



Analisis Perbedaan Peformance dan Quality Of Service (Qos) Antara Eigrp dengan Ospf (Studi Kasus Menggunakan 6 Router Melalui GNS 3 dan Wireshark)

Unung Verawardina*

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan Komputer IKIP-PGRI Pontianak Pontianak, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 November 2017

Received in revised form 12 Desember 2017

Accepted 15 Januari 2018

Available online 25 Februari 2018

Kata Kunci:

EIGRP, OSPF, Peformance, Quality Of Service (Qos)

Keywords:

EIGRP, OSPF, Peformance, Quality Of Service (Qos)

ABSTRAK

Dalam pengaturan routing dinamis diperlukan sebuah routing protokol untuk melakukan pengaturan mencari jalur yang tersingkat dan terbaik. Routing protokol ada dua jenis yaitu distance vektor dan link state. Penggunaan routing EIGRP yang mencakup distance vektor dan link state sedangkan OSPF mencakup link state, keduanya dianggap baik untuk di implementasikan dalam jaringan yang kompleks karena dapat beradaptasi dengan baik apabila terjadi perubahan pada router. Dalam penelitian ini dilakukannya metode eksperimen melalui percobaan simulasi routing dinamis menggunakan 6 router dengan routing EIGRP dan OSPF melalui simulator GNS3 dan aplikasi wireshark, kemudian menganalisis perbedaan *peformance* dengan membandingkan tabel routing dan kecepatan waktu tranfer data yang diterima routing EIGRP dan routing OSPF. Sementara untuk *Quality of Service* (QoS) membandingkan kualitas layanan jaringan dari routing EIGRP dan OSPF yang meliputi *delay*, *packet loss*, dan *throughput*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tabel routing EIGRP lebih baik dalam pemilihan jalur, EIGRP lebih kecil waktu tansfer data maka perpindahan data nya lebih cepat dibandingkan OSPF. Secara keseluruhan *Quality Of Service* (Qos) *delay*, *packetloss* dan *throughput* pada EIGRP dan OSPF seimbang dan baik.

ABSTRACT

In a dynamic routing setting a routing protocol is required to perform the settings to find the shortest and best path. Routing protocols are of two types: vector distance and link state. Use of EIGRP routing that includes long-range vectors and link state OSPF Link link state coverage, peg well to be implemented in complex network because it can adapt well. In this research is the method used for routing and speed of time available EIGRP routing and OSPF routing through simulator GNS3 and wireshark application, then analyze the difference of peformance with speed of routing table and speed of time. While for Quality of Service (QoS) compare network service quality from EIGRP and OSPF routing which include delay, packet loss, and throughput. Based on the results of the research shows the EIGRP routing table is better in the selection path, EIGRP smaller time tansfer data then its data transfer faster than the OSPF. Overall Quality Of Service (Qos) delay, packetloss and throughput on EIGRP and OSPF are well balanced and good.

Copyright © Universitas Pendidikan Ganesha. All rights reserved.

* Corresponding author.

E-mail addresses: unungverawardina@gmail.com (Unung Verawardina)

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di era saat ini semakin berkembang pesat, sama halnya dengan perkembangan jaringan komputer. Dengan peran teknologi dapat menyampaikan informasi semakain cepat, berkomunikasi tanpa dibatasi oleh jarak, ruuang dan waktu. Secara umum jaringan komputer adalah komputer yang saling terhubung satu sama lain secara global, dengan jaringan komputer kita dapat melakukan pertukaran data. Menurut (Munir, 2009) jaringan komputer (computer network) adalah hubungan dua buah komputer atau lebih yang dapat saling terkoneksi satu dengan yang lain, tujuan utama adalah untuk melakukan pertukaran data. Adanya jaringan komputer kita dapat saling bertukar informasi berbagi sumber daya, dapat saling berkomunikasi antara pengguna satu dengan lainnya dan mengakses informasi.

