

Analisis Performansi IPv6 Over Multi Protocol Label Switching

M. Ikhsan Abdillah¹, Sunda Ariana², Syahril Rizal³

^{1,2} Program Pascasarjana, Universitas Bina Darma

² Program Studi Teknik Informatika, Universitas Bina Darma
Jalan Ahmad Yani No.3, Plaju, Palembang

¹ ikhsan@swadharma.com

Abstrak. Ketersediaan IPv4 (Internet Protocol Version 4) sebagai salah satu bagian dari lalu lintas komunikasi data saat ini sudah semakin langka. Solusi yang ditawarkan adalah IPv6 dengan segala kelebihannya dibandingkan dengan IPv4. MPLS (Multi Protocol Label Switching) adalah teknologi komunikasi data dengan menerapkan labelling dan forwarding dalam komunikasinya yang berguna untuk mempercepat komunikasi data dengan memadukan mekanisme layer dua dan layer tiga. Dalam penerapannya, MPLS pada saat ini masih banyak menggunakan IPv4 sebagai alamat untuk mengirimkan paket komunikasi data. Pada penelitian ini saya ingin meneliti analisis perbandingan performansi routing protocol Static, OSPF dan EIGRP dalam jaringan IPv6 Over MPLS.

Kata-kata kunci: Analisis performansi, IPv6, Multi protocol label switching.

1 Pendahuluan

Pada 15 April 2011, *Asia Pacific Network Information Center* (APNIC), Regional Internet Registry yang khusus menangani Asia dan Pasifik, mengeluarkan pernyataan kondisi IPv4 semakin langka serta ketersediaan free public IPv4 mereka telah mencapai pool/8 terakhir yang masih tersisa [1]. Migrasi IPv4 menuju IPv6 tidak bisa dihindari lagi tetapi tidak bisa pula serta merta dilaksanakan karena antara IPv4 dengan IPv6 tidak compatible, dan migrasi ke jaringan IPv6 murni membutuhkan waktu yang lama.

Multi Protocol Label Switching (MPLS) adalah teknologi yang menggabungkan kecepatan *packet switching* pada *layer 2* dengan kemampuan *routing* dan skalabilitas *layer 3 network*. MPLS yang berjalan pada *backbone* ISP dan *enterprise* umumnya masih menggunakan IPv4. MPLS adalah arsitektur jaringan (*network*) yang didefinisikan oleh IETF untuk memadukan mekanisme label *swapping* di *layer dua* dengan *routing* di *layer tiga* untuk mempercepat pengiriman paket [2]. Arsitektur MPLS dirancang guna memenuhi karakteristik-karakteristik wajib dari sebuah jaringan kelas *carrier* (pembawa) berskala besar. MPLS dikatakan sebagai multiprotocol karena teknik ini mampu digunakan untuk lebih dari sekedar *network layer protocol*. Menurut kerangka dokumen *Internet Engineering Task Force* (IETF) MPLS sebagai teknologi dasar label *swapping*, yang diharapkan dapat menjadi solusi peningkatan *network layer routing* untuk meningkatkan performansi jaringan. IETF membentuk kelompok kerja

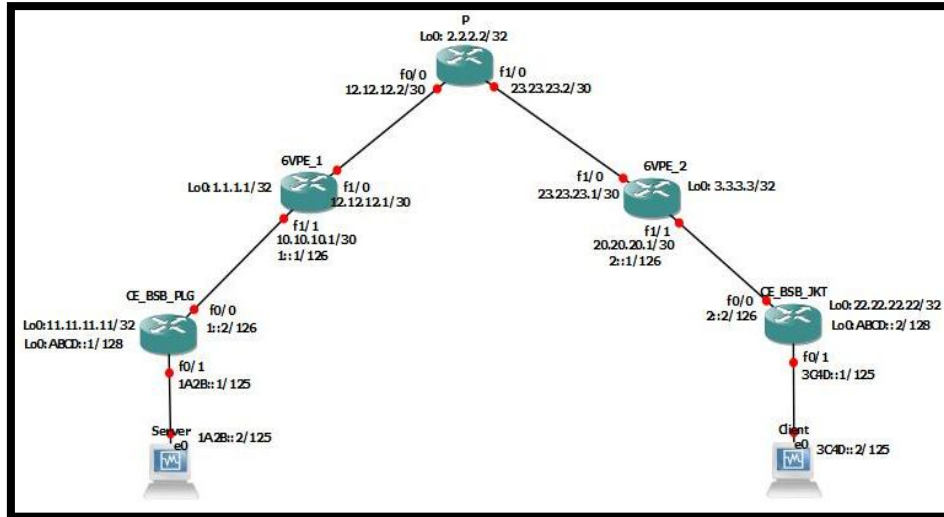
MPLS pada tahun 1997 guna mengembangkan metode umum yang distandarkan [3]. Tujuan dari kelompok kerja MPLS ini adalah untuk menstandarkan protokol-protokol yang menggunakan teknik pengiriman label *swapping* (pertukaran label).

