

Perancangan dan Analisis Kinerja EIGRP pada Jaringan IPv6

EDI YUSUF, DWI ARYANTA, LITA LIDYAWATI

Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : ediyusuf21@gmail.com

ABSTRAK

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) adalah routing protocol yang hanya diadopsi oleh router cisco atau sering disebut sebagai proprietary protocol pada Cisco. EIGRP ini hanya bisa digunakan sesama router Cisco. Software Cisco Packet Tracer 6.1 digunakan untuk mensimulasikan perancangan jaringan yang telah dibuat. Penelitian ini menganalisis dan menentukan jalur yang dilewati oleh paket ICMPv6. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali percobaan pengiriman paket data dalam 5 kasus untuk mengetahui nilai delay EIGRP IPv6, kemudian dilakukan pemutusan link jalur utama yang biasanya dilewati paket ICMPv6 dengan percobaan sebanyak 5 kali. Hal yang diamati dari pengujian ini adalah hasil trace route untuk menentukan jalur yang dilalui oleh paket data dengan melihat dan menentukan nilai metric dengan menggunakan perhitungan rumus kemudian dilakukan dengan mengamati waktu konvergensi dari EIGRP IPv6. Secara keseluruhan nilai delay EIGRP IPv6 untuk kasus 1 (0,0137 detik) dan kasus 2 (0,0143 detik) lebih kecil, sekitar 0,006 sampai 0,007 detik dibandingkan dengan nilai delay pada kasus 3, 4, dan 5. Hasil trace route menunjukkan bahwa rute yang dipilih oleh paket data adalah jalur yang memiliki nilai metric yang lebih kecil (11605333 dengan minimum bandwidth 300 kbps). Waktu konvergensi rata-rata pada topologi Mesh EIGRP IPv6 sebesar 12,4675 detik.

Kata kunci: EIGRP, IPv6, delay, konvergensi

ABSTRACT

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) is the routing protocol that only adopted by a Cisco router or often referred to the Cisco proprietary protocol. EIGRP can only be used among Cisco routers. Cisco Packet Tracer 6.1 software was used to simulate the design of networks that have been created. This research analyzed and determined the path that be passed by the ICMPv6 packet. Tests were performed 5 times the experiment of sending data packets in 5 cases to determine the value of delay EIGRP IPv6, then did link termination of main line that usually bypassed package ICMPv6 with conducted 5 times of experiment. It was seen from this test that the result of trace route to determine the path was traversed by the data packets to see and determine the value metric by using a calculation formula. Then, it was performed by observing the convergence time of EIGRP IPv6. The overall value of delay EIGRP IPv6 for case 1 (0.0137 seconds) and case 2 (0.0143 seconds) were less than about 0.006 to 0.007 seconds compared to the value of delay in the case of 3, 4, and 5. The results of the trace route showed that it was selected by a data packet that the path had a smaller metric value (11605333 with a minimum bandwidth of 300 kbps). The average convergence times at Mesh topology EIGRP IPv6 was 12.4675 seconds.

Keywords: EIGRP, IPv6, delay, convergence

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi yang semakin pesat, salah satunya adalah teknologi telekomunikasi dalam bidang jaringan komputer maupun jaringan internet. Pada sistem jaringan komputer terdapat suatu protokol yang digunakan untuk mengatur alamat-alamat untuk menghubungkan dari setiap komputer yang telah terkoneksi. Tujuannya adalah untuk mengatur komunikasi antara satu komputer dengan komputer yang lainnya. Protokol tersebut merupakan suatu standar dalam jaringan internet yaitu "*Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)*".

Telah dilakukan sebuah penelitian mengenai perancangan dan perbandingan OSPF dan EIGRP pada IPv4 dengan topologi *ring* dan *mesh* (**Priyambodho, 2014**). Penelitian ini membandingkan *routing protocol* OSPF dan EIGRP berdasarkan topologinya dan menggunakan *internet protocol vers.4*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan *routing protocol* EIGRP lebih baik dibandingkan dengan *routing protocol* OSPF pada topologi *ring*. Sedangkan pada topologi *mesh* OSPF lebih baik dibandingkan dengan EIGRP. Pada pengujian pemutusan *link* kedua *routing protocol* tersebut dapat me-rute-kan secara otomatis kedua topologi tersebut.