Untuk mendesain jaringan diperlukan tata cara dan topologi jaringan yang sesuai kebutuhan. Topologi jaringan yakni menggambarkan struktur desain jaringan. Bentuk topologi jaringan seperti ring, star, tree, bus, mesh dan wireless (nirkabel). Selain itu juga dibutuhkan peralatan pendukung dalam membuat jaringan yakni router. Router adalah sebuah alat yang dapat menghubungkan dua atau lebih jaringan, untuk menghubungkan beberapa jaringan tersebut dibutuhkan sebuah routing. Router memiliki peran penting dalam suatu jaringan, maka dari itu perlu untuk dipahami.

Routing disini mengacu pada proses pemilihan rute atau jalur yang dilewati untuk pengiriman paket-paket dan meneruskan paket tersebut ke jaringan yang dituju. Adapun jenis routing terdiri dari routing statis dan dinamis. Routing statis adalah metode routing nya dalam mengirimkan paket-paket di lakukan secara manual oleh administrator. Sedangkan routing dinamis routingnya dilakukan secara otomatis dengan bantuan aplikasi jaringan. Penggunaan routing dinamis akan lebih memudahkan dalam hal proses, kapasitas dan manajemen routing dari pada routing statis. Di dalam teknologi jaringan pada saat ingin melakukan pengiriman data dengan routing dinamis maka ada sebuah routing protokol yang berfungsi untuk mengatur rute jaringan. Routing dinamis EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) adalah routing protokol yang menggunakan protokol distance vektor dan link state. Sedangkan routing dinamis OSPF (Open Short Path First) adalah routing protokol yang menggunakan protokol link state.

Administrator jaringan penting untuk mengetahui perbedaan peformance/kinerja dari suatu routing sehingga dapat merancang layanan jaringan yang berkaualitas.

Pada penelitian ini dilakukannya simulasi routing dinamis menggunakan EIGRP dan OSPF menggunakan simulator GNS3 dan Wireshark untuk melakukan analisis. Adapun tujuannya untuk mengetahui perbedaan peformance/kinerja dari suatu routing tersebut mulai dari kecepatan, transfer data, traceroute dan Quality of Service (QoS) yaitu kualitas layanan pada jaringan yang meliputi delay, packet loss, dan throughput

2. Metode

Metodologi penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan melakukan percobaan menggunakan routing protokol EIGRP dan OSPF. Adapun skenario percobaan sebagai berikut:

1. Menggunakan 6 router melalui simulator GNS3 dan Wireshark.
2. Simulasi pengiriman paket data, dengan jalur percobaan. Simulasi pengiriman paket dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Pengiriman Paket Data

Pengiriman Jalur Paket Data
Router1 ke Router2
Router1 ke Router3
Router2 ke Router1
Router2 ke Router3
Router2 ke Router5
Router3 ke Router1
Router3 ke Router2
Router3 ke Router4

Router4 ke Router3
 Router4 ke Router5
 Router4 ke Router6
 Router5 ke Router2
 Router5 ke Router4
 Router5 ke Router6
 Router6 ke Router4
 Router6 ke Router5

