

**IMPLEMENTASI MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)
PADA PROTOCOL ROUTING BGP**

Tugas Akhir



oleh

MIKHAEL MIADORA DUAN

22074354

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Tahun 2012**

**IMPLEMENTASI MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)
PADA PROTOCOL ROUTING BGP**

Tugas Akhir



**Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi
Informasi**

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Komputer

Disusun oleh

MIKHAEL MIADORA DUAN

22074354

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Tahun 2012

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Implementasi Multiprotocol Label Switching (MPLS) pada Protocol Routing BGP.

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 2 Juli 2012



MIKHAEL MADORA DUAN
22074354



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Implementasi Multiprotocol Label Switching (MPLS)
pada Protocol Routing BGP.
Judul : MIKHAEL MIADORA DUAN
NIM : 22074354
Matakuliah : Tugas Akhir
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui di Yogyakarta,
Pada tanggal 2 Juli 2012

Dosen Pembimbing I

Ir. Gani Indriyanta, M.T.

Dosen Pembimbing II

Joko Purwadi, M.Kom



HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) PADA
PROTOCOL ROUTING BGP.

Oleh: MIKHAEL MIADORA DUAN / 22074354

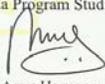
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal
22 Juni 2012

Yogyakarta, 2 Juli 2012
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
2. Joko Purwadi, M.Kom
3. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs
4. Prihadi Beny Wahyu, S.Si., MT.


Dekan
(Drs. Wimmie Handiyandjojo, M.Ll.)


Ketua Program Studi
(Nugroho Agus Haryono, M.Si)



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kasih dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yaitu Implementasi *Multi Protocol Label Switching* (MPLS) Pada Protocol Routing BGP dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Bpk Ir. Gani Indriyanta, M.T.** selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, petunjuk, masukan dan semangat kepada penulis, juga kepada
2. **Bpk Joko Purwadi, S. Kom., M. Kom.** selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar, petunjuk, ide serta masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir
3. Keluarga tercinta, Papa, Mama dan Adik-adik yang setiap hari selalu memberi segala bentuk dukungan dan semangat.
4. Sahabat-sahabat karib Karel, Junior, Mego, Handy, Arlis, Roy, Iyus, Onal, Umbu, Yudi dan Chen yang selalu membantu memberikan ide dan memberi semangat di setiap saat.
5. Teman-teman seperjuangan di DWTC Ecka, Diles dan Ivan yang cukup membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Deasy Natalia yang memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan secepatnya.

7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingi meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat Tugas Akhir. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya dan semoga ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 31 Mei 2012

Penulis



© UKDIN

INTISARI

Dunia teknologi yang terus berkembang membuat pertukaran informasi dalam komunikasi global sangatlah penting. Komunikasi global dapat terjadi antar perusahaan-perusahaan dikenal dengan istilah *Autonomous System (AS)*. Proses pertukaran informasi antar AS memerlukan jaringan yang dapat menangani proses pengiriman data secara cepat.

Untuk menangani hal ini diperlukan teknologi jaringan yang handal yaitu dengan memanfaatkan teknologi *switching* pada layer 3 yang disebut *Multiprotocol Label Switching (MPLS)*. MPLS tidak hanya berada pada layer 3 tapi juga mampu bekerja di layer 2. MPLS bekerja menggunakan teknik pengiriman label swapping atau pertukaran label untuk menggantikan fungsi IP pada pengiriman paket, sehingga tidak perlu menggunakan routing pada cloud MPLS. Jaringan MPLS juga dapat didukung oleh protocol untuk meningkatkan kehandalan jaringannya, salah satunya adalah *Border Gateway Protocol (BGP)* yang sering diterapkan dalam routing antar *provider* dan *customer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan BGP yang mengimplementasikan MPLS lebih baik daripada jaringan BGP itu sendiri, disebabkan oleh memiliki nilai *throughput* yang lebih besar. Dari hal ini mengindikasikan BGP yang mengimplementasikan MPLS memiliki performa yang handal dan cocok untuk diterapkan dalam jaringan *backbone*.

