

**MEMBANGUN JARINGAN MPLS (MULTI PROTOKOL
LABEL SWITCHING) DI AREA BACKBONE PADA
ROUTING OSPF**



**Oleh:
HYOGA HARA KUSUMA
NIM: 09040581318006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

**MEMBANGUN JARINGAN MPLS (MULTI PROTOKOL
LABEL SWITCHING) DI AREA BACKBONE PADA
ROUTING OSPF**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Diploma Komputer**



**Oleh:
HYOGA HARA KUSUMA
NIM: 09040581318006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER JARINGAN
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

MEMBANGUN JARINGAN MPLS (MULTI PROTOCOL
LABEL SWITCHING) DI AREA BACKBONE PADA
ROUTING OSPF

TUGAS AKHIR

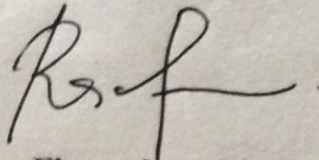
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Diploma Komputer

Oleh:

HYOGA HARA KUSUMA

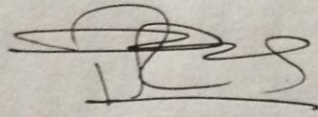
09040581318006

Pembimbing I



Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T
NIP. 197604252010121001

Palembang, Juni 2017
Pembimbing II



Rendyansyah, M.T
NIP.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.
NIP 198106162012121003

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 13 April 2017

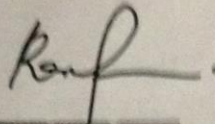

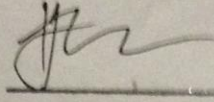
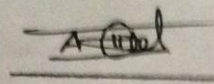
Tim penguji :

1. Ketua : Dr. Reza Firsandaya Maiik, M.T.

2. Sekretaris : Rendiyansyah, M.T.


3. Anggota 1 : Erwin, S.Si., M.Si.

4. Anggota 2 : Ahmad Heryanto, M.T.

Mengetahui ,

Koordinator Program Studi TK dan TKJ


Huda Ubaya., M.T.

NIP.198106162012121003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hyoga Hara Kusuma

NIM : 09040581318006

Judul : Membangun Jaringan MPLS (Multi Protocol Label Switching) di Area Backbone Pada Routing OSPF

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya siap menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat sesuai keinginan pribadi dan tanpa paksaan dari pihak manapun



Palembang, Juni 2017



Hyoga Hara Kusuma

NIM:09040581318006

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Selalu Andalkan Allah Dalam Setiap Kehidupanmu Karena Allah Adalah Sumber kekuatan yang besar, Jangan Menunda Hari Esok Untuk Apa Yang dapat kau selesaikan hari ini dan jadikanlah waktu itu layaknya uang”.

Persembahan:

Tugas Akhir ini Kupersembahkan untuk:

- *Kedua Orang Tuaku, serta Adik-Adikku yang tak henti-hentinya memberikan Doa, dan dukungan serta Perhatian terbaik sepanjang hidupku*
- *Teman-teman SOHIB yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat.*
- *Semua teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya Palembang Khususnya angkatan 2013*
- *Almamater Kuning Universitas Sriwijaya*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya serta taufik dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik. Laporan tugas akhir yang berjudul

“MEMBANGUN JARINGAN MPLS (MULTI PROTOKOL LABEL SWITCHING) DI AREA BACKBONE PADA ROUTING OSPF”.

shalawat dan salam semoga senantiasa Allah SWT curahkan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat beliau, para tabiin dan seluruh kaum muslimin yang istiqomah di jalan-Nya hingga akhir zaman.

Penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan, arahan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ayah dan Ibu saya yang telah memberikan bantuan secara moral, spiritual dan material kepada penulis.
2. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T. selaku dosen pembimbing I, serta
3. Bapak Rendyansyah, M.T. selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer.
5. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer.
6. Seluruh dosen dan staf karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu memberikan kemudahan pengurusan dalam pemenuhan syarat tugas akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Komputer Jaringan dan Teknik Komputer 2013 sebagai teman dalam membuat Tugas Akhir yang telah senantiasa memberikan bantuan materi, dan moril.
8. Buat Gaeni Ayu Ria dan sahabat terbaik saya selama kuliah yakni “SOHIB” bangga mengenal kalian dalam kehidupan ini.

