

RANCANG BANGUN JARINGAN KOMPUTER LAN BERDASARKAN PERBANDINGAN KINERJA ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN ROUTING PROTOKOL OSPF

Lalu Zazuli Azhar Mardedi¹, Khairan Marzuki²

^{1,2}Universitas Bumigora Mataram

¹Email : zazuli@stmikbumigora.ac.id, ²Email : khairanmarzuki@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini jaringan komputer sangat berkembang pesat dan penggunaan internet setiap hari semakin meningkat. Kebutuhan dalam merancang jaringan internet tidak lepas dari *routing protocol* yang berfungsi untuk mengintegrasikan semua komputer dengan fleksibilitas tertinggi. *Routing* salah satu bagian yang memberikan kinerja yang efektif dalam jaringan. Dalam mengetahui perbandingan kinerja *routing protocol EIGRP* maupun *OSPF*, penerapan *EIGRP* dan *OSPF* harus diimplementasikan ketika membangun jaringan maka administrator dengan mudahnya mengetahui perbedaan nilai kinerja dari kedua *routing protocol* tersebut. Pembahasan dalam penelitian ini yaitu mengetahui perbandingan kinerja *routing protocol EIGRP* dan *routing protocol OSPF* yang berada pada jaringan dengan menggunakan *topologi hybrid*. Mengatasi permasalahan pada akses jaringan yang berskala tinggi maka akan dilakukan analisis dan perbandingan kinerja antara *routing protocol EIGRP* dengan *routing protocol OSPF*. Dalam memperoleh nilai dan untuk memverifikasi hasil pelaksanaan maka simulasi perangkat lunak menggunakan simulator *Packet Tracer*.

Kata kunci: *EIGRP, OSPF, simulator, kinerja, Packet Tracer.*

ABSTRACT

Nowadays computer networks are growing rapidly and internet usage is increasing everyday. The need to design an internet network cannot be separated from the routing protocol which functions to integrate all computers with the highest flexibility. Routing is one part that provides effective performance in the network. In comparing the performance of EIGRP and OSPF routing protocols, the implementation of EIGRP and OSPF must be implemented when building a network, so administrators easily know the difference in the performance values of the two routing protocols. The discussion in this study is to compare the performance of the EIGRP routing protocol and OSPF routing protocol that is on the network using the hybrid topology. Overcoming problems with high-scale network access, we will analyze and compare performance between EIGRP routing protocol and OSPF routing protocol. In obtaining the value and to verify the results of the implementation, the simulation software uses a Packet Tracer simulator.

Keywords: *EIGRP, OSPF, simulator, performance, Packet Tracer.*

I. PENDAHULUAN

Implementasi dan manfaat internet didunia industry maupun birokrasi pemerintahan dan swasta semakin meningkat penggunaannya. Proses ini yang memberikan segala bentuk kemudahan yang diberikan oleh internet, kemudahan tersebut meliputi pelaksanaan komunikasi data menjadi cepat dan efisien. Membangun internet sekaligus untuk implementasi tentunya semua kebutuhan harus terpenuhi seperti perangkat *hardware* maupun *software*. Perangkat *hardware* yang dimaksud yaitu perangkat *router, cable, connector* dan *switch* serta komputer sehingga dengan mudah

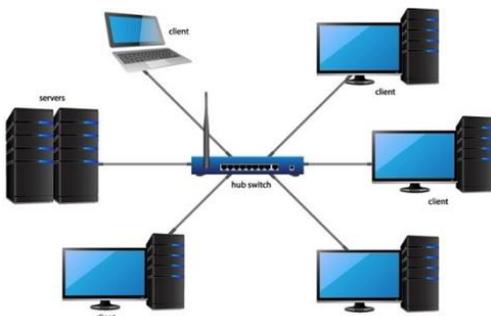
dan tepatnya dalam menyusun kerangka jaringan dan internet. Dalam pembangunan jaringan internet terlebih dahulu harus memahami teknik pengalamatan *IP address* serta teknik untuk merouting. Paket data yang dikirim dari tempat asal (*host*) kemudian dilanjutkan ke penerima atau tujuan (*host*) merupakan fungsi dari pada *router*. [1]