Telah diteliti tentang analisis dan perbandingan OSPF pada IPv4 dan IPv6 pada *Cisco Packet Tracer* (**Priyadi, 2014**). Penelitian ini membandingkan *routing protocol* OSPF pada IPv4 dan IPv6. Kesimpulan yang didapat pada hasil pengujian tersebut adalah OSPF IPv6 lebih baik dalam hal *delay* dibandingkan dengan OSPF IPv4. Sedangkan kondisi ketika jalur diputus pada kedua IP tersebut menunjukkan jalur yang dilewati sama. Waktu konvergensi pada penelitian tersebut menunjukkan sama, yaitu 10 detik. Pada penelitian ini dilakukan 3 pemutusan *link* yang menyebabkan 3 kondisi jalur yang dilewati berbeda. Waktu konvergensi juga dilakukan pada penelitian kali ini untuk melihat waktu konvergensi pada EIGRP IPv6.

Telah dilakukan penelitian tentang analisis perbandingan *routing protocol* OSPFv3 (*Open Shortest Path First Version 3*) dan EIGRPv6 pada jaringan IPv6 (**Amrulloh, 2011**). Kedua penelitian ini membandingkan *routing protocol* OSPFv3 dan EIGRPv6 pada jaringan IPv6 dengan topologi yang dibuat. Topologi yang dibuat terdapat 7 router dengan 2 router sebagai *router loopback*. *Software* yang digunakan untuk simulasi adalah *software* GNS3. Salah satu kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah migrasi alamat IPv4 menuju alamat IPv6, yang merupakan solusi mengenai menipisnya alamat IPv4 karena kapasitas IPv6 lebih besar. Penelitian OSPF pada IPv4 dan IPv6 untuk melihat nilai *delay* kedua internet protokol tersebut. Selain itu digunakan juga area-area pada *routing protocol* OSPF agar kinerja *routing* semakin lebih baik.

Internet Protocol (IP) yang sering digunakan adalah IPv4 (Internet Protocol Version 4). Seiring dengan perkembangan zaman IPv4 mengalami masalah, terutama keterbatasan alamat IPv4 yang hanya dapat menampung 4,3 milyar pengguna, sedangkan pengguna internet semakin tahun melonjak naik. Maka dari itu kemudian dirancang sebuah Internet Protocol Next Generation atau yang biasa disebut dengan Internet Protocol Version 6 (IPv6) yang bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut (**Sofana, 2012**).

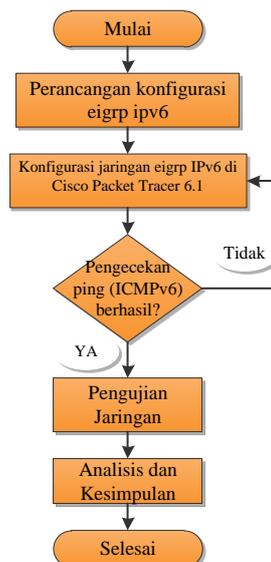
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan mengenai *routing protocol* EIGRP untuk IPv6, sehingga dapat menentukan jalur atau rute yang akan dilewati oleh paket datadan kemudian mengetahui nilai *delay* pada masing-masing rute dengan menggunakan *software CISCO Packet Tracer 6.1*. Router yang dipakai dalam simulasi ini sebanyak 8 buah, PC sebanyak 8 buah, dan *switch* sebanyak 4 buah. Masing-masing *router* dihubungkan dengan menggunakan kabel serial dan kabel *Fast Ethernet jenis Straight-Through* untuk menghubungkan *switch* ke "personal computer" (PC). Selanjutnya dilakukan pengetesan *PING* (ICPMv6) untuk mengetahui waktu yang ditempuh untuk pengiriman data dari satu PC ke PC

yang lainnya, dan kemudian *trace route* untuk mengetahui jalur mana saja yang akan dilewati oleh paket data. Pada simulasi ini juga dilakukan pemutusan beberapa *link* yang biasa dilewati untuk mengetahui jalur yang dilewati setelah adanya pemutusan *link*.

2. METODOLOGI

2.1 Perancangan Jaringan

Pada penelitian ini *software* yang digunakan untuk simulasi adalah *Cisco Packet Tracer 6.1*. Perancangan sistem jaringan dalam penelitian ini memerlukan pemilihan beberapa perangkat yang tersedia dalam *software*. Perangkat tersebut juga harus mendukung *teknologi internet protocol next generation*. Gambar 1 merupakan *flowchart* dari penelitian ini.

