

# PERBANDINGAN *ROUTING PROTOCOL EXTERIOR BGP* VERSI 4 DENGAN *ROUTING INTERIOR EIGRP* PADA *ALGORITMA LINKSTATE* MENGGUNAKAN *PARAMETER PACKET LOSS*

Muhammad Ikhsan Azhari<sup>1</sup>, Tengku Mohd. Diansyah<sup>2</sup>, Ari Usman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>*Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Komputer*  
*Universitas Harapan, Medan*  
Jl. HM Jhoni No.70 Medan  
[ihsanazhari8@gmail.com](mailto:ihsanazhari8@gmail.com), [dian.10.22@gmail.com](mailto:dian.10.22@gmail.com), [ariusman09@gmail.com](mailto:ariusman09@gmail.com)

*Abstract - Computer networks very influential on the speed of transferring data from one computer to another computer by using a PC or server, in this case, the routing configuration is very influential. The best routing route selection is the solution to determine the most rapid and efficient routing, and as the best routing consideration, the researcher has examined two routings, namely BGP (Border Gateway Protocol) routing and EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) using the Cisco Packet Tracer application. After the researcher was done an experiment, the researcher gets the result of the average EIGRP delay that is 54.619 and the packet loss result between EIGRP and BGP is not available (successful packet delivery).*

*Keywords - BGP Routing Protocol Exterior, EIGRP Interior Routing, Algorithm Link state, Packet loss*

*Abstrak - Jaringan komputer sangat berpengaruh pada kecepatan transfer data antar satu komputer ke komputer lain baik itu pc maupun server, dalam hal ini konfigurasi routing sangat berpengaruh. Pemilihan jalur routing terbaik merupakan solusi untuk menentukan routing yang paling cepat dan efisien, dan sebagai bahan pertimbangan routing terbaik penulis meneliti dua routing yakni routing BGP (Border Gateway Protocol) dan routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Setelah dilakukannya percobaan yang penulis perbuat, maka didapatkan hasil dari rata-rata delay EIGRP yaitu 54,619 dan hasil dari packetloss antara EIGRP dan BGP tidak ada (pengiriman paket sukses).*

*Kata Kunci - Routing Protocol Exterior BGP, Routing Interior EIGRP, Algoritma Link state, Packet loss.*

## I. PENDAHULUAN

Di era perkembangan saat ini teknologi komputer semakin kian pesat tidak terlepas pada perkembangan dunia *routing* saat ini. *Routing* yang bertujuan pada proses pengiriman data yang nantinya meneruskan paket daya yang dikirim dari suatu jaringan ke jaringan yang lain. Dalam penerapan untuk menghubungkan beberapa komputer maka komputer tersebut di hubungkan melalui router untuk memberikan akses jalan data yang nantinya berfungsi sebagai menganalisis paket data yang masuk kedalamnya. Paket data yang masuk kemudian akan melewati skema penyeleksian untuk menentukan jalur paling optimal untuk mengirimkan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

Merupakan sebuah proses untuk meneruskan paket data jaringan menjadi satu *network* yang nantinya dapat terhubung melalui setiap router sehingga dapat mencakup satu sama lain. Untuk dapat melakukan aktivitas *routing* dalam suatu jaringan, membutuhkan sebuah router dimana nantinya router sebagai alat perantara atau *hardware* sehingga proses *routing* bisa dilakukan dengan tujuan dimana *host-host* lainnya bisa berkomunikasi dengan *host-host* yang lain.[8]

RIP merupakan sistem dari *routing protocol* yang menggunakan metode *triggered update*. Dalam cakupannya, RIP sendiri mengirimkan *routing table* yang lengkap dan aktif ke semua *interface* dalam setiap 30 detik. Dalam penggunaan RIP, *routing* ini hanya menggunakan jumlah *hop* untuk menentukan cara terbaik ke sebuah *network remote*, akan tetapi RIP secara *default* memiliki sebuah nilai jumlah *hop* maksimum yg diizinkan yaitu 15, berarti nilai 16 tidak terjangkau (*unreachable*), protokol ini menggunakan algoritma *Distance-Vector Routing*. [2]