Layanan internet sangat bermanfaat bagi perusahaan swasta maupun negeri karena sangat membantu dalam pengolahan dan komunikasi data. Upaya dalam pembangunan internet tidak terlepas dari kebutuhan perangkat *hardware*, perangkat *software*, dan *protocol*. *Protocol*

standar yang diimplementasikan pada internet yaitu *TCP/IP* dimana penerapannya sangat penting dan berpengaruh terhadap sistem kerja pada *router*. Sistem kerja seperti ini yang menyebabkan jumlah *host* meningkat terutama sering sekali terjadi pemakaian perangkat *TCP/IP* yang berbeda yang digunakan. Untuk menangani kebutuhan implementasi tersebut maka dengan penerapan *routing* pada jaringan internet sangat tepat sehingga dapat memberikan penanganan komputer yang banyak dengan tingkat fleksibilitas tinggi. *Routing* itu sendiri dikelompokkan menjadi dua bagian seperti *routing* dinamis dan statis.[2]

Membangun jaringan komputer yang terhubung ke internet dibutuhkan strategi yang matang berdasarkan referensi perbandingan kinerja antara *Routing Protocol EIGRP* dan *Routing Protocol OSPF* dilihat dari segi mana yang lebih baik, agar setiap pengguna memperoleh pelayanan yang efektif dalam melakukan komunikasi data ke internet dengan mendapatkan pelayanan akses internet yang terbaik. *Routing Protocol EIGRP* dan *OSPF* pada saat ini sangat diunggulkan karena keduanya memiliki kinerja yang baik dan efektif dalam meroutekan jaringan internet.[3] Untuk mengetahui efektivitas pembagian bandwidth maka akan dibahas tentang perbandingan kinerja yang lebih baik antara *Routing Protocol EIGRP* dan *Routing Protocol OSPF*. Agar menghasilkan sistem jaringan yang memuaskan bagi pengguna karena memiliki pelayanan akses yang terbaik yang dapat diimplementasikan terhadap jaringan yang terhubung ke internet.

Local Area Network adalah jaringan yang dibatasi oleh area yang *relative* kecil, umumnya dibatasi oleh area lingkungan seperti sebuah perkantoran disebuah gedung, atau sebuah sekolah, dan biasanya tidak jauh dari 1 km persegi.[2]



Gambar 1. Topologi Local Area Network

Routing protocol adalah seperangkat aturan atau standar yang menentukan bagaimana *router* pada jaringan berkomunikasi dan bertukar informasi satu sama lain, memungkinkan mereka untuk memilih rute terbaik pada jaringan yang dituju. *Routing protocol* melakukan beberapa kegiatan, termasuk :

- a. *Network discovery*
- b. Memperbaharui dan melakukan *maintenance* terhadap *routing table*.

Metode yang sering diimplementasikan oleh *routing protocol* sebagai berikut :

- a. *Distance Vector (Path Vector) Protocol*
Disebut *distance vector protocol* karena menentukan *routing* berdasarkan *distance* atau jarak terdekat, diantara tempat paket asal ketempat paket tujuan.[2]
- b. *Link State Protocol*
Disebut *link state protocol* karena pengambilan *routing* berdasarkan informasi yang diperoleh dari *router-router* yang lain. Selanjutnya akan dilakukan penentuan *routing* sesuai dengan informasi.[2]
- c. *Ring*
Protocol ring memakai aspek-aspek dari *routing protocol* jenis *distance vector* dan *link state*. Contoh *ring* adalah *EIGRP*. [2]

Routing protocol Open Shortest Path First (OSPF) atau *Link-State (LS)* dalam penerapannya berdasarkan *open standard*. Setiap *router* yang dikonfigurasi dengan menggunakan *link-state routing protocol* akan mengirimkan dua macam paket, yaitu :

- a. *LSR (Link-State Refreshment)* yang dikirimkan secara periodik ke *router* yang berada disekitarnya untuk mengetahui apakah *router* tersebut masih aktif dan masih terbentuk *link* ke *router* tersebut.
- b. *LSA (Link-State Advertisement)* atau *routing update*, yang dikirimkan hanya pada saat ada perubahan pada jaringan dan pada saat awal (inisialisasi).
- c. *Delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman oleh transmitter sampai saat diterima oleh *receiver*. [3]

Pada awal *OSPF router* dihidupkan, maka *router* akan mengirimkan *LSA* secara *multicast*. *Router* yang menerima *LSA*, akan menyalin informasi yang dibawanya, kemudian

meneruskan (*forward*) LSA tersebut. Informasi yang diperoleh dari LSA akan disimpan pada topological (*link-state*) database. Berdasarkan LSA dan juga topological *database* yang berisi semua router yang ada pada jaringan tersebut, maka setiap *router* akan menjalankan SPF algoritma dan membentuk *SPF Tree*. [1]

Routing protocol milik *cisco* yang bekerja pada *router Cisco* dan pada prosesor-prosesor *route* internal yang terdapat pada *switch layer core* dan *switch layer* distribusi *Cisco*. *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)* merupakan *protocol distance vector* yang *classes* dan yang sudah ditingkatkan.

