar 2.3 Metro Ethernet	11
Gambar 2.4 (a) Layer MPLS	14
Gambar 2.4 (b) Layer MPLS	14
Gambar 3.1 Skema Layanan Layer 3 Paket Layanan 2	17
Gambar 3.2 OSPF Command	20
Gambar 3.3 Layanan E-Line	22
Gambar 3.4 Layanan E-LAN	23
Gambar 3.5 Layanan IP VPN	25
Gambar 3.6 Layanan IES	26
Gambar 3.7 Flow Chart Monitoring	28
Gambar 4.1 Layanan E-Line	32
Gambar 4.2 Layanan E-LAN	33
Gambar 4.3 Kinerja Metro Ethernet sebelum dioptimalisasi untuk sistem MPLS	36
Gambar 4.4 Kinerja Metro Ethernet setelah dioptimalisasi Untuk sistem MPLS	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lapisan pada TCP/IP	6
Tabel 3.1 Skema QoS Layanan Layer 3	16
Tabel 3.2 Konfigurasi Logic Jitter OSPF	18
Tabel 3.3 Nilai Jitter	19
Tabel 3.4 Konfigurasi Logic Arah Interface OSPF	21
Tabel 3.5 Konfigurasi Logic Arah Interface	21
Tabel 3.6 Layanan E-Line	23
Tabel 3.7 Layanan E-LAN	24
Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Kinerja Layanan Metro Ethernet	37

## DAFTAR ISTILAH

BGP	: Protocol routing inti dari internet yang digunakan untuk melakukan pertukaran informasi routing antar jaringan
DSLAM	: Sebuah perangkat yang berfungsi untuk menggabungkan dan memisahkan sinyal data dan suara.
EIGRP	: Lanjutan jarak vector routing protocol dengan optimasi untuk meminimalkan kedua rute ketidakstabilan yang timbul setelah perubahan topologi.
Enkapsulasi Datagram	: Lapisan jaringan biasanya merangkum pesan yang diterima dari lapisan yang lebih tinggi.
Fragmentasi dan Reassembly	: Lapisan jaringan yang mengirim pesan ke lapisan data link untuk transmisi.
GPON	: Suatu teknologi akses yang dikategorikan sebagai Broadband Access berbasis kabel serat optic.
IGRP	: Sebuah routing protocol yang dikembangkan di pertengahan tahun 1980-an oleh Cisco Systems atau distance vector Interior Gateway Protokol (IGP).
Internet	: Contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak <i>router IP</i>
Internet Protocol (IP)	: Mekanisme transmisi yang digunakan oleh TCP/IP yang sifatnya <i>unreliable</i> dan <i>connectionles</i> .
IPTV	: Suatu sistem dimana layanan televisi internet disampaikan dan jaringan dengan arsitektur metode seperangkat protokol internet.
IS-IS	: Sebuah routing protokol yang dirancang untuk memindahkan informasi secara efisien dalam jaringan komputer, sekelompok jaringan komputer secara fisik terhubung dan umum digunakan dalam jaringan besar penyedia layanan.
Jitter	: Variasi waktu sinyal periodic dalam elektronika dan telekomunikasi.
Layanan Multicast	: Layanan komunikasi secara many-to-many (secara global) di dalam IP network yang menyediakan akses internet secara langsung untuk customer.