9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan tugas akhir ini. Yang tidak bisa disebutkan satu persatu Semoga Allah memberikan Berkah yang setimpal kepada Penulis.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, karena keterbatasan kemampuan, pengalaman dan pengetahuan penulis. Walaupun demikian, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat mendekati seperti yang diharapkan. Atas segala kesalahan dan kekurangan yang ada, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan juga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, agar Tugas Akhir ini dapat disempurnakan.

Palembang, 03 Juni 2017

Penulis

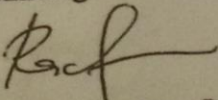
MEMBANGUN JARINGAN MPLS (MULTI PROTOKOL LABEL SWITCHING) DI AREA BACKBONE PADA ROUTING OSPF

Hyoga Hara Kusuma (09040581318006)

Abstract

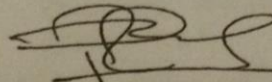
Multi Protocol Label Switching (MPLS) is one method of that tunning network to improve network performance. MPLS technology allows the packets in the system in a shorter time compared with a normal IP network, since the MPLS network for each packet is labeled and then used as information for the switching process replaces the IP header to the routing process. This paper discusses building MPLS (Multi Protocol Label Switching) network in the backbone area of routing OSPF (Open Short Path Frist) using mikrotik. Three tests were tested on the OSPF routing protocol, traceroute done on the MPLS network and tested the comparison of MPLS network system and without MPLS to the user download with file size of 250.67 MB throughput results using MPLS 22.236 Mbit / sec whereas without MPLS 15.831 Mbit / sec, 556.56 MB throughput results using MPLS 9,831 Mbit / sec whereas without MPLS 8,871 Mbit / sec and 1.30 GB throughput results using MPLS 10.944 Mbit / Sec whereas without MPLS 4,296 Mbit / sec. From the results of the study it can be concluded that the overall comparison of MPLS and without MPLS network with user download that has been determined more quickly and stable using MPLS than without MPLS.

Pembimbing I



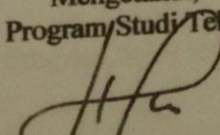
Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T
NIP 197604252010121001

Palembang, Mei 2017
Pembimbing II



Rendyansyah, S.Kom., MT
NIP

Mengetahui,
Koordinator Program/Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.
NIP 198106162012121003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Manfaat Tujuan	2
1.4 Perumusun Masalah	2
1.5 Batsan Maslah	2
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Teori Umum	4
2.1.1 Pengerian Jaringan Komputer	4
2.1.2 Klafikasi Jaringan Komput	4

2.1.3	OSI Layer	5
2.1.4	Model TCP/IP	6
2.1.5	IP Address	9
2.1.7	Routing	14
2.2	Teori Khusus	19
2.2.1	OSPF	19
2.2.2	Sistem Kerja OSPF	20
2.2.3	MPLS (Multi Protocol Label Switching)	20
2.2.4	Komponen MPLS	22
2.2.5	Parameter QoS (Quality of Service)	24
BAB III PERANCANGAN		25
3.1	Perancangan Sistem Jaringan	25
3.2	Perancangan Flowchart	25
3.3	Perancangan Topologi Jaringan	27
3.4	Subnetting IP Address	28
3.5	Konfigurasi OSPF Instance dan Loopback	30
3.6	Konfigurasi OSPF Network dan Area	31
3.7	Setting MPLS LDP (Labe Distributor Protocol)	32
3.8	Membuat Interface LDP MPLS	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Pendahuluan	39
4.2	Hasil Routing OSPF	39
4.2.1	Hasil Routing OSPF pada R1	39
4.2.2	Hasil Routing OSPF pada R2	41
4.2.3	Hasil Routing OSPF pada R3	42
4.2.4	Hasil Routing OSPF pada R4	43