EIGRP memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Menggunakan *cost load balancing* yang tidak sama.
- b. *Distance vector* dan *link-state* merupakan suatu kombinasi dalam memakai dan menerapkan *algorithm*.
- c. Menggunakan *Diffusing Update Algoritma (DUAL)* untuk menghitung jalur terpendek.
- d. Mendukung IP, IPX, dan *AppleTalk* melalui modul-modul yang bersifat *protocol dependent*. [2]

II. METODOLOGI

1. Metode Pengembangan

Adapun bagian dan tahapan yang dilakukan dalam metode pengembangan adalah sebagai berikut :

- a. Analisis kebutuhan

Proses mengidentifikasi masalah sehingga menghasilkan cara untuk melakukan *alternative* pemecahan yang efektif.

- b. Rancangan

Dalam pembangunan suatu sistem langkah pertama yang dilakukan yaitu perancangan sistem karena akan menghasilkan desain sistem yang dibangun. Tahapan ini juga terdapat fase proses pembuatan, pengembangan sistem untuk semua jenis produk sistem.

- c. Modeling

Desain sistem yang sudah dibuat berdasarkan hasil rancangan diatas maka pada tahapan ini akan lebih mudah melakukan proses aplikasi desain dengan skala terbatas dan menjadi karya yang bermanfaat.

- d. Pengujian

Aplikasi yang proses pengerjaannya sudah sampai batas akhir pembuatan maka selanjutnya penulis akan melakukan tahapan uji coba desain dan model sistem sehingga penulis

mengetahui hasil akhir dari sebuah permasalahan yang disesuaikan.

2. Teknik Pengumpulan Data

- a. Triangulasi

Melakukan proses mengumpulkan informasi yang diambil melalui sumber data secara berbeda-beda dengan mengambil data dan juga mendapatkan hasil pengujian terhadap keaslian data dengan cara melihat, membaca, membandingkan dan mengecek keaslian data dengan semua sumber data.

- b. Literatur

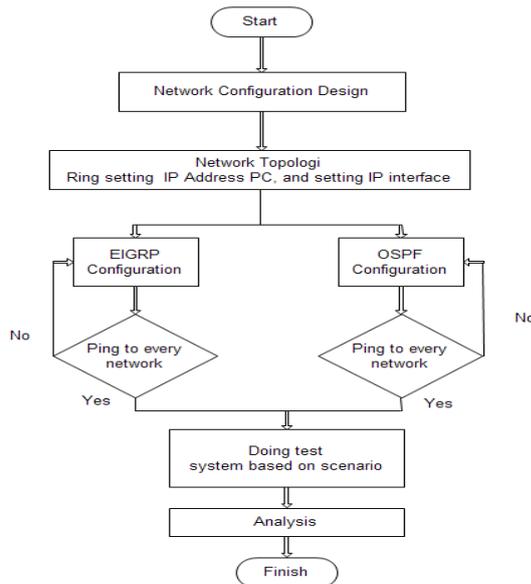
Melakukan pengumpulan informasi yang relevan yang didapat melalui literature buku, internet dan karya ilmiah lainnya seperti jurnal ilmiah, tesis dan disertasi. Hasil mengumpulkan informasi yang diperoleh yaitu jaringan internet yang memiliki suatu kondisi, menggunakan data jaringan internet, jaringan internet tentang proses mengamati parameter *traffic* seperti delay dan waktu konvergensi, rencana pembangunan jaringan komputer.

3. Tahapan Desain Rancangan

Kebutuhan akan implementasi jaringan yang dapat berbeda-beda disetiap lokasi membuat perbedaan pada jenis dan jumlah alat yang dibutuhkan. Perbedaan jenis dan jumlah alat ini pula yang pada akhirnya membuat terjadinya perbedaan pada teknik serta metode untuk mendapatkan informasi yang diperlukan oleh *router*, sebagai salah satu alat untuk proses *routing* di jaringan. Penggunaan banyak *router* membuat *network administrator* memilih untuk menggunakan *routing protocol* sebagai cara bagi *router* untuk mendapatkan informasi untuk melakukan *routing*.

- a. *Flowchart* Perancangan Jaringan

Dalam penelitian ini dijelaskan cara perancangan sistem dan konfigurasi simulasi pengiriman paket data berdasarkan penggunaan dari *routing protocol EIGRP* dan *OSPF* dengan pemanfaatan *topologi ring*. *Flowchart* rancangan jaringan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Flowchart perancangan jaringan.