Logical Addressing	: Setiap perangkat yang berkomunikasi melalui jaringan telah dihubungkan dengan sebuah alamat logis.
LSP	: Jalur yang melalui satu atau serangkaian LSR dimana paket diteruskan oleh label swapping dari suatu MPLS node ke MPLS node yang lain.
LSR	: MPLS node yang mampu meneruskan paket – paket layer 3
Metro Ethernet	: Teknologi jaringan Ethernet yang diimplementasikan di sebuah metropolitan area
MPLS	: Teknologi penyampaian paket pada jaringan backbone berkecepatan tinggi.
MPLS Egress Node	: MPLS node yang mengatur trafik saat meninggalkan MPLS domain.
MPLS Ingress Node	: MPLS node yang mengatur trafik saat akan memasuki MPLS domain.
MPLS Label	: Label yang ditempatkan sebagai MPLS header.
MPLS Node	: Node yang menjalankan MPLS.
MSAN	: Layaann multiservice yang menyediakan fungsi broadband akses berdasarkan teknologi IP dengan kemampuan triple play.
OSPF	: Interior gateway yang jalur Internet Protokol paket hanya dalam satu domain routing.
Parameter QoS	: Latency, jitter, packet loss, throughput.
Penanganan Kesalahan Dan Diagnostik	: Protokol khusus digunakan pada lapisan jaringan untuk bertukar informasi tentang status host di jaringan/ perangkat.
Quality of Service	: Kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan baik dengan bandwidth, mengatasi jitter dan delay atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kriteria performansi yang menentukan tingkat kepuasan penggunaan suatu layanan.
RIP	: Dinamis routing protocol yang digunakan di dalam jaringan.
Routing	: Sebuah proses untuk meneruskan paket – paket jaringan dari suatu jaringan ke jaringan lainnya melalui sebuah internetwork.
Speedy	: Layanan akses berkecepatan tinggi dimana jaringan akses telepon pelanggan ditingkatkan kemampuannya menjadi jaringan

	digital berkecepatan tinggi, sehingga selain mendapatkan fasilitas telepon (voice), pelanggan juga bisa melakukan akses internet
TCP/IP	: Standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan internet.
VLL	: Sebuah layanan layer 2 yang mengemulates sebuah single leased line atau circuit antar dua lokasi
VPLS	: Layanan multipoint layer 2 yang dapat digunakan untuk Memberikan koneksi/menghubungkan lebih dari 2 lokasi.
VPN IP	: Virtual Private Network berbasis internet protokol yang memiliki sifat bagaikan jaringan pribadi.
VPRN	: Suatu kelas VPN layanan layer 3 diatas network IP/MPLS yang di manage provider.

## DAFTAR SINGKATAN

ARP	: Address Resolution Protocol
BGP	: Border Gateway Protocol
DSL	: Digital Subscriber Line
DSLAM	: Digital Subscriber Line Access Multiplexer
EIGRP	: Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
E-LAN	: Ethernet Local Area Network
Gbps	: Gigabyte per second
GPON	: Giga Passive Optical Network
IAB	: Internet Architecture Board
ICMP	: Internet Control Message Protocol
IES	: Internet Enhanced Service
IETF	: Internet Engineering Task Force
IGRP	: Internet Gateway Routing Protocol
IP	: Internet Protocol
IP TV	: Internet Protocol Television
IS-IS	: Intermediate System to Intermediate System
ISOC	: Internet Society
Kbps	: Kilobyte per second
LAN	: Local Area Network
LSP	: Label Switched Paths
ms	: mili second
Mbps	: Megabyte per second
MPLS	: Multi Protocol Label Switching
MSAN	: Multi Service Access Node
MTU	: Maximum Transmission Unit
OSI	: Open System Interconnection
OSPF	: Open Shortest Path First
PE	: Provider Edge
QoS	: Quality of Service
RFC	: Request For Comment
RIP	: Routing Protocol Internet

SPF	: Sender Policy Framework
TCP	: Transmission Control Protocol
TDM	: Time Division Multiplexing
UDP	: User Datagram Protocol
UTP	: Unshield Twisted Pair
VCID	: Virtual Channel Identification
VLAN	: Virtual Local Area Network
VLL	: Virtual Leased Line
VPN	: Virtual Private Network
VPN IP	: Virtual Private Network Internet Protokol
VPRN	: Virtual Private Routed Network
VPWS	: Virtual Private Wire Service
WAN	: World Area Network