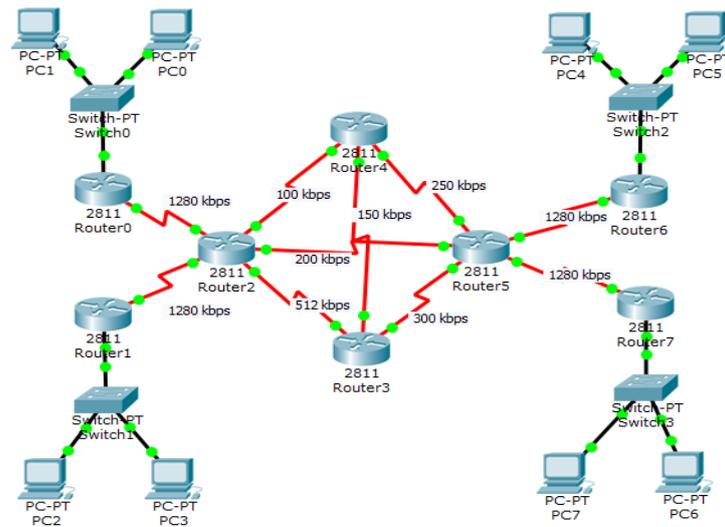


Gambar 1. *Flowchart* Perancangan Sistem Jaringan

Gambar 1 menunjukkan tahapan dalam perancangan dan simulasi penelitian. Setelah memulai penelitian, langkah selanjutnya adalah merancang jaringan topologi *Mesh* menggunakan *routing protocol* EIGRP dengan IPv6 dan menentukan alamat setiap *subnet* yang akan dibuat. Selanjutnya dilakukan konfigurasi EIGRP IPv6 pada *software Cisco Packet Tracer 6.1*. Setelah konfigurasi, dilakukan pengecekan PING antara setiap PC. Setelah pengecekan PING dan tidak ditemukan kesalahan, maka dilanjutkan dengan pengujian jaringan berdasarkan skenario, sehingga didapat nilai *delay* dan nilai *metric* pada setiap jaringan. Setelah diuji berdasarkan skenario, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis serta menyimpulkan hasil pengujian yang telah diperoleh.

2.2 Topologi Jaringan

Topologi yang digunakan pada simulasi ini adalah topologi *Mesh* dengan menggunakan 8 buah *router*, 4 buah *switch*, dan 8 buah PC. Perencanaan topologi jaringan yang dibuat ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Topologi Jaringan

Gambar 2 merupakan topologi *mesh* yang dirancang pada jaringan EIGRP IPv6. *Router* yang digunakan adalah *router* 2811 karena *router* tersebut telah mendukung IPv6. Jumlah *router* yang dibutuhkan ada 8 buah sedangkan untuk jumlah *switch* ada 4 buah dan jumlah PC sebanyak 8 buah. Jumlah jaringan yang dibutuhkan ada 14 jaringan atau 14 *subnet* karena dalam penelitian ini digunakan teknik *subnetting*.

2.3 Subnetting

Teknik *subnetting* pada IPv6 memiliki jumlah bit yang lebih banyak sehingga alamatnya akan berbeda. IPv6 menggunakan jumlah jaringan sebanyak 14 jaringan. Untuk memenuhi jumlah jaringan tersebut digunakan persamaan sebagai berikut.

$$2^n \geq x \quad (1)$$

Dimana n adalah jumlah bit yang ditambahkan sedangkan x adalah jumlah jaringan. n yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 4 sehingga maksimal *subnet* menjadi 16*subnet*. Dua jaringan tidak akan dipakai untuk perancangan IPv6. Tabel 1 merupakan *subnetting* untuk IPv6.

Tabel1. Tabel Subnetting IPv6

Nama Subnet	IPv6 Subnet
SN1	2001:db8:1234:3210::/64
SN2	2001:db8:1234:3211::/64
SN3	2001:db8:1234:3212::/64
SN4	2001:db8:1234:3213::/64
SN5	2001:db8:1234:3214::/64
SN6	2001:db8:1234:3215::/64
SN7	2001:db8:1234:3216::/64
SN8	2001:db8:1234:3217::/64
SN9	2001:db8:1234:3218::/64
SN10	2001:db8:1234:3219::/64
SN11	2001:db8:1234:321a::/64
SN12	2001:db8:1234:321b::/64
SN13	2001:db8:1234:321c::/64
SN14	2001:db8:1234:321d::/64
SN15	2001:db8:1234:321e::/64
SN16	2001:db8:1234:321f::/64

Setiap *subnet* menyediakan IP sebanyak 8 buah alamat IP. Akan tetapi dua IP di setiap *subnet* dipakai untuk *network* dan *broadcast address*, maka IP yang tersedia untuk *host* setiap *subnet* adalah 6 buah IP.