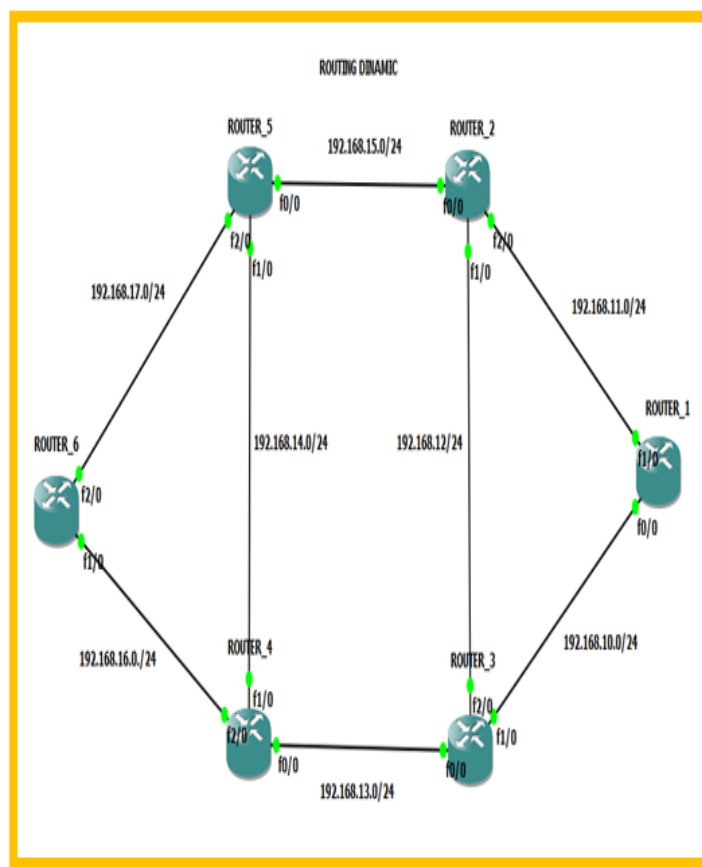
3. Menggunakan laptop dengan kecepatan processor core 3.
4. Melakukan analisis perbedaan *performance* meliputi pengujian perintah "ping", "routing table" dan "traceroute" dan *Quality Of Service*.

3. Hasil dan pembahasan

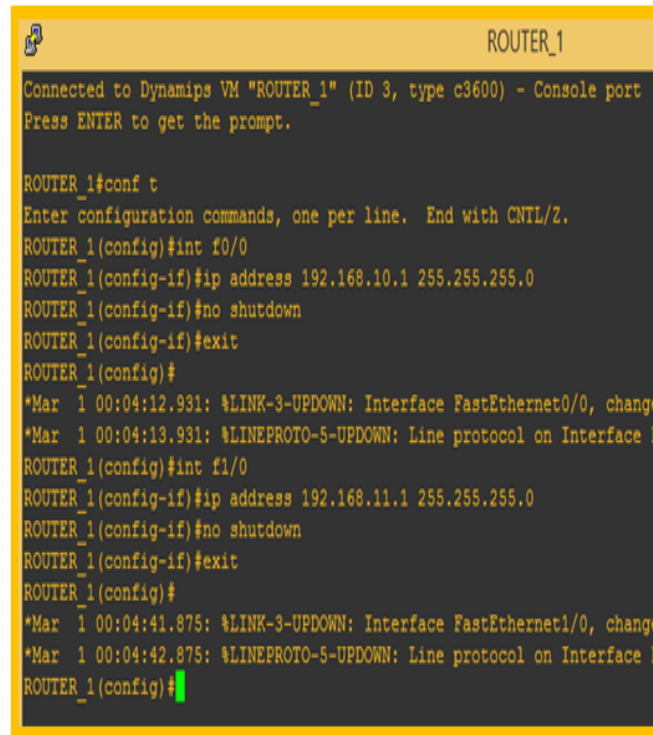
Percobaan simulasi ini menggunakan aplikasi GNS3 untuk membuat jaringan routing EIGRP dan OSPF, sedangkan untuk melakukan analisis menggunakan bantuan aplikasi wireshark untuk menganalisis *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

a. Konfigurasi Jaringan

Penelitian dimulai dengan membuat topologi jaringan router sebanyak 6 router, kemudian mengkonfigurasi masing-masing *IP address*. Mulai dari Router_1 *IP address* 192.168.10.1 sampai Router_6 *IP address* 192.168.17.2. Sebagai berikut:



Gambar 1 Topologi Jaringan

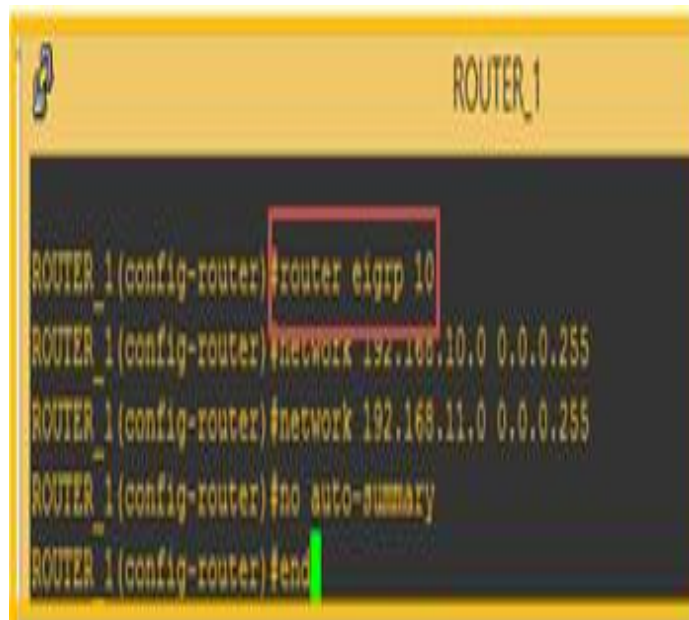


```
ROUTER_1
Connected to Dynamips VM "ROUTER_1" (ID 3, type c3600) - Console port
Press ENTER to get the prompt.

ROUTER_1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ROUTER_1(config)#int f0/0
ROUTER_1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
ROUTER_1(config-if)#no shutdown
ROUTER_1(config-if)#exit
ROUTER_1(config)#
*Mar 1 00:04:12.931: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:04:13.931: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
ROUTER_1(config)#int f1/0
ROUTER_1(config-if)#ip address 192.168.11.1 255.255.255.0
ROUTER_1(config-if)#no shutdown
ROUTER_1(config-if)#exit
ROUTER_1(config)#
*Mar 1 00:04:41.875: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0, changed state to up
*Mar 1 00:04:42.875: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up
ROUTER_1(config)#
```

Gambar 2. Contoh Konfigurasi IP address

Selanjutnya melakukan konfigurasi *routing* protokol dengan perintah EIGRP di setiap masing masing router.



```
ROUTER_1(config-router)#router eigrp 10
ROUTER_1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255
ROUTER_1(config-router)#network 192.168.11.0 0.0.0.255
ROUTER_1(config-router)#no auto-summary
ROUTER_1(config-router)#end
```

Gambar 3. Contoh Routing EIGRP

Untuk konfigurasi *routing* protokol dengan perintah OSPF di setiap masing masing router sebagai berikut:

```

ROUTER_1
*Mar 1 00:02:32.671: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
ROUTER_1(config)#router ospf 1
ROUTER_1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
ROUTER_1(config-router)#network 192.168.11.0 0.0.0.255 area 0
ROUTER_1(config-router)#end

```

Gambar 4. Contoh Routing OSPF

b. Perintah Ping EIGRP dan OSPF

Pada tahap ini dilakukanya pengujian koneksi antar router menggunakan perintah ping.

```

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/19/20 ms
ROUTER_1#ping 192.168.11.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.11.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
ROUTER_1#ping 192.168.12.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.12.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/40/48 ms
ROUTER_1#ping 192.168.13.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.13.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/21/28 ms
ROUTER_1#ping 192.168.14.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.14.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/43/56 ms
ROUTER_1#ping 192.168.15.2

```

Gambar 5. Perintah Ping

Berdasarkan hasil pengujian pada gambar 5, terbukti bahwa konfigurasi routing pada EIGRP dan OSPF sukses terkoneksi semua routernya dengan rate 100% dan dengan kecepatan yang berbeda-beda.