4.2.5	Hasil Routing OSPF pada R5	44
4.2.6	Hasil Routing OSPF pada R6	45
4.2.7	Pengujian Routing Protocol OSPF	46
4.3	Hasil dan Pengujian MPLS	47
4.3.1	Hasil MPLS pada R1	48
4.3.2	Hasil MPLS pada R2	53
4.3.3	Hasil MPLS pada R3	56
4.3.4	Hasil MPLS pada R4	60
4.3.5	Pengujian Routing MPLS	64
4.4	Hasil Pengujian Throughput	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model <i>Osi Layer</i>	7
Gambar 2.2 Model TCP/IP	8
Gambar 2.3 Distance Vector Routing Protocol	17
Gambar 2.4 Link State Routing Protokol	18
Gambar 2.5 <i>Header</i> MPLS.....	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Rancangan Jaringan	26
Gambar 3.2 Perancangan Topologi Jaringan	27
Gambar 3.3 <i>Setting</i> MPLS LDP Pada Router 1	33
Gambar 3.4 <i>Setting</i> MPLS LDP Pada Router 2	33
Gambar 3.5 <i>Setting</i> MPLS LDP Pada Router 3	34
Gambar 3.6 <i>Setting</i> MPLS LDP Pada Router 4	34
Gambar 3.7 R1 <i>Ethernet</i> 1 dan <i>Ethernet</i> 2	36
Gambar 3.8 R2 <i>Ethernet</i> 1 dan <i>Ethernet</i> 2	37
Gambar 3.9 R3 <i>Ethernet</i> 1 dan <i>Ethernet</i> 2	37
Gambar 3.10 R4 <i>Ethernet</i> 1 dan <i>Ethernet</i> 2	38
Gambar 4.1 Hasil <i>route list</i> pada R1	40
Gambar 4.2 Hasil <i>route list</i> pada R2	41
Gambar 4.3 Hasil <i>route list</i> pada R3	42
Gambar 4.4 Hasil <i>route list</i> pada R4	43
Gambar 4.5 Hasil <i>route list</i> pada R5	44
Gambar 4.6 Hasil <i>route list</i> pada R6	45
Gambar 4.7 Hasil Ping pada <i>User to User</i> Menggunakan <i>Wireshark</i>	46
Gambar 4.8 Hasil LDP <i>interface</i> pada R1	48
Gambar 4.9 Hasil LDP <i>Neighbor</i> pada R1.	49

Gambar 4.10 Hasil <i>Forwarding table</i> MPLS pada R1	50
Gambar 4.11 Hasil <i>Local Bindings</i> pada MPLS	51
Gambar 4.12 Hasil <i>Remote Binding</i> MPLS pada R1	52
Gambar 4.13 Hasil <i>LDP interface</i> pada R2	53
Gambar 4.14 Hasil <i>LDP Neighbor</i> pada R2.	53
Gambar 4.15 Hasil <i>Forwarding table</i> MPLS pada R2	54
Gambar 4.16 Hasil <i>Local Bindings</i> pada MPLS	55
Gambar 4.17 Hasil <i>Remote Binding</i> MPLS pada R2	56
Gambar 4.18 Hasil <i>LDP interface</i> pada R3	57
Gambar 4.19 Hasil <i>LDP Neighbor</i> pada R3.	57
Gambar 4.20 Hasil <i>Forwarding table</i> MPLS pada R3	58
Gambar 4.21 Hasil <i>Local Bindings</i> pada MPLS	59
Gambar 4.22 Hasil <i>Remote Binding</i> MPLS pada R3	60
Gambar 4.23 Hasil <i>LDP interface</i> pada R4	61
Gambar 4.24 Hasil <i>LDP Neighbor</i> pada R4.	61
Gambar 4.25 Hasil <i>Forwarding table</i> MPLS pada R4	62
Gambar 4.26 Hasil <i>Local Bindings</i> pada MPLS	63
Gambar 4.27 Hasil <i>Remote Binding</i> MPLS pada R4	64
Gambar 4.28 Hasil <i>Traceroute</i> pada <i>user</i> R6 dengan tujuan <i>user</i> R5	65
Gambar 4.29 Pengujian MPLS menggunakan wireshark	66
Gambar 4.30 Pengujian MPLS menggunakan wireshark	66
Gambar 4.31 Hasil <i>Capture Summary</i> 250,67 MB Pada Wireshark	68
Gambar 4.31 Perbandingan Grafik MPLS dan OSPF	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi sudah berkembang pesat, khususnya pada teknologi komunikasi data, kebutuhan pada komunikasi data tidak terbatas pada masing-masing individu saja melainkan berbagai perusahaan atau instansi pemerintah dengan tujuan memperlancar arus data atau informasi. Jaringan komputer mempermudah penyebaran komunikasi antar lokal wilayah maupun luar wilayah walaupun letaknya berjauhan.