Berbeda dengan IPv4 yang hanya bisa menampung 6 host dalam 1 *subnet*, IPv6 memiliki 2^{64} alamat setiap *subnet* yang ada, karena 64 bit terakhir dikhususkan untuk interface-ID (Sofana, 2012).

3. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Skenario Pengujian

Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan menentukan *trace route* atau jalur utama yang akan dilewati, lalu melakukan pengiriman paket antara beberapa PC ke PC lainnya pada saat *traffic* sedang sibuk dan mengamati waktu *delay*. Pemutusan jaringan dilakukan pada saat *traffic* sedang sibuk dan waktu konvergensi ketika ada penambahan jaringan. Pengujian ini dilakukan untuk EIGRP IPv6. Berikut skenario yang digunakan dalam pengujian performansi ini.

3.1.1 Skenario Pertama

Pengujian skenario pertama dilakukan dengan melakukan pengiriman paket ICMPv6 atau PING pada saat *traffic* sedang sibuk sebanyak lima kasus dan setiap kasus dilakukan 5 kali percobaan atau pengiriman, kemudian diambil rata-rata waktu *delay* pada setiap kasus. 5 kasus yang akan disimulasikan adalah sebagai berikut.

1. Pengiriman paket antar PC0 di *router* 0 dengan PC2 di *router* 1.
2. Pengiriman paket antar PC3 di *router* 1 dengan PC7 di *router* 7.
3. Pengiriman paket antar PC6 di *router* 7 dengan PC5 di *router* 6.
4. Pengiriman paket antar PC4 di *router* 6 dengan PC3 di *router* 1.
5. Pengiriman paket antar PC1 di *router* 0 dengan PC6 di *router* 7.

Pada Tabel 2 ditunjukkan paket-paket yang dikirim antara PC.

Tabel 2. Tabel Kasus Skenario 1

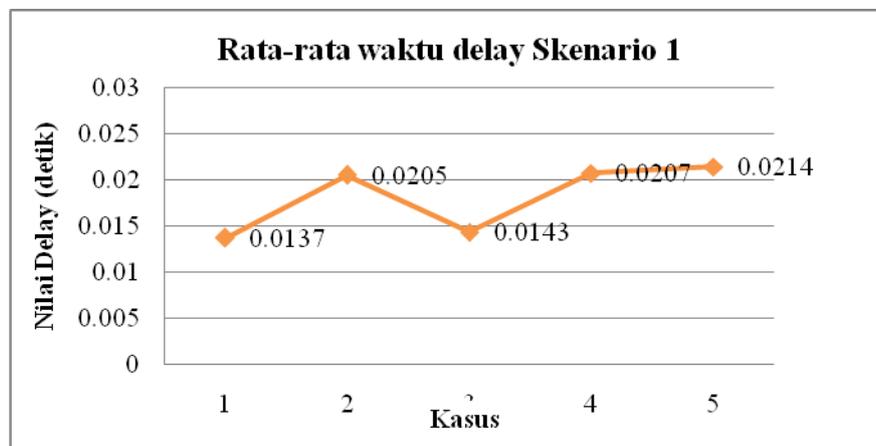
KASUS 1		KASUS 2		KASUS 3		KASUS 4		KASUS 5	
Pengirim	Penerima								
PC0	PC2	PC3	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC1	PC6
PC1	PC6	PC0	PC2	PC3	PC7	PC6	PC5	PC3	PC7
PC3	PC7	PC4	PC3	PC0	PC2	PC3	PC7	PC6	PC5
PC6	PC5	PC6	PC5	PC4	PC3	PC1	PC6	PC4	PC3
PC4	PC3	PC1	PC6	PC1	PC6	PC0	PC2	PC0	PC2

Paket yang diamati adalah paket baris pertama. Sedangkan paket yang lainnya tidak diamati tetapi disimulasikan untuk meningkatkan *traffic* pada jaringan. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Waktu Delay Skenario 1

