

Analisis Kinerja *Dynamic Routing* pada Protokol *Routing EIGRP* untuk Menentukan Jalur Terbaik dengan *Diffusing Update Algorithm* (DUAL) (*Dynamic Routing Performance Analysis on the EIGRP Routing Protokol to Determine the Best Path Using Diffusing Update Algorithm (DUAL)*)

Timur Dali Purwanto

Teknik Komputer, F. Vokasi Universitas Bina Dharma
Jl. Ahmad Yani No.12 Kec. Seberang Ulu I Kota Palembang

timoerok@gmail.com

Abstrak— EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) memiliki sistem pembangunan *protocol routing* digunakan untuk mengkalkulasikan dan membangun sebuah *routing table* dan untuk memastikan sebuah jalur untuk sebuah *network* dan menyediakan sebuah *loopless routing environment* agar membantu mengirimkan sebuah *packet* ke sebuah jaringan. *Routing loopless* dapat terjadi ketika *update* informasi tentang hilangnya suatu *route*, karena hal ini tidak dapat diterima oleh semua *router* pada *network*. Hal ini, bisa terjadi karena paket *update* mengalami kerusakan (*corrupt*) atau terbuang (*dropped*). Sehingga *router-router* yang menerima *update* akan beranggapan saat ini terjadi masalah pada *network*. Akhirnya *router-router* tersebut memberikan informasi yang salah kepada *neighbor* tentang kondisi *route* yang diketahuinya. Manakala *router* asal (pengirim) tidak menerima paket dari *neighbor* dalam jangka waktu tertentu, maka *router* asal (pengirim) akan kembali mengirim paket *update*. Metode IP routing menggunakan EIGRP dan EIGRP DUAL pada jaringan rekayasa sistem sesuai dengan teorinya didalam skenario satu dan skenario dua, setiap skenario terdapat tiga tabel yang terpisah yaitu tabel tetangga, tabel topologi dan tabel routing. nilai metric digunakan sebagai acuan untuk menentukan pilihan jalur terbaik ke alamat network tujuan. Nilai metric ditentukan menggunakan dua parameter yaitu bandwidth dan delay, kemudian hasil jaringan menggunakan sistem rekayasa di implementasikan langsung terhadap interface perangkat sebenarnya, baik dalam mengirim data dari yang dilakukan pada skenario satu dan dua sehingga mendapatkan kinerja EIGRP dan DUAL EIGRP dalam menentukan besaran nilai bandwidth dan delay yang dihitung dalam seksama sehingga jalur yang ditentukan sesuai dengan konsep yang diinginkan. Kesimpulan dari

hasil parameter tersebut jalur kedua dari skenario dua lebih baik kemampuannya dalam mengirimkan data sebesar 1,14 Mbps dengan delay (respon time) sebesar 1 s.

Kata-kata kunci — EIGRP, DUAL EIGRP, metrik , bandwidth

Abstract— The EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) has a routing protocol development system used to calculate and build a routing table and to ensure a path for a network and provides a loopless routing environment to help deliver a packet to a network. Loopless routing can occur when information updates about the loss of a route, because this is not acceptable to all routers on the network. This can happen because the update package is corrupted or dropped. So that routers that receive updates will assume that there is currently a problem with the network. Finally, these routers give wrong information to the neighbor about the condition of the route they know. When the origin router (sender) does not receive packets from neighbor within a certain timeframe, then the origin router (sender) will re-send the update packet. IP routing method using EIGRP and EIGRP DUAL on system engineering network according to theory in scenario one and scenario two, each scenario there are three separate tables are neighbor table, table topology and routing table. the metric value is used as a reference to determine the best path option to the destination network address. The metric value is determined using two parameters: bandwidth and delay, then the result of the network using the engineering system is implemented directly against the actual device interface, both in sending data from the one and two scenarios so as to get the EIGRP and DUAL EIGRP performance in determining the value of the bandwidth

and delay is calculated in carefully so that the path specified in accordance with the desired concept. The conclusion of the parameter result is that the second path of scenario two is better in sending data of 1.14 Mbps with delay (responstime) of 1 s.