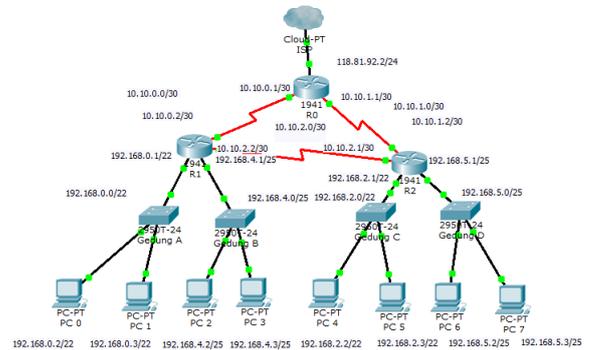
Gambar 2 menunjukkan tahapan dalam perancangan dan simulasi kinerja dari *routing protocol EIGRP* dan *routing protocol OSPF* pada topologi ring. Simulasi ini dilakukan pada perangkat lunak *Packet Tracer* dan dimulai dengan mengkonfigurasi jaringan lalu pembuatan topologi jaringan yaitu topologi ring, setting IP Address, dan setting IP pada setiap interface. Masing-masing topologi dikonfigurasi oleh *routing protocol EIGRP* dan *routing protocol OSPF* kemudian dilakukan tes ping kesetiap PC yang ada setelah berhasil maka dilanjutkan terhadap analisis.

b. Topologi Jaringan

Perangkat lunak yang digunakan untuk simulator yaitu *Paket Tracer* menyediakan lingkungan pengembangan kinerja jaringan komunikasi. Pada rancangan ini akan diterapkan satu backbone yang digunakan oleh dua Perguruan Tinggi yaitu *Akademi Manajemen Informatika Komputer* dan *Akademi Sekretari dan Manajemen Mataram*. Jaringan yang ingin diimplementasikan hanya membandingkan kinerja dari *routing protocol EIGRP* dengan *routing protocol OSPF*.

Topologi ring merupakan topologi yang digunakan dalam simulator dengan penggunaan perangkat dan alat jaringan seperti perangkat *router*, perangkat *switch*, dan komputer PC, semua perangkat ini akan dijadikan alat untuk membangun simulator dengan desain perancangna menggunakan perangkat lunak

Packet Tracer. Desain topologi jaringan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3. Topologi jaringan

4. Perhitungan IP Address

Pada tahap ini akan dilakukan subnetting berdasarkan jumlah jaringan yang ada sebanyak 7 jaringan yaitu dari R0 ke R1, R0 ke R2, R1 ke R2, jaringan Gedung A, jaringan Gedung B, jaringan Gedung C dan jaringan Gedung D. Adapun network address masing-masing jaringan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Network address

Network Name	Network Address
R0 ke R1	10.10.0.0/30
R0 ke R2	10.10.1.0/30
R1 ke R2	10.10.2.0/30
Jaringan Gedung A	192.168.0.0/22
Jaringan Gedung B	192.168.4.0/25
Jaringan Gedung C	192.168.2.0/22
Jaringan Gedung D	192.168.5.0/25

Tabel 2. Perhitungan IP address

Nom or Subnet	IP Address yang tersedia	Address Network	Address Broadcast	Subnetmask
SN 1	10.10.0.1-10.0.0.2	10.10.0.0	10.10.0.3	255.255.255.252
SN 2	10.10.1.1-10.0.0.2	10.10.1.0	10.10.1.3	255.255.255.252
SN 3	10.10.2.1-10.0.0.2	10.10.2.0	10.10.2.3	255.255.255.252
SN 4	192.168.0.1-192.168.3.254	192.168.0.0	192.168.3.255	255.255.255.2.0
SN 5	192.168.4.1-192.168.4.126	192.168.4.0	192.168.4.127	255.255.255.5.128
SN 6	192.168.2.1-192.168.2.254	192.168.2.0	192.168.3.255	255.255.255.2.0

Nomor Subnet	IP Address yang tersedia	Address Network	Address Broadcast	Subnetmask
	192.168.3.254			
SN 7	192.168.5.1-192.168.5.126	192.168.5.0	192.168.5.127	255.255.255.128

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi yang didapatkan dari penelitian ini yang dilakukan pada simulasi melalui *Packet Tracer* untuk setiap *routing protocol*. Skenario pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Delay* yang diamati saat paket data dikirimkan ketika *traffic* sedang sibuk, pengiriman dilakukan dari PC ke PC lain.
- Untuk mengetahui perbedaan rute yang dilewati, cara yang diterapkan dengan melakukan pengamatan ketika *trace route* melewati jalur yang sering dilalui oleh paket data saat pengiriman berlangsung, kemudian *link* diputuskan ketika paket data melewati jalur yang biasa dilalui.