Percobaan ke-	Waktu Delay per Kasus (detik)				
	#1	#2	#3	#4	#5
1	0,0125	0,02	0,0135	0,02	0,0235
2	0,014	0,0215	0,0155	0,0195	0,0175
3	0,015	0,0225	0,0135	0,0205	0,0205
4	0,014	0,0175	0,0145	0,0235	0,0235
5	0,013	0,021	0,0145	0,02	0,022
Rata-rata	0,0137	0,0205	0,0143	0,0207	0,0214

Berdasarkan hasil pengujian skenario 1 di atas maka dapat dianalisis bahwa nilai *delay* dari EIGRP IPv6 pada kasus 1 dan kasus 3 lebih singkat sekitar 0,006 sampai 0,007 detik dibandingkan dengan kasus yang lainnya. Gambar 3 di bawah ini adalah grafik perbandingan nilai *delay* dari EIGRP IPv6.



Gambar3. Grafik Rata – Rata Nilai Delay Skenario 1

Gambar 3 di atas menunjukkan nilai "delay" EIGRP IPv6 kasus 1 dan kasus 3 lebih kecil sekitar 0,006 sampai 0,007 detik dibandingkan dengan kasus 2, 4 dan 5.

3.1.2 Skenario Kedua

Pengujian skenario kedua dilakukan dengan cara melihat *trace route* atau rute utama yang biasanya dilewati paket data pada saat *traffic* sibuk sebelum pemutusan *link*, lalu memutuskan beberapa *link* yang dilewati paket tersebut untuk mengetahui perubahan jalur yang dilewati paket data. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali. Tabel 4 berikut ini adalah paket yang akan dikirimkan pada skenario kedua.

Tabel 4. Kasus Skenario 2

Pengirim	Penerima
PC1	PC7
PC0	PC6
PC2	PC4
PC3	PC5
PC6	PC1

Paket yang akan diamati adalah paket baris pertama. Sedangkan paket yang lainnya disimulasikan untuk pengiriman supaya *traffic* sibuk. Terdapat 3 kondisi dalam skenario kedua ini, yaitu:

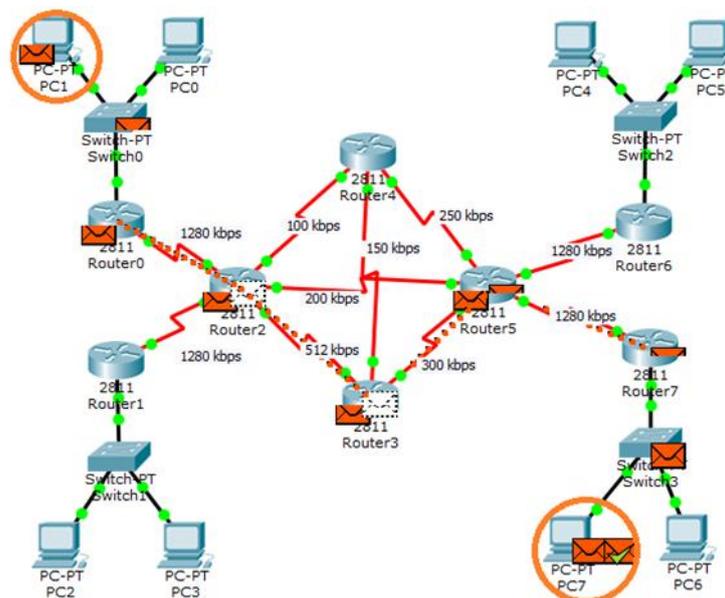
1. Sebelum pemutusan *link*.
2. Pemutusan *link* sehingga *router* yang dilewati paket lebih pendek dibandingkan sebelum pemutusan *link*.
3. Pemutusan *link* sehingga *router* yang dilewati lebih panjang dibandingkan sebelum pemutusan *link*.

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk melihat parameter *delay*, *bandwidth*, dan *metric* pada jaringan EIGRP IPv6 pada saat *traffic* sibuk.

Pemilihan jalur pada setiap kondisi dilakukan berdasarkan nilai *metric* yang telah diformulasikan. Nilai *metric* setiap *link* dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$metric = 256 * \left(\frac{10^7 (kbps)}{\text{minimum bandwidth}(kbps)} + \sum (\text{jalur yang dilewati}) \frac{\text{delay}(\mu s)}{10} \right) \quad (2)$$

Gambar 4 menunjukkan deskripsi lebih detail mengenai nilai *metric* dan jalur yang akan dilewati oleh paket data.