EIGRP adalah protokol yang termasuk dalam Interior Gateway Protocol yang menggunakan Autonomous System. Pada jaringan WAN yang besar seperti internet sering terjadi jaringan dibagi menjadi jaringan-jaringan kecil yang disebut autonomous system, setiap autonomous system mengatur daerahnya sendiri.[3]

*Routing protocol exterior BGP* ini juga merupakan *protocol routing standart* yang bertujuan untuk memilih jalur *interdomain* yang berdasarkan *path vector protocol*. Fungsi utama dari *routing* ini adalah mempertukaran *network reachability information* antara BGP router dengan router BGP yang lainnya.[4]

### A. Jaringan Komputer

Merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang dihubungkan satu dengan lainnya untuk berbagi informasi dan perangkat yang ada baik perangkat keras ataupun perangkat lunak. Sebuah jaringan biasanya terdapat berbagai perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) dimana setiap masing masing perangkat tersebut dapat terhubung satu sama lain yang bertujuan menghasilkan input ataupun output.[5]

### B. Protokol Jaringan Komputer

Jaringan komputer dapat didefinisikan sebagai sekumpulan komputer yang saling berhubungan. Jaringan komputer dapat terdiri dari dua *station*, atau lebih. Kumpulan komputer tersebut dihubungkan menggunakan perangkat jaringan lainnya.[6]

Dalam dunia komputer, Protokol bisa di artikan sebagai aturan. Sedangkan Protokol Jaringan Komputer yakni aturan berbagai macam *device* yang saling berkomunikasi dalam sebuah ruang lingkup jaringan. Berbagai macam protokol juga biasanya sudah kita ketahui diantaranya IPv4 dan DHCP.[7]

### C. Routing

Merupakan sebuah proses untuk meneruskan paket data jaringan menjadi satu *network* yang nantinya dapat terhubung melalui setiap router sehingga dapat mencakup satu sama lain. Untuk dapat melakukan aktivitas *routing* dalam suatu jaringan, membutuhkan sebuah router dimana nantinya router sebagai alat perantara atau *hardware* sehingga proses *routing* bisa dilakukan dengan tujuan dimana *host-host* lainnya bisa berkomunikasi dengan *host-host* yang lain.[8]

### D. EIGRP

EIGRP yakni versi lanjutan dari IGRP, yang menawarkan efisiensi operasi yang lebih dari versi sebelumnya. EIGRP merupakan *distance vector protocol* yang merawat satu *set metric* yang kompleks untuk jarak tempuh *network-network*lain. EIGRP juga menggabungkan sebuah konsep *protocol* yaitu *link state protocol*. Setiap saat *Broadcast-broadcast* di-*update* yang nantinya ke semua EIGRP router yang berdekatan. Setiap *update* dari *broadcast* hanya memasukkan perubahan *network* dimana EIGRP ini sendiri sangat cocok untuk *network-network* besar. Adapun EIGRP ini juga menggunakan konsep *Diffusing Update Algorithm* (DUAL) sebagaimana untuk mendapatkan jalan terbaik ke tujuannya. Dalam mekanisme Kerja EIGRP, jenis *routing* ini melakukan sebuah proses untuk mencari rute terbaik dengan menghasilkan beberapa informasi tabel, dalam beberapa tabel tersebut diantaranya yaitu tabel, tabel dan tabel *routing*. Pada saat topologi pertama dibuat, EIGRP mengenali router lain dimana *interface* yang terhubung langsung ke router tetangga memiliki

*distance* nol dan akan bertambah jika telah berpindah ke router tetangga selanjutnya.