1. Skenario Pertama

Proses pertama yang dilakukan yaitu pengujian paket data *Internet Control Message Protocol (ICMP)* yang dikirimkan ketika *traffic* sedang bekerja. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 (lima) kejadian dan diproses secara terus-menerus sebanyak 5 (lima) kali diulang. Untuk setiap kejadian ditingkatkan *traffic* dengan cara penambahan 4 (empat) paket *ICMP*. Lima kejadian atau kasus tersebut hanya untuk *topologi ring* yang disimulasikan melalui aplikasi *Packet Tracer*.

Berikut tabel skenario pengujian pertama yang dilakukan yang ditampilkan seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3. Skenario pengiriman paket data

Kasus 1		Kasus 2		Kasus 3		Kasus 4		Kasus 5	
Pen giri m	Pene rima								
PC 0	PC 5	PC 1	PC 2	PC 2	PC 4	PC 4	PC 7	PC 6	PC 5
PC 1	PC 2	PC 2	PC 4	PC 4	PC 7	PC 6	PC 5	PC 0	PC 5
PC 2	PC 4	PC 4	PC 7	PC 6	PC 5	PC 0	PC 5	PC 1	PC 2
PC 4	PC 7	PC 6	PC 5	PC 0	PC 5	PC 1	PC 2	PC 2	PC 4
PC 6	PC 5	PC 0	PC 5	PC 1	PC 2	PC 2	PC 4	PC 4	PC 7

Paket yang diteliti merupakan paket yang pertama dalam tabel 3 atau baris yang berwarna hijau. Paket yang lainnya adalah paket yang dikirimkan untuk meningkatkan *traffic* pada jaringan. Pengujian terhadap *topologi* ini, *routing protocol* yang digunakan yaitu EIGRP dan OSPF. Untuk mengetahui *delay* yang dihasilkan pada pengujian ini dengan melakukan pembagian 2 waktu. Perbandingan nilai rata-rata *delay* dengan kasus-kasus kejadian yang digunakan yaitu sebagaimana ditunjukkan berikut ini :

Tabel 4. Rata-rata *delay EIGRP* dan *OSPF*

Perbandingan nilai rata-rata <i>delay</i> (detik)					
Topologi dan routing protocol	Kasus				
	1	2	3	4	5
Ring EIGRP	0,012505	0,01033	0,010325	0,01008	0,010715
Ring OSPF	0,01305	0,01061	0,010715	0,010405	0,011105

Apa bila nilai *delay* diproses rata-rata untuk setiap *routing protocol* terhadap setiap kejadian atau kasus maka akan diperoleh :

- Topologi Ring* untuk *Routing Protocol EIGRP*

Rata-rata nilai *delay* untuk *routing protocol EIGRP*

$$\frac{0,012505 + 0,01033 + 0,010325 + 0,01008 + 0,010715}{5} = 0,010791 \text{ detik}$$

- Topologi Ring* untuk *Routing Protocol OSPF*

Rata-rata nilai *delay* untuk *routing protocol OSPF*

$$\frac{0,01305 + 0,01061 + 0,010715 + 0,010405 + 0,011105}{5} = 0,011177 \text{ detik}$$

Perbandingan nilai *routing protocol EIGRP* dan *routing protocol OSPF* adalah nilai *routing protocol EIGRP* lebih baik 0,010791 detik dari pada *routing protocol OSPF*

2. Skenario Kedua

Proses pengujian ini dilakukan dengan cara melihat *router* yang dilewati paket data sebelum pemutusan link, lalu memutuskan beberapa link yang dilewati paket tersebut untuk mengetahui perubahan jalur yang dilewati paket data.

1. Hasil pengujian skenario kedua sebelum pemutusan link

a. *Topologi Ring EIGRP*

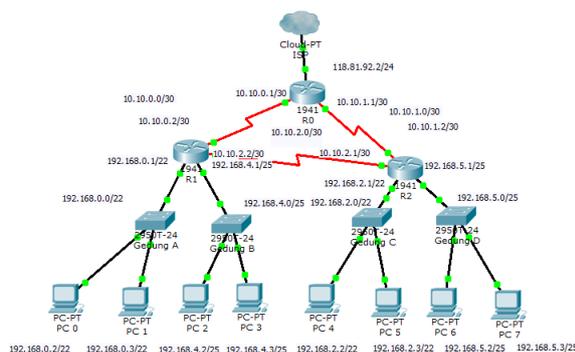
Jalur yang dilewati oleh paket ICMP saat pengiriman paket yaitu paket dikirimkan melalui:

- a) Pengiriman berlangsung dari PC0 ke PC5 melewati Switch dari Gedung A diteruskan ke sumber R1 (Router 1), dalam hal ini R1 (Router 1) merupakan sumber router
- b) Dari R1 (Router 1) menuju ke R0 (Router 0) kemudian dilanjutkan dan berada pada network ke 3 (tiga) yaitu R2 (Router 2),
- c) Pada R2 (Router 2) yang bertindak sebagai router tujuan pengiriman dilanjutkan ke switch Gedung C sehingga paket menuju ke penerima PC5.