c. Routing Table EIGRP dan OSPF

Berdasarkan hasil pengujian *show ip route* di ketahui hasil tabel routing pada EIGRP dan OSPF sebagai berikut:

```

Gateway of last resort is not set  EIGRP
D   192.168.12.0/24 [90/30720] via 192.168.11.2, 00:12:25, FastEthernet1/0
   192.168.12.0/24 [90/30720] via 192.168.10.2, 00:12:25, FastEthernet0/0
D   192.168.13.0/24 [90/30720] via 192.168.10.2, 00:12:23, FastEthernet0/0
D   192.168.14.0/24 [90/33280] via 192.168.10.2, 00:11:35, FastEthernet0/0
D   192.168.15.0/24 [90/35840] via 192.168.10.2, 00:10:18, FastEthernet0/0
C   192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.11.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0
D   192.168.17.0/24 [90/35840] via 192.168.10.2, 00:10:11, FastEthernet0/0
D   192.168.16.0/24 [90/33280] via 192.168.10.2, 00:11:20, FastEthernet0/0

```

Gambar 6. Perintah *Show ip route EIGRP*

```

Gateway of last resort is not set  OSPF
O   192.168.12.0/24 [110/2] via 192.168.11.2, 00:09:45, FastEthernet1/0
   192.168.12.0/24 [110/2] via 192.168.10.2, 00:09:45, FastEthernet0/0
O   192.168.13.0/24 [110/2] via 192.168.10.2, 00:09:45, FastEthernet0/0
O   192.168.14.0/24 [110/3] via 192.168.10.2, 00:09:45, FastEthernet0/0
O   192.168.15.0/24 [110/4] via 192.168.10.2, 00:09:45, FastEthernet0/0
C   192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.11.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0
O   192.168.17.0/24 [110/4] via 192.168.10.2, 00:09:47, FastEthernet0/0
O   192.168.16.0/24 [110/3] via 192.168.10.2, 00:09:47, FastEthernet0/0

```

Gambar 7. Perintah *Show ip route OSPF*

Berdasarkan gambar 6 dan 7, pada tabel routing diperoleh angka 90/30720 pada EIGRP dan 110/2 pada OSPF. Adapun Angka 90 dan 110 adalah nilai *Administrative Distance (AD)* untuk menentukan *routing protocol*. Angka 30720 pada EIGRP dan 2 pada OSPF adalah nilai (*Metric*) ialah suatu ukurang untuk menentukan nilai *cost* untuk menuju *network* tujuan. Berdasarkan tabel *routing* EIGRP dan OSPF nilai AD dan *matric* yang lebih kecil adalah EIGRP oleh karena itu *matric* EIGRP lebih baik dalam pemilihan jalur.

d. *Traceroute* EIGRP dan OSPF

Penggunaan perintah *traceroute* dalam percobaan ini ialah sebagai perintah untuk melihat jalur akses router yang digunakan untuk loncatan (*hops*) ke lokasi alamat yang dituju, serta waktu yang dibutuhkan.

```

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.17.1 EIGRP

 1 192.168.10.2 28 msec 16 msec 24 msec
 2 192.168.13.1 40 msec 40 msec 36 msec
 3 192.168.16.1 40 msec 52 msec 52 msec
 4 192.168.17.1 60 msec 44 msec 80 msec

```

Gambar 8. Traceroute EIGRP

```

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.17.1 OSPF

 1 192.168.10.2 44 msec 24 msec 24 msec
 2 192.168.13.1 32 msec 36 msec 40 msec
 3 192.168.16.1 68 msec 52 msec 60 msec
 4 192.168.17.1 60 msec 68 msec 84 msec

```

Gambar 9. Traceroute OSPF

Berdasarkan hasil *traceroute* pada gambar 8 dan gambar 9, menunjukkan bahwa router 1 ke Router 6 melalui router, 3,4, dan 5 (hops), ini berarti melalui 3 hops. Sedangkan waktu pengiriman paket dari Router_1 ke Router_6 melalui 3 hops dengan routing protokol EIGRP adalah 80 ms dan routing protokol OSPF adalah 84 ms, untuk transfer paket data semakin kecil waktu perpindahan data maka semakin cepat. Sedangkan rata-rata waktu yang digunakan dengan traceroute sebanyak 5 kali percobaan di peroleh rata-rata nilai EIGRP adalah 73,6 ms dan OSPF adalah 76,8 ms.

e. Quality Of Service (Qos)

Dalam penelitian ini *Quality Of Service* (Qos) yang diamati dibatasi meliputi *delay*, *pakte loss*, dan *throughput*. Adapun analisis yang dilakukan menggunakan aplikasi wireshark.

f. Delay

Delay dalam percobaan ini adalah untuk mengetahui waktu tunda pada paket yang dikirimkan. Adapun delay terjadi di pengaruhi beberapa faktor misalnya proses tranmisi, jarak, media fisik dan sebgainya.