### E. BGP (Border Gateway Protocol)

*Border Gateway Protocol* merupakan sebuah *protocol routing* dengan tujuan untuk memilih jalur *inter domain* yang berdasarkan pada sistem *path vector protocol*. Fungsi utama BGP yaitu mempertukarkan *network reachability information* antara BGP *router* dengan *router* BGP lainnya. *Autonomous system* merupakan suatu set *routing* dalam *domain* yang dikelola oleh satu otoritas sehingga pengaruhnya dapat langsung diketahui oleh *router* maupun *peer – router*. Dengan adanya informasi ini, dapat dibentuk grafik dari *AS path* yang saling terkoneksi sehingga dapat menghindari terjadinya *routing loop*.

### F. Jenis Algoritma Routing

Jika dilihat dari algoritma atau prosesnya, maka protokol routing dapat dibagi menjadi *distance vector*, *linkstate*. [9]

### G. Distance Vector

*Distance Vector Protocol* ini memberikan informasi banyaknya *hop* kesetiap jaringan tujuan dan dimana arahnya sebuah paket dapat melakukan pencapaiannya ke jaringan tujuan. Selain Algoritma *distance vector* ini dikenal sebagai sebuah algoritma *Bellman-Ford*, yang dimana router ini juga mampu untuk melewati *updates route* ketetangganya pada *interval* rutin dan terjadwal. Setiap tetangga kemudian menerima nilai tujuannya sendiri dan menyalurkan informasi *routing* ketetangga terdekat. Hasil proses ini merupakan sebuah *table* yang berisi kumpulan dari semua *distance/tujuan* kesemua jaringan tujuan. [10]

### H. Link State

*Routing* ini sendiri merupakan penggunaan dari teknik *link state*, yang dimana setiap *router* akan mengumpulkan informasi tentang *interface*, *bandwidth*, *roundtrip* dan lainnya. Kemudian nanti setiap *router* akan saling melakukan pertukaran informasi, dan hasil nilai yang paling efisien yang akan diambil sebagai jalur dan di masukkan ke dalam *table routing*. [10]

### I. Packet Loss

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. [11] Untuk menghitung *packet loss* digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket data yang dikirim} - \text{Paket data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \times 100\%$$

Gambar 1. Rumus menghitung nilai *packet loss*  
Sumber : (Prastyo, dkk, 2016)

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan Uji Laboratorium. Dimulai dari analisis sitem, perancangan jaringan komputer, simulasi dan implementasi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