Kata kunci : *BGP, MPLS, jaringan computer*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Pengertian Jaringan Komputer	6
2.2.2. LAN, WAN dan Internet	7
2.2.3. TCP/IP Model	8
2.2.4. OSI Layer	10
2.2.5. Border Gateway Protocol (BGP)	12
2.2.5.1. Pengenalan BGP	12
2.2.5.2. Operasi BGP	12
2.2.5.3. eBGP dan iBGP	14

2.2.5.4. <i>Autonomous System Number (ASN)</i>	15
2.2.5.5. <i>Autonomous System Path</i>	16
2.2.6. <i>Multi Protocol Label Switching (MPLS)</i>	16
2.2.6.1. <i>Pengenalan MPLS</i>	16
2.2.6.2. <i>Arsitektur MPLS</i>	18
2.2.6.2.1. <i>MPLS Label</i>	18
2.2.6.2.2. <i>Label Stacking</i>	18
2.2.6.2.3. <i>Encoding MPLS</i>	19
2.2.6.3. <i>MPLS Elements</i>	20
2.2.6.3.1. <i>Label Switched Router (LSR)</i>	20
2.2.6.3.2. <i>Label Switched Path (LSP)</i>	21
2.2.6.3.3. <i>Forwarding Equivalence Class (FEC)</i>	22
2.2.6.3.4. <i>Label Distribution Protocol (LDP)</i>	23
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	24
3.1. <i>Spesifikasi Sistem</i>	24
3.1.1. <i>Spesifikasi Hardware</i>	24
3.1.2. <i>Spesifikasi Software</i>	26
3.2. <i>Tahapan Penelitian</i>	29
3.2.1. <i>Perancangan Penelitian</i>	29
3.2.2. <i>Pengamatan dan Pengambilan Data</i>	39
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	40
4.1. <i>Topologi Simulasi dan Pengaturan Router</i>	40
4.1.1. <i>Pemberian Identitas Router</i>	42
4.1.2. <i>Konfigurasi Jaringan BGP</i>	43
4.1.3. <i>Konfigurasi Jaringan BGP dengan MPLS</i>	54
4.2. <i>Uji Coba Performa Prototype Jaringan Implementasi MPLS pada</i> <i>Routing Protocol BGP</i>	72
4.2.1. <i>Analisis Throughput</i>	72
4.2.2. <i>Analisis Delay</i>	85
4.2.3. <i>Analisis Jitter</i>	96

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1. Kesimpulan	109
5.2. Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110
Lampiran	

© UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol TCP	73
Tabel 4.2 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> Dengan Beban 5 MB dengan Protocol TCP	74
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol TCP	75
Tabel 4.4 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol TCP	76
Tabel 4.5 Hasil Rata-Rata <i>Throughput</i> dengan Protocol TCP	77
Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol UDP	79
Tabel 4.7 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol UDP	80
Tabel 4.8 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol UDP	81
Tabel 4.9 Hasil Pengolahan Data <i>Throughput</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol UDP	82
Tabel 4.10 Hasil Rata-Rata <i>Throughput</i> dengan Protocol UDP	83
Tabel 4.11 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol TCP	86
Tabel 4.12 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol TCP	87
Tabel 4.13 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol TCP	88
Tabel 4.14 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> Dengan Beban 12 MB dengan Protocol TCP	89
Tabel 4.15 Hasil Rata-Rata <i>Delay</i> Dengan Protocol TCP	90