Menurut (Putri,dkk, 2014) adapun perhitungan mencari *delay*:

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{Total waktu}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

g. Packet Loss

Packet loss dalam percobaan ini diartikan sebagai total paket yang hilang. tingkat *packet loss* di lihat dalam persen (%). Beberapa faktor penyebab terjadinya *packet loss* seperti *memory* yang melebihi kapasitas *node*, antrian dalam jaringan, *collision* dan *congestion*.

Menurut (Ferguson, & Huston, 1998) adapun perhitungan mencari *packet loss*:

$$\text{PacketLoss} = \frac{\text{Data yang dikirim} - \text{data yang diterima}}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\%$$

h. Throughput

Throughput, dalam percobaan ini adalah waktu paket data yang dikirim dan diamati dalam waktu tertentu yang diukur dalam bps.

Menurut (Resnu, 2015) adapun perhitungan mencari *throughput*:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

Adapun hasil analisis perhitungan *Quality Of Service* (Qos) terdiri dari *delay*, *packetloss* dan *throughput* pada routing EIGRP dan OSPF menggunakan aplikasi wireshark, dapat dilihat pada table 2 hasil *Quality Of Service* (Qos) pada EIGRP, dan pada table 3 hasil *Quality Of Service* (Qos) pada OSPF, sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil *Quality Of Service* (Qos) Pada EIGRP

Percobaan	Delay (ms)	Packet Loss (%)	Througput (kbit/s)
Router1 ke Router2	1,24	0,71	77,51
Router1 ke Router3	1,45	0,71	55
Router2 ke Router1	1,48	0,70	56,59
Router2 ke Router3	1,33	0,72	63,65
Router2 ke Router5	1,47	0,71	56,03
Router3 ke Router1	0,97	0,69	82,42
Router3 ke Router2	1,42	0,69	54,30
Router3 ke Router4	1,37	0,68	56,43
Router4 ke Router3	1,47	0,73	58,11
Router4 ke Router5	1,50	0,71	55,16
Router4 ke Router6	1,49	0,12	55,82
Router5 ke Router2	2,84	0,70	29,72
Router5 ke Router4	1,48	0,67	55,93
Router5 ke Router6	1,45	0,70	56,52
Router6 ke Router4	1,41	0,69	61,59
Router6 ke Router5	1,45	0,66	58,02

Berdasarkan tabel 2 hasil *Quality Of Service* (Qos) pada EIGRP, dilakukanya percobaan menggunakan 6 router, dengan memiliki 16 jalur pengiriman paket data. Diketahui nilai *delay* terendah 0,97ms dan tertinggi 2,84 ms. Untuk *packet loss* terendah 0,12 % dan tertinggi 0,72 %, serta *throughput* terendah 29,72 kbit/s dan tertinggi 82,4 kbit/s.