Routing merupakan proses pencarian path atau alur guna memindahkan informasi dari host sumber (source address) ke host tujuan (destinations address) melalui koneksi internetwork. Router merupakan suatu device yang berfungsi menyaring (filter) lalu lintas data. Penyaringan dilakukan bukan dengan melihat alamat paket data, tetapi dengan menggunakan protokol tertentu. Router muncul untuk menangani perlunya membagi jaringan secara logikal bukan fisikal. Sebuah IP address router bisa membagi jaringan menjadi beberapa subnet sehingga hanya lalu lintas yang ditujukan untuk IP address tertentu yang bisa mengalir dari satu segmen ke segmen lain. Kita akan menggunakan router ketika akan menghubungkan jaringan komputer ke jaringan lain, baik jaringan pribadi (LAN/WAN) atau jaringan publik (Internet). Dalam penyaringan alamat logikal, routing memerlukan suatu protokol. Routing protokol terdiri dari static routing, interior routing dan exterior routing. Interior routing terdiri dari routing RIP, IGRP, OSPF dan EIGRP dan eksterior routing terdiri dari EGP dan BGP. Dalam implementasi MPLS, routing BGP pasti digunakan sebagai routing dalam MPLS karena BGP memiliki fungsi penghubung antara Autonomous System. Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan static, OSPF dan EIGRP sebagai routing protokol yang akan digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan performansi mana yang paling baik diantara routing protokol yg digunakan [4].

Berdasarkan latar belakang permasalahan ini dan mensukseskan program menkominfo terkait regulasi migrasi IPv4 ke IPv6 (Siaran Pers No.8/PIH/KOMINFO/2014) [5], maka peneliti tertarik ingin menganalisa performansi OSPF dalam IPv6 Over MPLS dan akan dibandingkan dengan OSPF pada MPLS IPv4.

2 Metodologi Penelitian

Pada perancangan simulasi tentang analisis performansi IPv6 Over MPLS menggunakan routing protokol Static, OSPF dan EIGRp ini dibutuhkan suatu topologi yang terdiri dari 5 buah Router, 3 buah Router Cisco 7200 untuk MPLS, dan 2 buah Router Cisco 7200 sebagai penghubung untuk jaringan MPLS ke customer. Kabel RJ45 untuk koneksi antar router, 1 komputer untuk server dan 1 buah komputer untuk analisis performansinya. Dalam simulasi ini *software* yang digunakan adalah GNS3. Pada gambar 1 memperlihatkan topologi dari simulasi yang akan dianalisis performansinya.



Gambar 1. Topologi IPv6 Over MPLS.