Tabel 4.16 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> Dengan Beban 0 MB dengan Protocol UDP	91
Tabel 4.17 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> Dengan Beban 5 MB dengan Protocol UDP	92
Tabel 4.18 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> Dengan Beban 10 MB dengan Protocol UDP	93
Tabel 4.19 Hasil Pengolahan Data <i>Delay</i> Dengan Beban 12 MB dengan Protocol UDP	94
Tabel 4.20 Hasil Rata-Rata <i>Delay</i> Dengan Protocol UDP.....	95
Tabel 4.21 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 0MB dengan Protocol TCP.....	98
Tabel 4.22 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 5 MB dengan Protocol TCP.....	99
Tabel 4.19 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 10 MB dengan Protocol TCP.....	100
Tabel 4.24 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 12 MB dengan Protocol TCP.....	101
Tabel 4.25 Hasil Rata-Rata <i>Jitter</i> Dengan Protocol TCP	102
Tabel 4.26 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 0 MB dengan Protocol UDP	103
Tabel 4.27 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 5 MB dengan Protocol UDP	104
Tabel 4.28 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 10 MB dengan Protocol UDP	105
Tabel 4.29 Hasil Pengolahan Data <i>Jitter</i> Dengan Beban 12 MB dengan Protocol UDP	106
Tabel 4.30 Hasil Rata-Rata <i>Jitter</i> Dengan Protocol UDP.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elemen-Elemen Suatu Jaringan	7
Gambar 2.2 TCP/IP Model	9
Gambar 2.3 OSI Model.....	10
Gambar 2.4 iBGP dan eBGP.....	15
Gambar 2.5 Topologi Jaringan MPLS	17
Gambar 2.6 <i>Syntax of One MPLS Label</i>	18
Gambar 2.7 <i>Structure of Label Stack</i>	19
Gambar 2.8 <i>Encapsulation for Labeled Packet</i>	20
Gambar 2.9 <i>An LSP Through an MPLS Network</i>	22
Gambar 3.1 Mikrotik RB-750	25
Gambar 3.2 PC Client	25
Gambar 3.3 Wireshark	26
Gambar 3.4 Jperf 2.0.2	27
Gambar 3.5 Winbox 2.2.18	28
Gambar 3.6 Ping	29
Gambar 3.7 Prototype Topologi Jaringan BGP	30
Gambar 3.8 Prototype Topologi BGP dengan MPLS.....	32
Gambar 4.1 Topologi Simulasi Penelitian Jaringan BGP.....	41
Gambar 4.2 Topologi Simulasi Penelitian Jaringan BGP dengan MPLS	41
Gambar 4.3 Topologi Penelitian MPLS di Ruang PPUKDW	42
Gambar 4.4 Tampilan Jperf Untuk Pengukuran Throughput.....	73
Gambar 4.5 Tampilan <i>Wireshark</i> Untuk Pengukuran <i>Delay</i>	85
Gambar 4.6 Tampilan <i>Wireshark</i> Untuk Pengukuran <i>Jitter</i>	97

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol TCP	74
Grafik 4.2 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol TCP	75
Grafik 4.3 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol TCP	76
Grafik 4.4 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol TCP	77
Grafik 4.5 Hasil Rata-Rata <i>Throughput</i> dengan Protocol TCP	78
Grafik 4.6 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol UDP	80
Grafik 4.7 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol UDP	81
Grafik 4.8 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol UDP	82
Grafik 4.9 Hasil Perbandingan <i>Throughput</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol UDP	83
Grafik 4.10 Hasil Rata-Rata <i>Throughput</i> dengan Protocol UDP	84
Grafik 4.11 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol TCP	86
Grafik 4.12 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol TCP	87
Grafik 4.13 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol TCP	88
Grafik 4.14 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol TCP	89
Grafik 4.15 Hasil Rata-Rata <i>Delay</i> dengan Protocol TCP	90

Grafik 4.16 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol UDP.....	92
Grafik 4.17 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol UDP.....	93
Grafik 4.18 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol UDP.....	94
Grafik 4.19 Hasil Perbandingan <i>Delay</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol UDP.....	95
Grafik 4.20 Hasil Rata-Rata <i>Delay</i> dengan Protocol UDP	96
Grafik 4.21 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol TCP	98
Grafik 4.22 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol TCP	99
Grafik 4.23 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol TCP	100
Grafik 4.24 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol TCP	101
Grafik 4.25 Hasil Rata-Rata <i>Jitter</i> dengan Protocol TCP	102
Grafik 4.26 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 0 MB dengan Protocol UDP.....	104
Grafik 4.27 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 5 MB dengan Protocol UDP.....	105
Grafik 4.28 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 10 MB dengan Protocol UDP.....	106
Grafik 4.29 Hasil Perbandingan <i>Jitter</i> dengan Beban 12 MB dengan Protocol UDP.....	107
Grafik 4.30 Hasil Rata-Rata <i>Jitter</i> dengan Protocol UDP	108