Gambar 4. Jalur Pengiriman Paket pada Kondisi 1

Dari Gambar 4 di atas dapat dilihat pada kondisi 1 dengan *bandwidth* yang berbeda – beda. Sedangkan *delay interface* dengan koneksi *serial* memiliki nilai *delay* yang sama, yaitu 20.000 μs . Untuk pengiriman paket dari PC1 menuju PC7, jalur yang dilewati adalah PC1 – Switch0 – Router0 – Router2 – Router3 – Router5 – Router7 – Switch3 – PC7 dengan minimum *bandwidth* sebesar 300 *kbps* dan nilai *metric* 11605333. Waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman paket sampai ke tujuan adalah 453,333 milidetik. Berikut perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$metric = 256 * \left(\frac{10^7}{300} + 6 * \frac{20000}{10} \right) = 11605333,33$$

$$\text{waktu tempuh rute} = \frac{11.605.333}{25600} = 453,333 \text{ ms}$$

Tabel 6 berikut merupakan perhitungan *metric* berdasarkan minimum *bandwidth* pada masing-masing jalur yang akan dilewati.

Tabel 5. Perhitungan *Metric* Berdasarkan Minimum *Bandwidth*

Kondisi	Router yang dilewati	Minimum B W(kbps)	Banyak jalur yang dilewati	delay (μ s)	<i>metric</i>	waktu menuju rute(ms)
1	0-2-3-5-7	300	6	20.000	11605333,33	453,33333
2	0-2-5-7	200	5	20.000	15360000	600
3	0-2-4-3-5-7	100	7	20.000	29184000	1140

Tabel 5 di atas merupakan *link* hasil perhitungan *metric* berdasarkan formula perhitungan pada kondisi 1, kondisi 2, dan kondisi 3.

Pada kondisi 1 (sebelum pemutusan *link*) jalur yang dipilih adalah PC1 – *Switch0* – *Router0* – *Router2* – *Router3* – *Router5* – *Router7* – *Switch3* – PC7 dengan nilai *metric* 11605333,33. Pada kondisi 2 (setelah pemutusan *link*, jalur lebih pendek) jalur yang dipilih setelah pemutusan *link* antara *router2* dan *router3* adalah PC1 – *switch0* – *router0* – *router2* – *router5* – *router7* – *switch3* – PC7 dengan nilai *metric* 15360000.

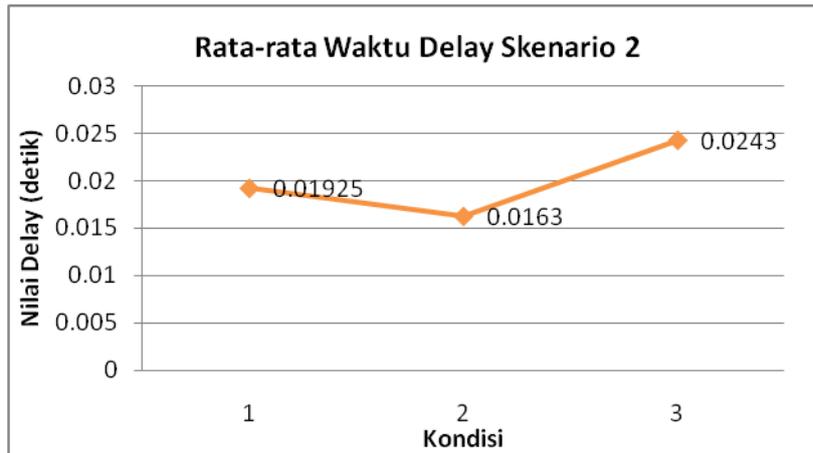
Pada kondisi 3 (setelah pemutusan *link*, jalur lebih panjang) jalur yang diputuskan yaitu *Router2* – *Router3*, *Router2* – *Router5*, dan *Router4* – *Router5*. Pemutusan *link* ini berakibat jalur yang dilewati akan menjadi lebih panjang atau lebih banyak, yaitu sebanyak 6 *router*. Jalur yang dilalui adalah PC1 – *Switch0* – *Router0* – *Router2* – *Router4* – *Router3* – *Router5* – *Router7* – *Switch3* – PC7 dengan nilai *metric* 29184000.

Tabel 6 berikut adalah rata-rata nilai *delay* pada skenario 2 dari kondisi 1, kondisi 2, dan kondisi 3 dengan melakukan pengiriman paket ICMPv6 sebanyak 10 kali percobaan.