Pada topologi jaringan IPv6 over MPLS ini menggunakan IPv4 dan IPv6 pada interface router 6VPE_1 dan 6VPE_2 sebagai router MPLS dengan mengkonfigurasi *routing protocol* IPv4 dan IPv6. Kemudian pada sisi server dan client akan diberikan pengalaman IPv6. Keadaan ini adalah simulasi dimana nantinya kita akan migrasi dari MPLS IPv4 ke IPv6 over MPLS, dimana kondisi saat ini IPv4 sudah mulai habis dan pada masa akan datang pasti implementasi terkait IPv6 akan segera dilaksanakan mengingat jumlah pemakai internet di dunia meningkat sangat pesat. Untuk server dan client digunakan virtual dari VM Virtual Box yang telah diinstall dengan Operating System Windows 7 serta aplikasi pendukung lainnya seperti VLC dan Wireshark. Cara melakukan simulasi pada jaringan IPv6 over MPLS ini sama caranya dengan IPv4 MPLS dimana nantinya akan data akan di dapatkan untuk mendapatkan nilai throughput, delay dan packet loss dari hasil simulasi video streaming client ke server dengan memberikan *size* (beban) terhadap jaringan tersebut dengan nilai bervariasi 32, 5000, 10000, 15000 dan 20000. Routing protocol yang digunakan pada IPv6 over MPLS ini yaitu static IPv6, EIGRP IPv6, dan OSPFv3. Berikut rincian IP topologi IPv6 over MPLS.

Tabel 1. Rincian IP pada simulasi IPv6 Over MPLS.

No	Nama Perangkat	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address
1	P (Router c7200)	Fa0/0	12.12.12.2/30	-
		Fa1/0	23.23.23.2/30	-
		Lo0	2.2.2.2/32	-
2	6VPE_1 (Router c7200)	Fa1/0	12.12.12.1/30	-
		Fa1/1	10.10.10.1/30	1::1/126
		Lo0	1.1.1.1/32	-

3	6VPE_2 (Router c7200)	Fa1/0	23.23.23.1/30	-
		Fa1/0	20.20.20.1/30	2::1/126
		Lo0	3.3.3.3/32	-
4	CE_BSB_PLG (Router c7200)	Fa0/0	-	1::2/126
		Fa0/1	-	1A2B::1/125
		Lo0	11.11.11.11/32	ABCD::1/128
5	CE_BSB_JKT (Router c7200)	Fa0/0	-	2::2/126
		Fa0/1	-	3C4D::1/125
		Lo0	22.22.22.22/32	ABCD::2/128
6	Server (VM Ware)	Eth	-	1A2B::2/125
7	Client (VM Ware)	Eth	-	3C4D::2/125

3 Hasil dan Pembahasan

Pengukuran yang dilakukan adalah membandingkan routing Static, OSPF dan EIGRP pada topologi jaringan IPv6 over MPLS. Simulasi pengambilan datanya yaitu menggunakan *video streaming* dimana *client* mengakses streaming ke arah *server*. Dimana pada saat streaming, nantinya akan diberi size/beban yang bervariasi yaitu 32, 5000, 10000, 15000, dan 20000. Pada saat streaming dengan variasi *size* tersebut, nanti akan kita mengambil data menggunakan aplikasi *network analyzer (Wireshark)*, kemudian nantinya data akan diolah untuk mendapatkan nilai throughput, delay dan packet loss dari hasil simulasi jaringan IPv6 over MPLS. Berikut adalah tabel hasil pengukuran jaringan IPv6 over MPLS.

Tabel 2. Hasil pengukuran Static IPv6 over MPLS (Static Ipv6 Over MPLS).

Size	Throughput (Mbit/Sec)	Packet Loss (%)	Avg Delay (Sec)
32	0,391	0	0,005747
5000	0,372	0	0,0060024
10000	0,378	0	0,0067973
15000	0,386	0	0,0075523
20000	0,388	0,013	0,0082261

Tabel 3. Hasil pengukuran OSPF IPv6 over MPLS (OSPF Ipv6 Over MPLS).

Size	Throughput (Mbit/Sec)	Packet Loss (%)	Avg Delay (Sec)
32	0,466	0,0106	0,0180002
5000	0,43	0,0049	0,0178753
10000	0,465	0,0065	0,0179617
15000	0,484	0,0048	0,018089
20000	0,508	0,0057	0,0183158

Tabel 4. Hasil pengukuran EIGRP IPv6 over MPLS (EIGRP Ipv6 Over MPLS).