Keywords— EIGRP, DUAL EIGRP, metric, bandwidth

I. PENDAHULUAN

Router adalah peralatan yang berkerja pada layer 3 Open System Interconnection (OSI) merupakan device jaringan yang melakukan tugas routing, sebuah router mempelajari informasi routing dari mana sumber dan tujuannya yang kemudian ditempatkan pada tabel routing . Routing diperlukan untuk menentukan rute atau jalur dari host asal ke host tujuan .

Konsep dasar dari routing adalah bahwa router meneruskan internet protocol (IP) paket berdasarkan pada ip address tujuan yang ada dalam header ip packet . Routing menentukan kemana datagram dikirim agar mencapai tujuan yang di inginkan. Agar keputusan routing tersebut benar, router harus belajar bagaimana untuk mencapai tujuan. Ketika router menggunakan routing dinamis, informasi ini di pelajari dari router yang lain atau tetangganya. Ketika menggunakan routing statis, seorang network administrator mengkonfigurasi informasi tentang jaringan yang ingin di tuju secara manual. Semua protocol routing menggunakan metric sebagai dasar untuk menentukan jalur terbaik yang dapat ditempuh . Cisco sebagai produsen besar dalam produksi alat jaringan pun turut ambil bagian dalam membuat protocol routing yang menjadi unggulan mereka yakni EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol). Menurut EIGRP menggunakan kosep autonomous system untuk menggambarkan router-router suatu jaringan yang beroperasi dengan protokol yang sama dan saling berbagi informasi routing yang sama. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) adalah protocol dengan optimalisasi untuk meminimalkan ketidak stabilan routing yang terjadi ssetelah perubahan topologi, serta penggunaan dan pengolahan daya bandwidth pada router EIGRP menggunakan DUAL (Diffusing Update Algorithm) untuk menentukan jalur terbaik . Oleh sebab itu pemilihan routing protocol yang tepat akan memperkuat manajemen lalu lintas data karena routing protocol tidak hanya didesain untuk mengubah ke jalur backup bila jalur utama tidak berhasil, routing protocol juga didesain untuk menentukan jalur mana yang terbaik untuk mencapai tujuan dan mengatasi situasi routing yang kompleks secara cepat dan akurat . dimana EIGRP ini hanya bisa

digunakan sesama router cisco saja dan routing ini tidak di dukung dalam jenis router yang lain .

DUAL digunakan untuk mengkalkulasikan dan membangun sebuah routing table dan untuk memastikan sebuah jalur untuk sebuah network dan menyediakan sebuah loopless routing environment agar membantu mengirimkan sebuah packet ke sebuah jaringan. Routing loopless dapat terjadi ketika update informasi tentang hilangnya suatu rute, karena hal ini tidak dapat diterima oleh semua router pada network. Hal ini, bisa terjadi karena paket update mengalami kerusakan (corrupt) atau terbuang (dropped). Sehingga router-router yang menerima update akan beranggapan saat ini terjadi masalah pada network. Akhirnya router-router tersebut memberikan informasi yang salah kepada neighbor tentang kondisi rute yang diketahuinya. Dari permasalahan routing loopless EIGRP menggunakan packet update yang sudah diterima. Manakala router asal (pengirim) tidak menerima paket dari neighbor dalam jangka waktu tertentu, maka router asal (pengirim) akan kembali mengirim paket update. Bagaimana cara kerja Diffusing Update Algorithm (DUAL) untuk menentukan pilihan jalur terbaik pada protokol routing EIGRP menggunakan dua parameter acuan yaitu Bandwidth dan Delay. Kemudian di uji dengan menggunakan metode QoS. Quality of Service adalah kemampuan sebuah jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik lagi bagi layanan trafik yang melewatinya. QoS merupakan sebuah sistem arsitektur end to end dan bukan merupakan sebuah feature yang dimiliki oleh jaringan. Quality of Service suatu network merujuk ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. Aplikasi yang berbeda memerlukan suatu persyaratan QoS tertentu agar selama proses pentransmisian tidak terlalu banyak paket yang hilang, layanan real-time yang baik, delay yang rendah, dan alokasi bandwidth yang baik. Performansi kecepatan dan mengacu keandalan ke tingkat penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi yang meliputi troughput, delay dan packet loss . menurut dalam jurnal ilmiah Matrik vol. 19 no. 1 faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran terhadap parameter QoS yaitu terdiri dari bandwidth, troughput, delay, jitter dan packetloss.

II. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini metode yang digunakan adalah Metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer. Menurut Hidayatno Rekayasa sistem adalah kumpulan konsep, pendekatan dan metodologi, serta

alat-alat bantu (*tools*) untuk merancang dan menginstalasi sebuah kompleks sistem.

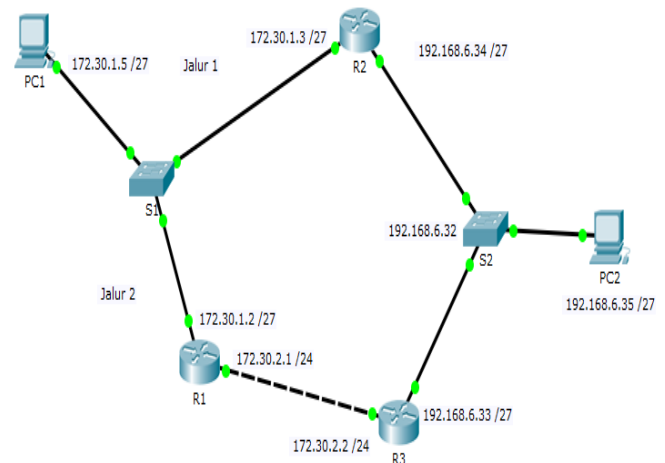
Dengan berdasarkan pada pengertian Rekayasa sistem, maka dapat dimaksudkan bahwa Metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer, yang selanjutnya akan dibahas dengan menggunakan istilah Metode RSJK, adalah kumpulan konsep, pendekatan dan metodologi, serta alat-alat bantu (*tools*) untuk merancang dan menginstalasi sebuah sistem jaringan komputer yang kompleks. Dalam pelaksanaannya Metode RSJK melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- A. *Requirements Gathering*, yaitu tahap pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk rekayasa sistem dan melakukan analisa tersebut.
- B. *Selection and Design*, yaitu memilih dan memilih perangkat yang akan digunakan untuk rekayasa sistem setelah dilakukan analisa. Dalam tahap ini juga dilakukan pendesainan sistem jaringan dengan membuat *prototype*.
- C. *Implementation*, yaitu menerapkan *prototype* ke dalam lingkungan proyek. Jika ada hal-hal yang terlupa pada tahap sebelumnya, maka harus dikoreksi pada tahap ini.
- D. *Operation*, yaitu tahap dimana jaringan komputer yang direkayasa telah siap digunakan untuk lingkungan kerja setempat. Hendaknya sebelum memasuki tahapan ini, jaringan komputer yang di rekayasa di uji cobakan terlebih dahulu.
- E. *Review and Evaluation*, yaitu Tahap dimana dilakukan proses peninjauan dan evaluasi setelah jaringan komputer di operasikan. Dalam tahap ini dilakukan perbandingan antara kinerja jaringan sebelum dan sesudah dilakukan rekayasa. Bandingkan apakah tujuan yang diinginkan pengguna sudah sesuai dengan proyek rekayasa yang dibuat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Selection and Design

1) *Topologi dan konfigurasi skenario Satu*. Desain topologi jaringan berdasarkan kemampuan dari perangkat jaringan yang membentuk infrastruktur yang di sediakan di laboratorium *research network center* Universitas Bina Darma beserta parameter nilai Bandwidth dan Delay secara default yaitu sebesar 100000 Kbps (100 Mbps) dan 100 μ s, yang dapat lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain topologi Router dengan Metode di Skenario 1

Pada topologi diatas yang terdiri dari tiga *router* cisco 1841 dengan kemampuan *interface* portnya menggunakan *FastEthernet* yaitu Fa0/0 dan Fa0/1 yang akan membuktikan tentang kinerja di protokol routing EIGRP sesuai dengan perangkat yang akan di rekayasa, yang digunakan untuk menentukan jalur yang terbaik. Setelah di rancang topologi yang di rekayasa kemudian selanjutnya melakukan konfigurasi terhadap *router-router*.