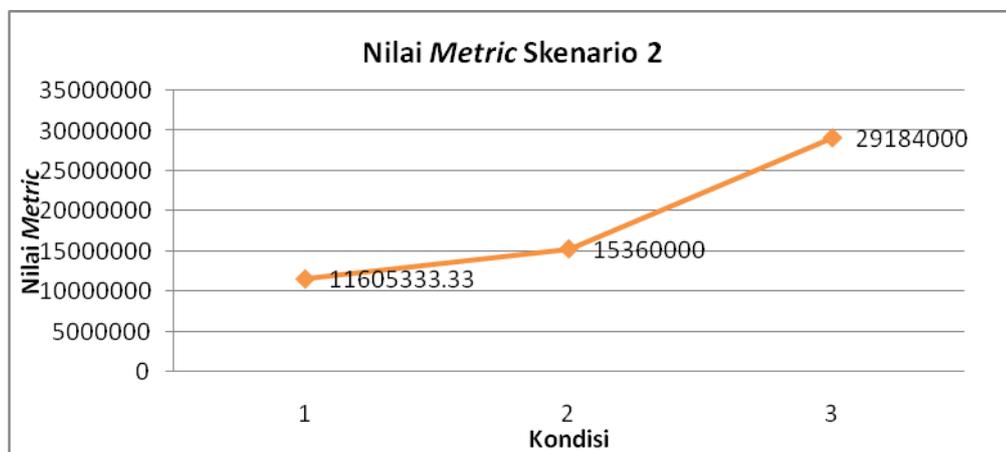
Tabel 6. Rata – Rata Waktu *Delay* Skenario 2

Percobaan ke-	Waktu Delay per Kondisi (detik)		
	#1	#2	#3
1	0,023	0,02	0,022
2	0,018	0,021	0,0275
3	0,02	0,0195	0,0245
4	0,0235	0,017	0,0295
5	0,0245	0,018	0,028
6	0,023	0,0145	0,0305
7	0,023	0,015	0,025
8	0,02	0,015	0,0285
9	0,0175	0,023	0,0275
10	0,0245	0,021	0,026
Rata - rata	0,01925	0,0163	0,0243

Pada Tabel 6 di atas dapat dilihat waktu *delay* pada kondisi 2 lebih kecil sekitar 0,003 dan 0,008 detik dibandingkan dengan kondisi 1 dan kondisi 3. Jalur tersebut merupakan jalur yang terbaik dengan nilai *metric* 15360000. Hal tersebut disebabkan *router* yang dilewati pada kondisi 2 lebih sedikit dibandingkan dengan kondisi yang lainnya. Gambar 5 berikut adalah grafik nilai *delay* dan nilai *metric* pada skenario 2.



Gambar 5. Grafik Rata-Rata *Delay* Skenario 2



Gambar 6 Grafik Nilai *Metric* Skenario 2

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai *metric* pada kondisi 1 memiliki nilai terkecil dibandingkan dengan kondisi yang lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh nilai minimum *bandwidth* dari masing-masing *link* yang mempengaruhi nilai *metric* yang lebih kecil dibandingkan dengan yang lainnya. Sedangkan nilai *delay* pada kondisi 1 lebih besar dibandingkan dengan kondisi 2 setelah pemutusan *link* utama. Hal tersebut disebabkan karena jalur yang ditempuh pada kondisi 1 melewati *router* yang lebih banyak dibandingkan dengan kondisi 2 sebelum pemutusan *link* utama yaitu sebanyak 5 *router*, sedangkan pada kondisi 2 *router* yang dilewati sebanyak 4 *router*. Sedangkan pada skenario 2 kondisi 3 terlihat bahwa nilai *delay* lebih besar dibandingkan dengan kondisi yang lainnya, karena di kondisi 3 ada 3 pemutusan *link* yaitu *router2* – *router3*, *router2* – *router5*, dan *router4* – *router5*. Hal tersebut berakibat *router* yang dilewati paket lebih banyak dan jumlah *traffic* yang lebih padat mempengaruhi nilai *delay* yang semakin besar. Jalur yang dilewati pada kondisi 3 adalah PC1 – *Switch0* – *Router0* – *Router2* – *Router4* – *Router3* – *Router5* – *Router7* – *Switch3* – PC7.