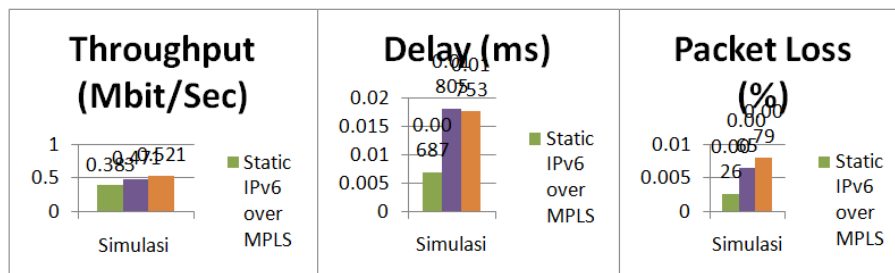
Size	Throughput (Mbit/Sec)	Packet Loss (%)	Avg Delay (Sec)
32	0,488	0	0,0176746
5000	0,477	0,005	0,0174651
10000	0,515	0,0065	0,0174171
15000	0,547	0,0145	0,0175497
20000	0,578	0,0135	0,0175246

Setelah didapatkan hasil yang diperoleh, kita ambil rata-rata dari setiap pengukuran untuk dijadikan satu data agar bisa kita tarik kesimpulan performansi mana yang memiliki performansi terbaik. Berikut rata-rata dari data yang sudah diolah menurut parameter throughput, delay dan packet loss.

Tabel 5. Hasil pengukuran EIGRP IPv6 over MPLS.

Parameter	Routing	Topologi	Rata-rata
Throughput (Mbps)	Static	IPv6 over MPLS	0,383
Delay (ms)	Static	IPv6 over MPLS	0,00687
Packet Loss (%)	Static	IPv6 over MPLS	0,0026
(Mbit/Sec)	OSPF	IPv6 over MPLS	0,471
Delay (ms)	OSPF	IPv6 over MPLS	0,01805
Packet Loss (%)	OSPF	IPv6 over MPLS	0,0065
(Mbit/Sec)	EIGRP	IPv6 over MPLS	0,521
Delay (ms)	EIGRP	IPv6 over MPLS	0,01753
Packet Loss (%)	EIGRP	IPv6 over MPLS	0,0079

Dari data-data diatas didapatkan grafik yang bisa membantu kita untuk menentukan routing mana yang memiliki performansi yang paling baik dalam simulasi IPv6 over MPLS menggunakan routing protokol Static, OSPF dan EIGRP.



Gambar 2. Rata-rata pengukuran Throughput, Delay, Packet Loss IPv6 over MPLS.

4 Kesimpulan

Berdasarkan pada grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa pada parameter *throughput* hasil simulasi yang memiliki performa tertinggi ada pada topologi EIGRP IPv6 over MPLS. Sedangkan untuk parameter *delay* hasil simulasi yang memiliki nilai performa *delay* terendah karena parameter *delay* nilai terendah adalah nilai yang terbaik yaitu pada topologi Static IPv6 over MPLS. Begitu pula dengan parameter terakhir yang diuji yaitu *packet loss*, nilai terendah adalah nilai yang terbaik pada parameter *packet loss* ini adalah topologi Static IPv6 over MPLS.

Daftar Pustaka

1. APNIC. (2011). *IPv4 exhaustion*. Available: www.apnic.net/community/ipv4-exhaustion/graphicalinformation
2. P. Grayeli, *et al.*, "Performance analysis of ipv6 transition mechanisms over mpls," *International Journal of Communication Networks and Information Security (IJCNIS)*, vol. 4, 2012.
3. A. W. E. Rosen, R. Callon. (2001). *Multiprotocol Label Switching Architecture*. Available: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3031.txt>
4. CISCO. *IPv6 Configuration Guide*. Available: www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-over_mpls.html
5. Kominfo. (2014). *Uji Publik RPM Kebijakan Roadmap Penerapan IPv6*. Available: https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/3757/Siaran+Pers+No.+8-PIH-KOMINFO-1-2014+tentang+Uji+Publik+RPM+Kebijakan+Roadmap+Penerapan+IPv6+/0/siaran_pers