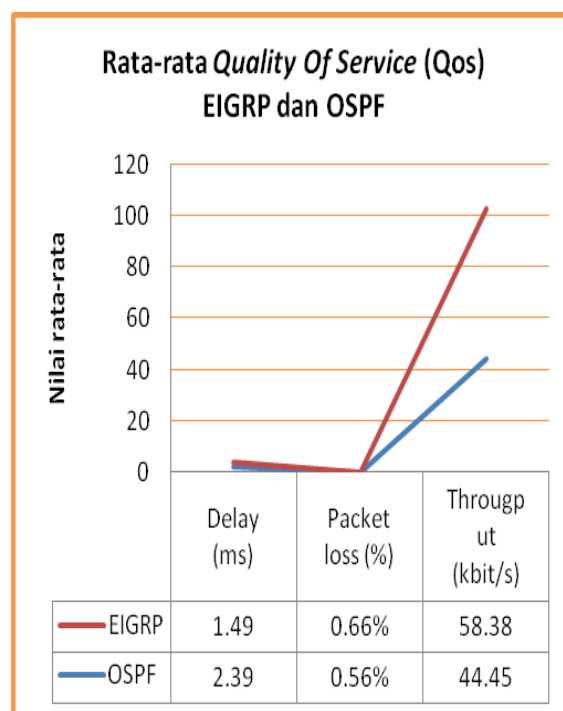
Tabel 3 Hasil *Quality Of Service* (Qos) Pada OSPF

Percobaan	Delay (ms)	Packet Loss (%)	Througput (kbit/s)
Router1 ke Router2	2,27	0,52	42,06
Router1 ke Router3	1,89	0,53	47,02
Router2 ke Router1	2,23	0,55	43,26

Router2 ke Router3	2,25	0,57	42,84
Router2 ke Router5	4,52	0,54	21,06
Router3 ke Router1	1,91	0,59	55,45
Router3 ke Router2	2	0,62	49,06
Router3 ke Router4	2,05	0,54	45,23
Router4 ke Router3	2,16	0,52	46,87
Router4 ke Router5	2,23	0,53	44,63
Router4 ke Router6	2,1	0,57	46,46
Router5 ke Router2	4,59	0,54	22,06
Router5 ke Router4	1,73	0,52	60,02
Router5 ke Router6	2,07	0,57	49,98
Router6 ke Router4	2,24	0,56	44,16
Router6 ke Router5	1,94	0,61	51,06

Berdasarkan tabel 3 hasil *Quality Of Service* (Qos) pada OSPF. Dilakukannya percobaan menggunakan 6 router, dengan memiliki 16 jalur pengiriman paket data. Diketahui nilai *delay* terendah 1,73ms dan tertinggi 4,59 ms. Untuk *packet loss* terendah 0,52% dan tertinggi 0,61 %, serta *throughput* terendah 21,06kbit/s dan tertinggi 51,06kbit/s.

Disimpulkan berdasarkan tabel 2 dan tabel 3, hasil *Quality Of Service* (Qos) pada EIGRP dan OSPF diketahui nilai *delay* masih tergolong dapat diterima (rentang 0-150 ms), dan nilai *packet loss* tergolong bagus < 1% dan nilai *throughput* menunjukkan rata-rata paket yang diterima.



Gambar 10. Grafik Qos EIGRP dan OSPF

Berdasarkan grafik pada gambar 10, *Qos EIGRP* dan *OSPF* di atas diketahui rata-rata *delay* pada pada EIGRP sebesar 1,49 ms < 2,39ms pada OSPF, disimpulkan bahwa nilai *delay* keduanya masih dapat diterima. Rata-rata nilai *packetloss* pada EIGRP 0,66% > 0,56% pada OSPF, besaran *packetloos* mempengaruhi kinerja jaringan menjadi jelek oleh karena itu hasil tersebut pada keduanya masih tergolong baik. Sedangkan pada *throughput* diperoleh EIGRP 58,38bit/s dan OSPF 44,45bit/s. Nilai pada *throughput* menunjukkan banyak jumlah paket rata-rata yang diterima pada EIGRP dari pada OSPF. Berdasarkan analisis Qos secara keseluruhan pada EIGRP dan OSPF disimpulkan keduanya memiliki Qos yang seimbang dalam kinerjanya.