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dunia teknologi yang terus berkembang membuat pertukaran informasi dalam komunikasi global sangatlah penting. Komunikasi global dapat terjadi antar perusahaan-perusahaan dikenal dengan istilah *Autonomous System (AS)*. AS merupakan sebuah jaringan lokal yang dianalogikan seperti sebuah perusahaan yang memiliki peraturan, struktur organisasi, produk, gaya berbisnis dan privasinya sendiri-sendiri yang tidak diketahui oleh orang lain. Cisco System, mendefinisikan AS sebagai “Sekumpulan perangkat jaringan yang berada di bawah administrasi dan strategi *routing* yang sama” . Pada proses pertukaran informasi antar AS ini menjadi tugas utama sebuah *routing protocol* yakni *Border Gateway Protocol (BGP)*.

BGP memiliki kemampuan melakukan pengumpulan rute, pertukaran rute dan menentukan rute terbaik menuju ke suatu lokasi jaringan. Sehingga BGP dikenal sebagai *routing protocol* yang rumit dan kompleks karena kemampuannya melayani pertukaran informasi antar AS.

Selain dari *routing protocol* performa suatu jaringan bisa dilihat dari teknologi yang digunakan. Pada teknologi *Wide Area Network (WAN)* untuk meningkatkan performa jaringan dapat menggunakan jaringan yang berbasis *Internet Protocol (IP)*, salah satunya adalah teknologi *frame relay*. Namun dengan menggunakan jaringan *frame relay* akan membuat kompleksitas suatu jaringan menjadi tinggi dan membutuhkan biaya yang besar. Untuk menangani hal ini maka dikembangkan teknologi yang dapat menggantikan *frame relay* yaitu *Multi-Protocol Label Switching (MPLS)*.

Secara teori, *Multi-Protocol Label Switching (MPLS)* menawarkan beberapa kelebihan yang tidak dimiliki oleh *frame relay* yakni kecepatan, skalabilitas dan manajemen QoS (*Quality of Service*). Perbedaan yang mendasar

juga terlihat pada transfer data, yang mana teknologi *frame relay* hanya berjalan di layer 2 (*switching*) sedangkan MPLS dapat berjalan diantara layer 2 (*switching*) dan layer 3 (*routing*) dalam OSI Layer yang otomatis akan meningkatkan performa jaringan yang ada.

Oleh karena itu pada tugas akhir ini, penulis mencoba membandingkan dan menganalisa performa jaringan BGP menggunakan MPLS dan BGP tanpa MPLS. Sehingga diharapkan nanti akan dijadikan bahan pertimbangan dalam membangun sebuah jaringan dalam skala besar ketika akan menggunakan MPLS.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, didapat perumusan masalah yang akan diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan suatu jaringan MPLS dengan menggunakan *routing protocol* BGP dalam skala prototype.
- b. Membandingkan jaringan BGP menggunakan MPLS dan jaringan BGP tanpa menggunakan MPLS.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diteliti pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Performa yang menjadi tolak ukur dari penelitian ini adalah parameter QoS yang meliputi *throughput*, *delay* dan *jitter*.
- b. Router yang digunakan adalah Router OS Level 4 dan Router MikroTik RB750.
- c. Analisa implementasi MPLS dengan *routing protocol* BGP menggunakan *wireshark*, Jperf 2.0.2.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan data mengenai performa dari *routing protocol* BGP yang menggunakan MPLS dan BGP itu sendiri tanpa menggunakan MPLS pada prototype jaringan yang akan dibuat. Dari data tersebut akan diketahui performa dari masing-masing jaringan manakah yang lebih baik apakah ketika BGP disandingkan dengan MPLS atau tanpa MPLS.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- a. Mengumpulkan studi literatur yang berkaitan dengan MPLS dan BGP.
- b. Perancangan dan Implementasi dari peralatan-peralatan untuk pengujian jaringan MPLS sesuai dengan topologi yang telah dirancang.
- c. Menganalisa hasil pengujian jaringan MPLS yang ditinjau dari segi *throughput, delay* dan *jitter*.
- d. Menarik kesimpulan dari hasil analisis.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, membahas tentang latar belakang masalah dari penelitian, rumusan masalah, batasan-batasan masalah, metode penelitian, tujuan serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI, berisi tinjauan pustaka yang berisi berbagai referensi mengenai penelitian QoS pada MPLS dan *routing protocol* BGP dan landasan teori yang menjadi dasar dari penelitian ini. Pada bab ini akan diterangkan secara detail sesuai informasi serta studi pustaka yang diperoleh peneliti untuk melakukan tahapan – tahapan penelitian.