Berdasarkan skala ukurannya, jaringan komputer dibagi menjadi beberapa bagian yaitu LAN (*Local area Network*) dan WAN (*Wide Area Network*). Salah satu teknologi untuk dapat menghubungkan jaringan WAN adalah teknologi MPLS (*Multi Protocol Label Switching*), MPLS yaitu arsitektur jaringan yang didefinisikan oleh IETF (*Internet Engineering Task Force*) untuk memadukan mekanisme label *switching* dilayer dua dengan *routing* dilayer tiga untuk mempercepat pengiriman paket. MPLS dapat menyederhanakan *routing* paket dan mengoptimalkan jalur (*Path*) sehingga data lebih aman dan terjamin [1].

Perancangan jaringan MPLS ini pernah dilakukan oleh Dwi Rosmana Sandya Septian [1]. Pada penelitian tersebut hanya menjelaskan tentang membangun jaringan MPLS pada router mikrotik tanpa menjelaskan *routing protocol* yang dipakainya, maka dari itu diangkatlah judul Membangun jaringan MPLS menggunakan *routing protocol* OSPF (*Open Short Path Frist*).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Perancangan topologi jaringan MPLS
2. Membangun jaringan MPLS dengan menggunakan *routing protocol* OSPF
3. Dapat membandingkan kinerja jaringan MPLS dan tanpa MPLS.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian skripsi ini yaitu:

1. Mengetahui secara detail konsep teknologi MPLS sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja yang saat ini telah menggunakan teknologi tersebut terutama perusahaan *service provider internet*.
2. Dapat secara langsung melakukan konfigurasi teknologi MPLS dan MPLS pada *hardware* dan *software* suatu jaringan.
3. Menerapkan ilmu-ilmu diperoleh selama perkuliahan terutama jaringan komputer sebagai dasar penelitian.
4. Sebagai tolak ukur bagi penelitian selanjutnya untuk dapat menyempurnakan teknologi MPLS ini.

1.4 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja Topologi MPLS
2. Bagaimana membangun jaringan MPLS menggunakan *routing protocol* OSPF pada router mikrotik
3. Bagaimana perbandingan kinerja *routing* MPLS dan tanpa MPLS

1.5 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang diinginkan, pembahasan tugas akhir dibatasi.

1. Jaringan yang ditinjau adalah jaringan yang dirancang sendiri pada topologi yang dibuat.
2. Membahas *Routing Protocol* OSPF.
3. Membahas kinerja teknologi MPLS.

1.6 Metodologi Penelitian

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir yaitu:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan bahan-bahan dan dasar teori yang kuat tentang jaringan MPLS serta hal-hal yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

2. Perancangan

Perancangan dilakukan dengan memodelkan jaringan MPLS.

3. Simulasi

Tahap ini meliputi desain pemodelan dan pembuatan sistem pada *software* simulator yang akan digunakan.

4. Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap sistem jaringan yang dibuat, untuk mengetahui MPLS berjalan dengan yang di inginkan atau tidak.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang pendahuluan pada tugas akhir yang merupakan dasar pembahasan yang dilakukan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori dan konsep terkait dengan judul tugas akhir yang diangkat.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang metodologi perancangan yang akan disimulasikan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis data yang diperoleh dari hasil simulasi yang telah dilakukan

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dwi Rosmana Sandaya Septia, 2013. *Membangun Jaringan MPLS dengan router Mikrotik*. Yogyakarta: AMIKOM.
- [2]. M. Jafar Noor Yudianto, 2007. *Jaringan Komputer*. _____: Ilmu Komputer.
- [3]. Lilik Eko Nuryanto, 2015. *Konsep Subnetting IP address efisiensi internet*. Semarang: Orbith.
- [4]. Ferdiyan, 2007. *Keamanan Routing pada Interdomain System*. Jakarta: MADCOMS.
- [5]. Muhammad Syahfarudin, 2010. *Analisa Unjuk Kerja Routing Protokol Ripng dan OSPFv3 pada Jaringan Ipv6*. Jakarta: [http://lecturer.eepisits.edu/~zenhadi/kuliah/NGN/Prakt1%20Wireshark%201 .pdf](http://lecturer.eepisits.edu/~zenhadi/kuliah/NGN/Prakt1%20Wireshark%201.pdf)
- [6]. _____, 2012. *Analisa QoS pada MPLS*. Surabaya: _____
- [7]. Melwin Syahrizal, S.kom., M.Eng., 2013. *Routing*. Jakarta: [journal.amikom.ac.id /index.php/KIDA/article/view/4605/2259](http://journal.amikom.ac.id/index.php/KIDA/article/view/4605/2259).