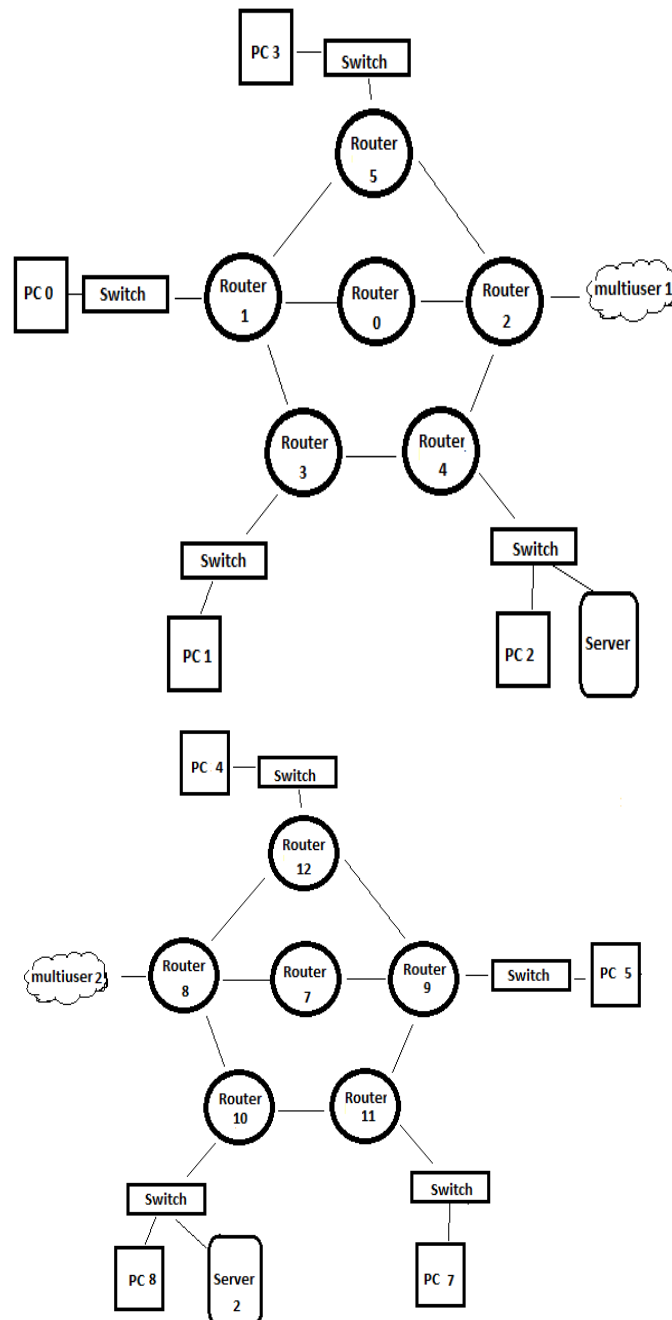
### A. Analisis Sistem

Analisis sistem ini merupakan kegiatan dari setiap penguraian dari sebuah hasil sistem informasi yang utuh dan nyata dimana kemudahan setiap bagian serta

komponen tersebut di analisa dengan tujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi problematika yang muncul serta hambatan-hambatan yang mungkin terjadi, pada analisis sistem ini lebih mengarah kepada suatu solusi perbaikan maupun pengembangan kearah yang lebih baik lagi sesuai dengan kebutuhan serta perkembangannya teknologi.

### B. Perancangan Jaringan Komputer

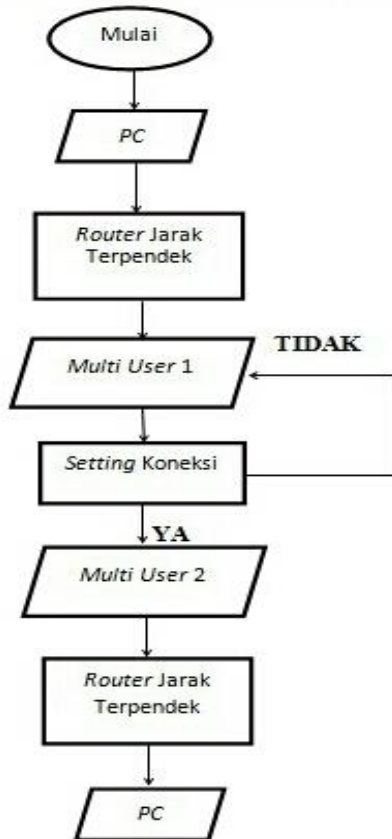
Pada perancangan jaringan computer ini nantinya akan di buat dan disimulasikan pada aplikasi *Cisco Packet Tracer* 6.0.1. Adapun contoh gambar *Rancangan* jaringan yang digunakan sebagai berikut :



Gambar 1. Rancangan jaringan yang digunakan

C. Simulasi Flowchart

Flowchart juga digunakan yang nantinya berperan sebagai untuk mensimulasikan proses sistem alur kerja.. Pada simulasi ini digambarkan Flowchart yang menjelaskan tentang kinerja routing yang telah penulis analisis.



Gambar 2. Simulasi Flowchart Algoritma Linkstate

Sebelum membuat simulasi flowchart algoritma linkstate, penulis telah mendesign flowchart BGP dan EIGRP pada tugas akhir penulis. Pada gambar 2, dijelaskan bahwa pertama kali yang dilakukan ketika mengirim pesan melalui PC kemudian masuk ke router dengan cost yang terkecil atau jarak terpendek lalu masuk ke multiuser dimana multiuser 1 menyambungkan antara multiuser 2 melalui proses konfigurasi koneksi dan kemudian masuk router dengan cost terkecil atau router jarak terpendek, kemudian masuk ke PC tujuan.