BAB III RANCANGAN PENELITIAN, berisi rancangan dari sistem jaringan MPLS yang mengimplementasikan *routing protocol Border Gateway*

Protocol (BGP). Alur kerja system, serta kebutuhan akan hardware maupun software untuk mendukung penelitian.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISA SISTEM, berisi uraian detail implementasi sistem serta uraian detail mengenai hasil analisa yang didapatkan dari hasil uji coba disetiap tahapan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran berkaitan dengan implementasi dari *Multi-Protocol Label Switching* (MPLS) pada *routing protocol* BGP.

© UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan implementasi dan analisis terhadap prototype jaringan BGP dan BGP/MPLS, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, yaitu :

- a. Implementasi MPLS pada *routing protocol* BGP lebih baik dibandingkan dengan *protocol* BGP tanpa MPLS berdasarkan nilai *throughput* yang dihasilkan saat penelitian. Nilai *throughput* terbaik ditunjukkan oleh jaringan BGP/MPLS baik menggunakan *protocol* TCP maupun UDP.
- b. Untuk *delay* dan *jitter* lebih jelas terlihat perbedaannya di jaringan BGP dan BGP/MPLS pada saat pemberian beban yang besar.
- c. MPLS bekerja pada layer 2 sehingga membuat pengiriman paket lebih cepat.
- d. Penggunaan MPLS pada *protocol routing* BGP sangat cocok diterapkan sebagai jalur backbone karena memiliki *throughput* yang lebih besar dibanding dengan *routing protocol* BGP tanpa MPLS.

5.2. Saran

Dalam penelitian ini penulis mendapatkan beberapa hal yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya antara lain :

- a. Pada pengembangan penelitian selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak router dengan kemampuan MPLS, sehingga dapat melihat kinerja dari MPLS yang lebih kompleks.
- b. Pada pengembangan penelitian selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak router pada cloud MPLS, sehingga dapat mengamati *throughput* dari *routing* BGP dan MPLS yang kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwayn Vivek. (2002). *Advanced MPLS Design and Implementation*. Indianapolis: Cisco Press.
- Anonim. BGP Case Studies. Diakses 22 Mei 2012, dari <http://www.cisco.com/image/gif/paws/26634/bgp-toc.pdf>
- Anonim. "How to Guide" on Jperf & IPerf. Diakses 10 Mei 2012, dari <http://wirelesslanprofessionals.com/wp-content/uploads/2011/02/How-to-Guide-on-JPerf-and-IPerf.pdf>
- Anonim. Multiprotocol Label Switching Overview. Diakses 17 November 2011, dari <http://www.pulsewan.com/data101/mpls.pdf>
- Bramantyo. S. A. (2007). Optimasi Interdomain Routing Dengan BGP pada Stub-Multihomed Autonomous System. Tugas Akhir, Institut Teknologi Bandung. Diakses 28 November 2011, dari <http://c-bgp.sourceforge.net/downloads/bramantyo-thesis.pdf>
- Dye. A. M., McDonald. R & Ruff. W. A. (2008). *Network Fundamentals*. Indianapolis: Cisco Press.
- Gheini. D. L. (2007). *MPLS Fundamentals*. Indianapolis: Cisco Press.
- Pribadi. H. MPLS Test Case. (2009). Penelitian, PT. Data Utama Dinamika. Diakses 17 November 2011, dari <http://vmg.pp.ua/books/%D0%9A%D0%BE%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%98%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B8/%D0%A4%D0%B8>

%D1%80%D0%BC%D1%8B/Mikrotik/doc/MUM/9_Harijanto_MUMID20
09.pdf

Rafiudin Rahmat. (2004). *Multihoming Menggunakan BGP*. Yogyakarta: Andi
Offset

Zhang. R., & Bartell. M. (2004). *BGP_Design_and_Implementation*. Indianapolis:
Cisco Press.

© UKDW