Perbedaan jalur yang dilalui karena dilakukan oleh parameter nilai *metric* pada *routing protocol EIGRP*. Perhitungan nilai *metric* diambil dari total jalur lalui dari router sumber ke router tujuan dengan persamaan sebagai berikut :

$$metric = 256 * \left(\frac{10^7}{\text{minimum bandwidth}} + \frac{\text{total delay}}{10} \right)$$

Penjelasan lebih lanjut tentang nilai *metric* akan dijelaskan pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Pengiriman paket dari R0 menuju R1 *topologi Ring EIGRP*

Berdasarkan *topologi* jaringan diatas, jalur yang dilalui saat paket dikirimkan yaitu pengiriman melalui *network address* di R0 (Router 0) menuju R1 (Router 1) kemudian pengiriman dilanjutkan ke R2 (Router 2) dengan menggunakan *bandwidth* minimum 100 kbps,

dilihat dari *delay interface* serial 20000µs dan juga *delay interface fast ethernet* 100µs. Menentukan nilai *metric* dengan cara sebagai berikut :

$$metric = 256 * \left(\frac{10^7}{100 \text{ kbps}} + \frac{20000\mu s + 20000\mu s + 100\mu s}{10} \right) = 26626560$$

Sedangkan jika pengiriman paket dari R0 (Router 0) menuju R2 (Router 2) kemudian dilanjutkan ke R1 (Router 1) dengan *bandwidth* 50 kbps, *delay interface* serial 20000µs dan *delay interface fast Ethernet* 100µs. Perhitungan nilai *metric* adalah sebagai berikut :

$$metric = 256 * \left(\frac{10^7}{50 \text{ kbps}} + \frac{20000\mu s + 20000\mu s + 100\mu s}{10} \right) = 52226560$$

Dari analisis penentuan nilai *metric* yang telah dilakukan maka *terdapat* dengan pembuktian bahwa paket data akan melewati nilai *metric* 26626560 yang terkecil untuk mencapai ke tujuan dibandingkan melewati nilai *metric* 52226560 yang lebih besar.

b. *Topologi Ring OSPF*

Pengiriman paket data melalui jalur yang dilalui oleh paket ICMP sebagai berikut :

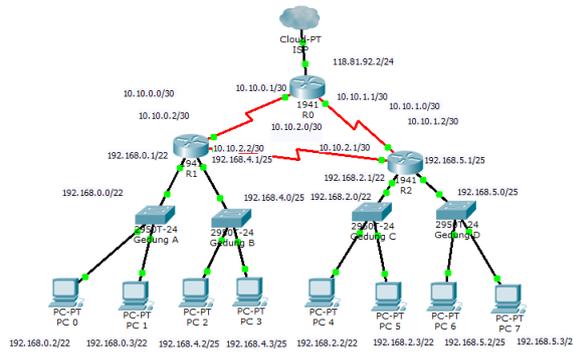
- a) PC0 ke PC5

Pengiriman dilakukan mulai dari PC0 menuju Switch dari Gedung A dilanjutkan ke R1 (Router 1),

Dari R1 (Router 1) pengiriman diteruskan ke R0 (Router 0) selanjutnya pengiriman diteruskan lagi ke R2 (Router 2) menuju Switch dari Gedung C kemudian paket dihantarkan ketujuan PC5. Proses ini merupakan jalur yang dipilih oleh *OSPF* untuk menentukan nilai *cost* yang berbeda di setiap jalurnya masing-masing, perhitungan nilai *cost* berdasarkan dari masing-masing *interface* yang dilewati dari router sumber ke router tujuan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$Cost = \frac{100 \text{ Mbps}}{\text{Bandwidth}}$$

Perhitungan nilai *cost* akan dijelaskan dari gambar *topologi* dibawah ini :



Gambar 5. Pengiriman paket dari R0 menuju R1 topologi Ring OSPF

Dari gambar 5 diatas dapat dilihat jalur pengiriman paket dari R0 (Router 0) menuju R1 (Router 1) via R2 (Router 2) dimana *bandwidth* dari masing-masing *interface* adalah 100 kbps, untuk menentukan nilai *cost* dengan cara perhitungan dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Cost (total)} &= \frac{100 \text{ Mbps}}{100 \text{ kbps}} + \frac{100 \text{ Mbps}}{100 \text{ kbps}} \\ &+ \frac{100 \text{ Mbps}}{100 \text{ Mbps}} = 2001 \end{aligned}$$