D. Perencanaan IP Address

Perancangan simulasi jaringan computer tidak terlepas pula dengan IP Address yang bertujuan sebagai pengalamatan agar PC dapat terhubung dan dapat pula mengenal PC lainnya sehingga paket data tidak bentrok dan mengakibatkan Request Time Out. Pada perancangan IP Address, Penulis menggunakan IP Address Kelas A, B dan C.

E. Analisis Routing

Setiap routing memiliki konfigurasi yang berbeda dan banyak pula jenisnya, untuk itu penulis melakukan rancangan konfigurasi routing BGP dan EIGRP yang nantinya proses konfigurasi akan ditampilkan sesuai dengan apa yang telah penulis analisa berdasarkan yang penulis kerjakan.

F. Analisis Packet Loss

Packet Loss merupakan sebuah parameter yang menunjukkan suatu paket data yang tidak terlihat atau hilang karena disebabkan oleh beberapa hal yang menjadi kinerja paket terhambat.

Tabel 1. Kategori pada Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%-2%	4
Bagus	3%-14%	3
Sedang	15%-24%	2
Buruk	>25%	1

Sumber : (Villasica&Mubarakah, 2014)

Pada table 1 menunjukkan dan dijelaskan kategori Degradasi yang sangat bagus itu terdapat di Packet Loss dari 0%-2% dengan indeks 4, sedangkan kategori degradasi dengan kata bagus terdapat di Packet Loss 3%-14% dengan indeks 3, seterusnya semakin sedikit kategori Packet Loss maka semakin bagus dan semakin besar Packet Loss maka semakin buruk.

Tabel 2. Packet Loss

Node Ke	Packet Dikirim	Packet Diterima	Packet Loss (0%)
Server	5	5	0
PC 4	5	5	0
PC 5	5	5	0
PC 6	5	5	0
PC 8	5	5	0
Packet Loss Keseluruhan			0%

Untuk menghitung Packet Loss digunakan rumus sebagai berikut

$$Packet\ Loss = \frac{Packet\ data\ yang\ dikirim - Paket\ data\ yang\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\%$$

Packet Loss =  $\frac{5-5}{5} \times 100\% = 0\%$ , jadi koneksi routing memiliki predikat sangat bagus karena packet loss 0 %.