4. Simpulan dan saran

Berdasarkan hasil percobaan simulasi routing protocol EIGRP dan OSPF menggunakan 6 router diperoleh pada tabel routing EIGRP dan OSPF dengan nilai AD dan metric yang lebih kecil adalah EIGRP oleh karena itu EIGRP lebih baik dalam pemilihan jalur. Pada routing protocol EIGRP dan OSPF diperoleh rata-rata waktu yang digunakan dengan traceroute dengan 5 kali peroleh EIGRP adalah 73,6 ms dan OSPF sebesar 76,8 ms. Disimpulkan bahwa nilai EIGRP lebih kecil waktu transfer data maka perpindahan data nya lebih cepat. Pada routing protocol EIGRP dan OSPF di peroleh rata-rata Quality Of Service (Qos) meliputi delay, packetloss dan throughput, yakni rata-rata delay pada EIGRP sebesar 1,49 ms dan OSPF sebesar 2,39 ms. Sehingga delay EIGRP lebih baik. Rata-rata nilai packetloss pada EIGRP 0,66 % dan pada OSPF 0,56 %. Sehingga packetloss OSPF lebih baik. Rata-rata throughput diperoleh EIGRP 58,38bit/s dan OSPF 44,45 bit/s. Sehingga throughput EIGRP lebih baik. Secara keseluruhan Quality Of Service (Qos) pada EIGRP dan OSPF seimbang dalam kinerjanya. Berdasarkan analisis secara performance disimpulkan bahwa routing protokol EIGRP lebih baik dari pada OSPF.

Adapun saran dalam penelitian ini untuk melakukan percobaan dengan menggunakan router yang lebih banyak dan topologi yang lebih besar. Dalam penelitian ini pengujian masih menggunakan delay, packet loss, dan throughput, maka dapat menambah parameter yang diamati tentang performance dan Quality Of Service (Qos). Percobaan ini menggunakan laptop yang di pengaruhi oleh kecepatan processor, jadi kecepatan jaringan juga berpengaruh pada penelitian ini oleh karena itu peneliti selanjutnya dapat menggunakan perangkat komputer dengan kecepatan processor yang besar. Selain itu dalam pada simulasi yang dilakukan masih menggunakan simulator GNS 3, maka berikutnya dapat menggunakan router dalam bentuk real hingga memperoleh hasil yang relevan dan akurat.

Daftar Rujukan

- Anonim. 2012. "Routing OSPF" <https://www.braincert.com/tutorial/Routing-OSPF> (diakses pada tanggal 5 september 2015).
- Febri, U., dan Naemah, M., 2014. Analisis Kinerja Routing Dinamis Dengan Teknik RIP Pada Topologi Ring Menggunakan Jaringan LAN menggunakan Cisco Tracer, Journal Singuda Ensikom, volume 7.
- Ferguson, P. & Huston, G. 1998. Quality of Service. John Wiley & Sons Inc.
- Kurniawan, W. 2007. Jaringan Komputer. Semarang: Andi.
- Lammle, T. 2005. CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide. Cetakan I. Terjemahan S'to, CCNA, MCSE. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Lin, Y.D., Hwang R.H., Baker, F., 2012. Computer Network An Open Source Approach. McGraw - Hill International Edition.
- Munir.M.T. 2009. Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung: Alfabeta.
- Putri,E.K., Anggun,F, dan Alfin, H. 2014. Analisis Qos pada jaringan multi protocol label switching (MPLS) studi kasus di pelabuhan indonesia cabang tanjung intan cilacap, Journal.2014 [Http://www.Academia.Edu/10258365/Analisis_Qos_Pada_Jaringan_Multi](http://www.Academia.Edu/10258365/Analisis_Qos_Pada_Jaringan_Multi). (diakses pada tanggal 5 september 2016).
- Ramdhani, S., Lina, O., dan Ery,S. 2015. Analisis Perbandingan Kinerja Routing RIV EIGRP dan OSPF di PT.Chevron Pacific, Journal JomFTEKNIK, volume 2, 2015.
- Resnu ,K.L.,2015. Analisis Quality of service video streaming berbasis web, Journal.
- Sofana, I., 2008. Membangun JaringanKomputer, Membuat jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux. Informatika: Bandung.
- Sofana, I. 2012. "Cisco CCNA Dan Jaringan Komputer". Informatika: Bandung.