Jadi *cost interface* menuju R1 (Router 1) adalah 2001. Sedangkan jika pengiriman paket dari R0 menuju R2 (Router 2) via R1 (Router 1) dengan *bandwidth* masing-masing *interface* 50 kbps, perhitungan nilai *cost* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Cost (total)} &= \frac{100 \text{ Mbps}}{50 \text{ kbps}} + \frac{100 \text{ Mbps}}{50 \text{ kbps}} \\ &+ \frac{100 \text{ Mbps}}{100 \text{ Mbps}} = 4001 \end{aligned}$$

Jadi *cost interface* menuju R2 (Router 2) adalah 4001. Pengiriman paket data akan melewati nilai *cost* yang terkecil yaitu 2001 dari pada nilai *cost* yang lebih besar yaitu 4001 berdasarkan dari analisis perhitungan nilai *cost* seperti yang terdapat diatas.

2. Skenario kedua terhadap pengujian dan memiliki hasil setelah pemutusan *link*

Pada masing-masing *topologi* diputuskan jalur yang biasa dilewati oleh paket data *ICMP* melalui *ping* dan untuk mengetahui jalur *backup* yang dimiliki oleh masing-masing *routing protocol*. Pemutusan jalur seperti jalur yang menghubungkan antara R0 (Router 0) ke R2 (Router 2). Adapun hasilnya seperti berikut :

a. Ring Topologi EIGRP

Ketika *route link* diputuskan saat pengiriman paket dari PC0 ke PC5 dan jalur yang dilewati yaitu :

- 1) Dari PC0 melalui *Switch Gedung A* dan diteruskan ke R1 (Router 1),
- 2) Selanjutnya pengiriman diteruskan dari R0 (Router 0) ke R2 (Router 2) dan diteruskan dari *Switch Gedung C* sampai tujuan ke PC5.

Pengiriman paket data memiliki nilai *metric* 52226560 dengan jalur yang dilewatinya.

b. Ring Topologi OSPF

Setelah *route link* diputuskan saat paket dikirimkan dari PC0 ke PC5 dan jalur yang dilewati yaitu :

- 1) Dari PC0 melewati *Switch Gedung A* dan dilanjutkan ke R1 (Router 1),
- 2) Kemudian pengiriman dilanjutkan ke R0 (Router 0) diteruskan ke R2 (Router 2) dan melewati *Switch Gedung C* sampai ke tujuan PC5.

Paket yang dikirimkan melewati jalur dengan nilai *cost* 4001.

3. Skenario Ketiga

Dari proses pengujian tahap ketiga ini yaitu waktu konvergensi karena akan diamati setiap *router* akan mendapatkan informasi dari *router* lain dan siap melakukan pengiriman paket data.

1. Ring Topologi EIGRP ketika Waktu Konvergensi

Proses “*show ip EIGRP neighbors*” merupakan salah satu cara melihat dan mengetahui konvergensi Ring EIGRP pada *router CLI Command* dengan hasil sebagai berikut :

```
IP-EIGRP neighbors for process 1
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 10.10.0.2 Se0/1/0 13 00:00:49 40 1000 0 12
1 10.10.1.2 Se0/1/1 14 00:00:10 40 1000 1 0
```

Gambar 6. Simulasi Topologi Ring EIGRP Hasil Waktu Konvergensi

Dimana kolom *Hold (sec)* menunjukkan *Hold Time* pada *router* dan proses ini juga untuk menunggu *packet Hello* dari *router* yang lain. Kejadian inilah disebut dengan waktu konvergensi disetiap *router*. Nilai default *hello interval* 5 detik dan *Hold/Dead interval* secara

default yaitu 15 detik. Sehingga rata-rata konvergensi untuk setiap *router* adalah :

$$\begin{aligned} \text{Waktu Konvergensi Rata – rata} &= \frac{13 + 14 + 14}{3} \\ &= 13,66 \text{ detik} \end{aligned}$$

2. Ring Topologi OSPF saat Waktu Konvergensi

Pada “*show ip OSPF neighbors*” salah satu cara melihat dan mengetahui *convergensi time* di *topologi OSPF*, dimana perintah tersebut dapat dilakukan di *CLI Command* disetiap *router* dengan hasil sebagai berikut :

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
118.81.92.2	0	FULL/ -	00:00:33	10.10.0.1	Serial10/1/0
192.168.5.1	0	FULL/ -	00:00:31	10.10.2.1	Serial10/1/1