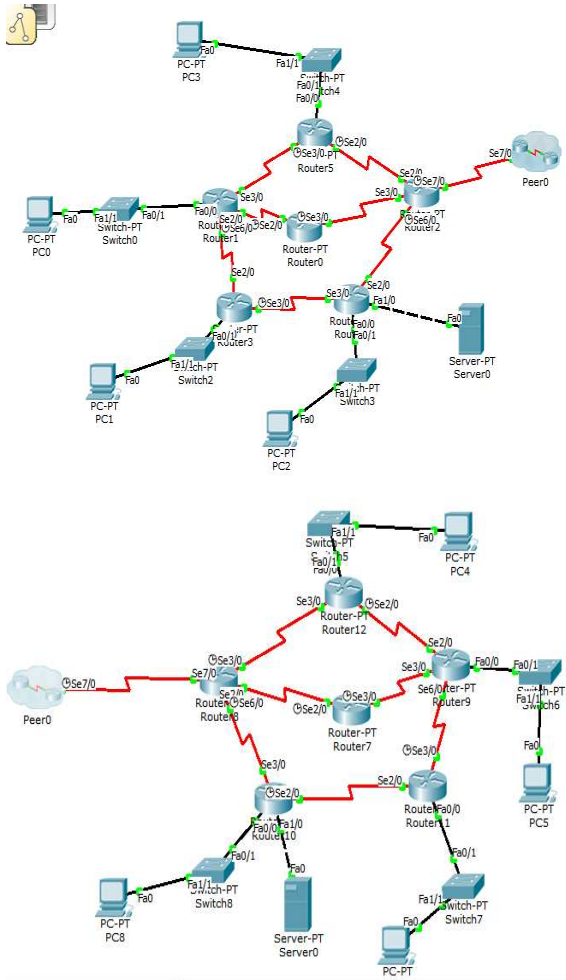
G. Implementasi Simulasi Jaringan

Implementasi simulasi pada perancangan jaringan ini menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer dimana proses pengujian serta konfigurasi routing BGP dan routing EIGRP ini dilakukan. Pada

konfigurasi routing tersebut, penulis menggunakan *commendline*.

**H. Implementasi Routing BGP**

Adapun rancangan topologi BGP dalam penggunaan *multiuser* sebagai berikut :

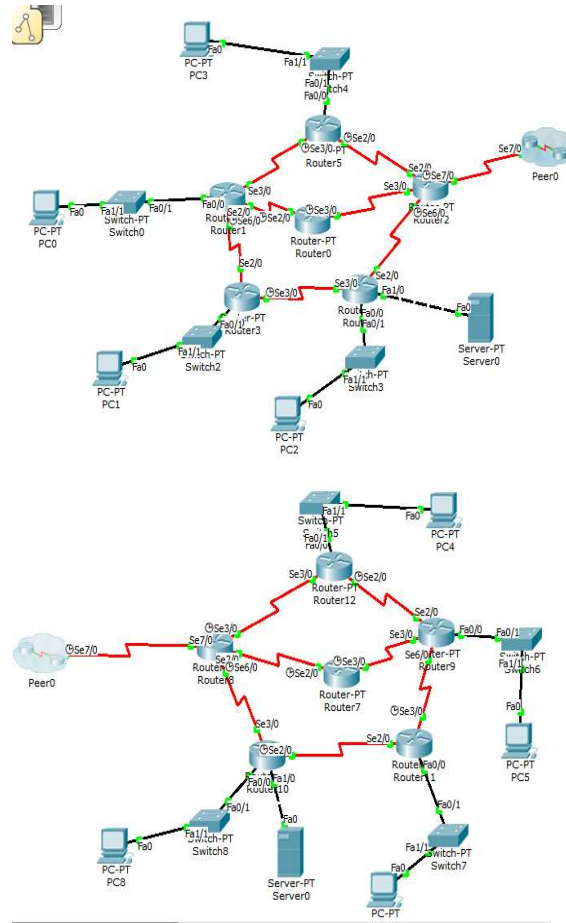


Gambar 3. Hasil Rancangan Topologi Routing BGP

Pada gambar 3 terdapat 8 PC dan 2 Server yang dibagi menjadi 2 kelompok yang nantinya akan saling terhubung, sehingga setiap komputer dan server dapat berinteraksi satu sama lain. Dalam rancangan ini menggunakan konfigurasi *routing* BGP.

**I. Implementasi Routing EIGRP**

Adapun rancangan topologi BGP dalam penggunaan *multiuser* sebagai berikut :



Gambar 4. Hasil Rancangan Topologi Routing EIGRP

Dalam Gambar 3 ini juga terdapat 8 PC dan 2 Server yang dibagi menjadi 2 kelompok yang nantinya akan saling terhubung, sehingga setiap Komputer dan Server dapat berinteraksi satu sama lain. Sama halnya seperti topologi BGP dalam Gambar 3.5, hanya saja dalam rancangan ini menggunakan konfigurasi *routing* EIGRP.

**J. Tabel Pengujian**

Setelah melakukan pengujian simulasi terhadap *routing* BGP dan EIGRP. Maka, penulis telah menyimpulkan hasil dari pengujian yg penulis buat. Pada tabel pengujian akan dihitung nilai *delay* dan *packetloss* terhadap *routing* BGP dan EIGRP.