3.1.3 Skenario Ketiga

Skenario ketiga dilakukan untuk melihat waktu konvergensi dari masing-masing jaringan yang telah dibuat. Waktu konvergensi di sini adalah ketika terjadi penambahan *link* atau penyambungan kembali *link* yang telah diputus pada skenario 2 yaitu jalur dari *router2* ke *router3* sehingga hal tersebut dianggap sebagai penambahan *link* baru. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali. Pada bagian CLI (*Command Line Interface*) masukan perintah sebagai berikut:

```
Router >enable
Router# sh ipv6 eigrp neighbors
```

Hasilnya ditunjukkan oleh Gambar 5 berikut.

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	Link-local address: FE80::201:63FF:FE81:5A01	Se0/2/0	12	00:01:08	40	1000	0	98
1	Link-local address: FE80::207:ECFF:FE56:6C01	Se0/2/1	11	00:01:07	40	1000	0	49
2	Link-local address: FE80::20A:41FF:FE97:4501	Se0/3/0	14	00:01:05	40	1000	0	52
3	Link-local address: FE80::240:BFF:FE74:1201	Se0/0/1	14	00:01:04	40	1000	0	39
4	Link-local address: FE80::290:21FF:FE26:9C01	Se0/0/0	14	00:01:04	40	1000	0	39

Gambar 5. Waktu Konvergensi Hasil Simulasi Topologi Mesh EIGRP

Gambar 5 di atas menunjukkan kolom *Hold (sec)* yaitu *Hold time* pada *router* untuk menunggu *packet Hello* dari *router* yang lain. Waktu tersebut yang mendasari waktu konvergensi disetiap *router*-nya. Secara *default* interval Hello adalah 5 detik dan *Hold/Dead* interval secara *default* adalah 15 detik. Selanjutnya, waktu rata-rata konvergensi untuk setiap *router* ditunjukkan oleh Tabel 7.

Tabel 7. Waktu Konvergensi Topologi Mesh EIGRP IPV6

Waktu Konvergensi (detik)	
Router 0	10
Router 1	14
Router 2	13
Router 3	12.67
Router 4	12.67
Router 5	13.4
Router 6	13
Router 7	11
Rata-rata	12.4675

Berdasarkan Tabel 7 di atas, waktu konvergensi EIGRP IPv6 bernilai rata-rata waktu konvergensi kurang dari 15 detik yaitu 12,4675 detik setelah dilakukan simulasi penyambungan kembali *link* yang telah diputus pada skenario kondisi 2 dan kondisi 3. Hal tersebut sesuai dengan interval *Hold/Dead* secara default sebesar 15 detik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada simulasi jaringan yang telah dirancang, maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada pengujian dari EIGRP IPv6 nilai *delay* skenario 1 kasus 1 dan kasus 3 lebih singkat sekitar 0,006 sampai 0,007 detik dibandingkan dengan nilai *delay* pada kasus 2, 4, dan 5.
2. Jalur yang dipilih oleh paket ICMPv6 pada EIGRP IPv6 tergantung pada nilai *metric*. Pada skenario 2 kondisi 1 nilai *metric*-nya adalah 11605333,33 , pada kondisi 2 nilai *metric*-nya adalah 15360000 dan pada kondisi 3 nilai *metric*-nya adalah 29184000.
3. Pada skenario 2 kondisi 2 nilai *delay* EIGRP IPv6 lebih kecil dibandingkan dengan nilai *delay* kondisi 1 dan kondisi 3.
4. Rata-rata waktu konvergensi pada topologi *Mesh* EIGRP IPv6 sebesar 12,4675 detik sesuai dengan waktu *dead interval* EIGRP secara *default* yaitu 15 detik.

DAFTAR RUJUKAN

Amrulloh (2011). *Analisa Perbandingan Routing Protokol OSPFv3 (Open Shortest Path First Version 3) dan EIGRPv6 pada Jaringan IPv6*. Laporan Tugas Akhir. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer AMIKOM.

Priyadi, Taufiq Agung.(2014). Analisa dan perbandingan OSPF pada IPv4 dan IPv6 pada *Cisco Packet Tracer 5.3*.Laporan Tugas Akhir: ITENASBandung.

Priyambodho, Dimas. (2014). Analisis Kinerja EIGRP dan OSPF pada Topologi Ring dan Mesh. Laporan Tugas Akhir: ITENASBandung.

Sofana, Iwan. (2012). CISCO CCNP dan Jaringan Komputer (Materi Route, Switch, & Troubleshooting). Bandung: Informatika.

Sofana, Iwan. (2012). CISCO CCNA dan Jaringan Komputer. Informatika, Bandung.