Gambar 7. Waktu konvergensi hasil simulasi *topologi Ring OSPF*

Pada kolom pemetaan hasil seperti yang tertera akan dijelaskan *dead time*. Kolom pemetaan hasil waktu konvergensi *topologi OSPF* menunjukkan nilai *Dead Time* pada *router* sewaktu menunggu *packet Hello* dari *router* lain. Secara default nilai *Hello interval* yaitu 10 detik dan *Hold/Dead interval* 40 detik. Dari nilai tersebut maka diperoleh nilai rata-rata *convergensi time* dari setiap *router* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Waktu Konvergensi Rata – rata} &= \frac{30 + 33 + 37}{3} \\ &= 33,33 \text{ detik} \end{aligned}$$

IV. SIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Perbandinagn *topologi EIGRP* dan *OSPF* setelah dilakukan pengujian maka diperoleh hasil yang dijelaskan pada kesimpulan seperti berikut ini :

- Diketahui nilai *delay total topologi EIGRP* lebih baik 386µ detik dibandingkan nilai dengan nilai *delay* pada *topologi OSPF*.
- Topologi OSPF* bersifat *link state* sehingga saat pengiriman paket yang sama dengan nilai *cost* yang sama maka akan dikirimkan tidak hanya pada rute terpendek tapi juga rute terpanjang.

- Convergensi time* nilai rata-rata yang diperoleh pada *topologi EIGRP* yaitu 12,75 detik sedangkan *topologi OSPF* yaitu 35,25 detik.
- Waktu *dead interval topologi EIGRP* adalah 15 detik sedangkan *topologi OSPF* adalah 40 detik sehingga *convergensi time topologi EIGRP* lebih cepat dibandingkan *topologi OSPF*.

2. Saran

Penelitian tentang perbandingan kinerja antara *topologi EIGRP* dengan *topologi OSPF* masih banyak memiliki kekurangan maka penulis kali ini memberikan beberapa saran sebagai berikut :

- Penelitian *routing protocol EIGRP* dan *routing protocol OSPF* yang dibuat dapat dilakukan pengembangan seiring berjalannya teknologi informasi sehingga bisa memperoleh hasil yang lebih baik
- Pemanfaatan simulator jaringan komputer sangat mendukung dalam merancang sebuah jaringan komputer sebelum membangun jaringan komputer secara *real*.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan penghormatan kepada semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penelitian ini, ucapan terima kasih disampaikan kepada :

- Rektor Universitas Bumigora Mataram yang telah mendukung dan memberikan motivasi dalam penyelesaian penelitian ini.
- Kepala LP2M Universitas Bumigora Mataram yang selalu menyampaikan informasi terkait penelitian dan membantu dalam publikasi
- Bapak/Ibu dosen Universitas Bumigora Mataram yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- A. Setiawan and N. Sevani, “PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE ANTARA ROUTING INFORMATION PROTOCOL (RIP) DENGAN OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF),” pp. 196–207.
- E. Menggunakan, S. Jaringan, and O. Modeler, “SIMULASI KINERJA ROUTING PROTOKOL OPEN

- SHORTEST PATH FIRST (OSPF) DAN ENHANCED INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL (EIGRP) MENGGUNAKAN SIMULATOR JARINGAN OPNET MODELER v. 14.5,” pp. 1–6.
- [3] Azhar, R. (2015). ANALISA PERBANDINGAN PENERAPAN PBR DAN NON PBR PADA PROTOCOL OSPF UNTUK KONEKSI INTERNET. *Matrik : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 15(1), 29-34.
- [4] “Pengembangan Jaringan Komputer Universitas Surakarta Berdasarkan Perbandingan Protokol Routing Information Protokol (RIP) Dan Protokol Open Shortest Path First (OSPF) Prawido Utomo, Bambang Eka Purnama ABSTRAKSI,” vol. 1, no. November, pp. 8–25, 2012.
- [5] “DESAIN IMPLEMENTASI ROUTING JARINGAN KOMPUTER,” vol. 3, no. 1, 2009.
- [6] B. A. Y. Tampi, M. E. I. Najooan, A. A. E. Sinsuw, A. S. M. Lumenta, and A. P. J. Komputer, “Implementasi Routing Pada IP Camera Untuk Monitoring Ruang di Universitas Sam Ratulangi,” pp. 1–8, 2013.
- [7] Wiji Suhardjo, Bambang Eka Purnama (2013), *Pemanfaatan Local Area Network Dan Program Netop School Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Jurusan Teknik Komputer Jaringan Smk N 1 Klaten*, *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*, Vol 2 No 3 – Juli 2013, *ijns.org*, ISSN: 2302-5700