Tabel 3. Delay EIGRP

C					Delay
Server	PC 4	PC 5	PC 6	PC 8	Rata-rata
55,158	55,323	54,141	54,092	54,382	54,619
Delay Keseluruhan					273,096

Berdasarkan dari tabel 3 jumlah paket yang di kirim sebanyak 5 paket. Pengujian dilakukan secara berurut ke setiap PC maupun Server.

Adapun rumus untuk mencari rata-rata delay :  
 Rata Rata Delay = Total Delay / Total Paket Yang DiTerima

$$= 273,096 / 5 = 54,619$$

Tabel 4. Packet Loss BGP

C	Packet Dikirim	Packet Diterima	Packet Loss (0%)
Server	5	5	0
PC 4	5	5	0
PC 5	5	5	0
PC 6	5	5	0
PC 8	5	5	0
Packet Loss Keseluruhan			0%

Berdasarkan Tabel 4 jumlah packet loss yang di terima sebanyak 0% . Packet yang dikirm sebanyak 5 kali dari hasil pengiriman tidak ada Packet Loss yang tertera.

$$Packet Loss = \frac{Packet\ yang\ dikirim - Paket\ data\ yang\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\%$$

$$Packet Loss = \frac{5-5}{5} \times 100\% = 0\%, \text{ jadi koneksi routing memiliki predikat sangat bagus karena Packet Loss } 0\%.$$

Tabel 5. Packet Loss EIGRP

Node Ke	Packet Dikirim	Packet Diterima	Packet Loss (0%)
Server	5	5	0
PC 4	5	5	0
PC 5	5	5	0
PC 6	5	5	0
PC 8	5	5	0
Packet Loss Keseluruhan			0%

Berdasarkan Tabel 5 jumlah Packet Loss yang di terima sebanyak 0% . Packet yang dikirm sebanyak 5 kali dari hasil pengiriman tidak ada Packet Loss yang tertera. Adapun rumus mencari Packet Loss :

$$Packet Loss = \frac{Packet\ data\ yang\ dikirim - Paket\ data\ yang\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\%$$

$$Packet Loss = \frac{5-5}{5} \times 100\% = 0\%, \text{ jadi koneksi routing memiliki predikat sangat bagus karena Packet Loss } 0\%.$$

K. Hasil Perbandingan

Dari tabel pengujian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan untuk melihat kinerja routing yang mana yang lebih baik antara BGP dan EIGRP. Adapun hasil perbandingan dapat dilihat dari tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Routing

Jenis Routing	Rata-Rata Delay	Rata-Rata Packet Loss
BGP	-	0%
EIGRP	54,619	0%

Selanjutnya penulis melakukan penganalisisan untuk mencari buffer terhadap kedua routing. Hasil dari analisis kedua routing tersebut dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7. Hasil buffer pada routing BGP

Buffer BGP				
Ke PC 4	Ke PC 5	Ke PC 6	Ke PC 8	Ke Server
77,422	76,328	71,598	79,651	73,778

Pada tabel 7 terlihat tampilan hasil pengiriman packet pada routing BGP dimana setiap setiap pengiriman packet data berbeda-beda dan pada nilai buffer yang juga berubah-ubah.

Tabel 8. Hasil buffer pada routing EIGRP

Buffer EIGRP				
Ke PC 4	Ke PC 5	Ke PC 6	Ke PC 8	Ke Server
55,323	54,141	54,092	54,382	55,175

Pada table 8 terlihat tampilan hasil pengiriman packet pada routing EIGRP dimana setiap setiap pengiriman packet data berbeda-beda dan pada nilai buffer yang juga berubah-ubah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan berdasarkan simulasi jaringan Cisco Packet Tracer menggunakan protocol routing BGP (Border Gateway Protocol) dan protocol routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) diatas, maka kesimpulannya sebagai berikut :

1. Konfigurasi pada EIGRP lebih efisien serta lebih mudah untuk dilakukan dibandingkan dengan konfigurasi BGP.
2. Pada transfer file/pengiriman data pada topologi EIGRP, rata-rata total waktu delay yang telah didapatkan dalam proses simulasi adalah 54,619.

Serta Packetloss yang di dapatkan pada EIGRP yaitu 0 % dan Packet Loss yang didapat pada BGP juga 0%.

3. Jumlah keseluruhan delay pada EIGRP adalah 273,096.
4. Kecepatan Tranfer data pada setiap masing router berbeda-beda dengan selang waktu keseluruhan EIGRP yaitu 273,096/sec sedangkan BGP yaitu 385,053/sec.

Setelah melakukan penelitian dari hasil tugas akhir yang telah diperbuat penulis, ada baiknya dilakukan simulasi terlebih dahulu untuk meninjau kinerja routing agar peneltian dapat berjalan dengan baik. Dan sebagai bahan pertimbangan, penulis menyarankan penggunaan *routing* EIGRP karena lebih efisien dalam pengkonfigurasian serta kecepatan yang lebih baik dibandingkan dengan BGP.

##### 5. Daftar Pustaka

- [1] J. A. Allen, "Perancangan Routing Protocol di Jaringan PT.Kawanua internetindo," *Peranc. routing Protoc. di Jar. PT.Kawanua internetindo*, vol. 4, p. 23, 2015.
- [2] S. Wardoyo, "Analisis Performa File Transport Protocol pada Perbandingan Metode IPv4 Murni, IPv6 Murni dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik," *Anal. PERFORMA FILE Transp. Protoc. PADA PERBANDINGAN Metod. IPv4 MURNI, IPv6 MURNI DAN TUNNELING 6to4 Berbas. ROUTER MIKROTIK*, vol. 3, pp. 109–110, 2014.
- [3] A. H. Lubis, "Analisis Routing EIGRP dalam Menentukan Router yang dilalui pada WAN," *Anal. Routing EIGRP dalam Menentukan Router yang dilalui pada WAN*, vol. 1, p. 24, 2017.
- [4] Y. D. Villasica, "ANALISIS KINERJA ROUTING DINAMIS DENGAN TEKNIK OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) PADA TOPOLOGI MESH DALAM JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER," vol. 7, p. 126, 2014
- [5] P. Soepomo, "ANALISIS DAN OPTIMALISASI JARINGAN MENGGUNAKAN TEKNIK LOAD BALANCING ( Studi Kasus : Jaringan UAD Kampus 3 )," vol. 2, pp. 1370–1378, 2014.
- [6] T. Komputer, S. Teknik, and S. Itb, "Jurnal Teknik Komputer Unikom – Komputika – Volume 3, No.1 - 2014," vol. 3, no. 1, pp. 31–37, 2014.
- [7] Dini, "Protokol Jaringan pada Jaringan Komputer," pp. 1–10, 2015.
- [8] F. U. Hasanah, N. Mubarakah, K. K. Lan, T. Ring, R. D. Rip, and C. P. Tracer, "ANALISIS KINERJA ROUTING DINAMIS DENGAN TEKNIK RIP ( ROUTING INFORMATION PROTOCOL ) PADA TOPOLOGI RING DALAM JARINGAN LAN ( LOCAL AREA NETWORK ) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER," vol. 7, no. 3, pp. 118–124, 2014.
- [9] M. T. Putu Agus Eka Pratama, S.T., *Handbook Jaringan Komputer*. Bandung, 2015.
- [10] F. Yusuf Mochamad and Y. Soepriyanto, "Rancang Bangun Animasi Protokol Routing Jenis Distance Vector dan Link State Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2017.
- [11] E. Prasetyo, A. Hamzah, and E. Sutanta, "Jurnal JARKOM Vol . 4 No . 1 Desember 2016 ISSN : 2338-6313 ANALISA QUALITY OF SERVICE ( QOS ) Jurnal JARKOM Vol . 4 No . 1 Desember 2016 ISSN : 2338-6313," vol. 4, no. 1, pp. 29–37, 2016.