Hasil konfigurasi *router* pada skenario 1 dimana *router* tentangga yang digunakan sebagai jalan utama untuk meneruskan paket ke alamat tujuan. Jika dilihat pada tabel Routing, informasi alamat IP dari *Successor* bisa dilihat dari keterangan IP sesudah kata 'Via', dengan cara mengetikkan perintah "sh ip route" di dalam *privileged EXEC mode* (Gambar 2).

```

R1(config)#do sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.30.1.0/27 is directly connected, FastEthernet0/0
C    172.30.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
192.168.6.0/27 is subnetted, 1 subnets
D    192.168.6.32 [90/30720] via 172.30.2.2, 00:00:59, FastEthernet0/1
    [90/30720] via 172.30.1.3, 00:00:26, FastEthernet0/0

172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.30.1.0/27 is directly connected, FastEthernet0/0
D    172.30.2.0/24 [90/30720] via 192.168.6.33, 00:04:17, FastEthernet0/1
    [90/30720] via 172.30.1.2, 00:04:17, FastEthernet0/0
192.168.6.0/27 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.6.32 is directly connected, FastEthernet0/1

R2#
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    172.30.1.0/27 [90/30720] via 172.30.2.1, 00:06:31, FastEthernet0/0
    [90/30720] via 192.168.6.34, 00:05:58, FastEthernet0/1
C    172.30.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.6.0/27 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.6.32 is directly connected, FastEthernet0/1

R3#
  
```

Gambar 2. Hasil Konfigurasi Routing EIGRP di R1, R2 dan R3

Kode depan “D” menunjukkan bahwa informasi alamat network yang disimpan dalam tabel routing didapatkan dengan cara mengaktifkan protokol routing EIGRP antar *router*. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 3. Misalnya di *router* R1 untuk menuju ke alamat *network* 192.168.6.32, alamat IP dari *router* tetangga yang digunakan untuk meneruskan paket adalah 172.30.2.2 dan 172.30.1.3. informasi alamat IP tersebut akan menunjukkan ke alamat IP yang digunakan oleh *successor*, sedangkan *feasible distance* merupakan nilai *metric* yang dihasilkan untuk menuju kealamat *network* tujuan. Nilai *metric* tersebut akan menunjukkan ke rute yang mempunyai nilai *metric* terkecil. Misalnya hasil *tracert* di PC1 yang menunjukkan rute *router* yang dilalui dengan tujuan dengan alamat protocol 192.168.6.35 di dalam jaringan yaitu alamat internet protokol (IP) 172.30.1.2 diteruskan ke 192.168.6.33 dan sampai tujuan ke alamat IP 192.168.6.35 yang berbanding beda rute dengan hasil *traceroute* di *router* satu (R1), karena dari *router* satu yang bisa langsung menuju ke alamat tujuan. Yang dapat jelas dilihat pada Gambar 3.

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>tracert 192.168.6.35

Tracing route to 192.168.6.35 over a maximum of 30 hops:

  1  1 ms      0 ms      0 ms      172.30.1.2
  2  1 ms      *         0 ms      192.168.6.33
  3  *         *         11 ms     192.168.6.35

Trace complete.

C:\>|

R1#traceroute ip 192.168.6.35
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.6.35

  1  172.30.2.2      1 msec    0 msec    0 msec
  2  192.168.6.35    1 msec    0 msec    1 msec
  
```

Gambar 3. hasil Rute Router yang melintas yang dilakukan dalam PC1 dan R1

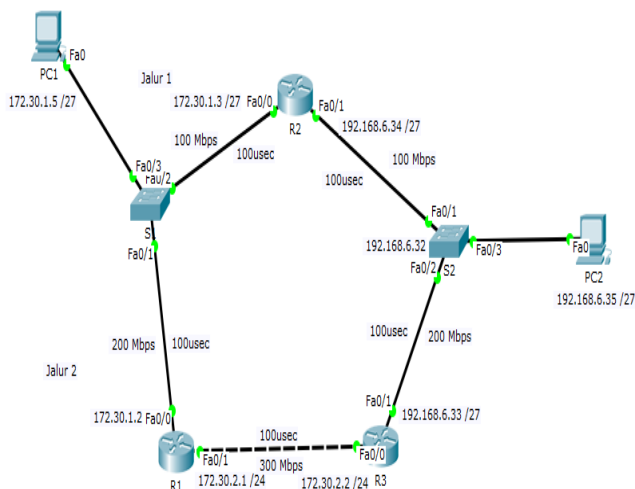
Besaran *bandwidth* yang dihasilkan pada skenario 1 sebesar 100000 Kbps (100Mbps) dan delay sebesar 100 μ s yang di kondisikan default pada setiap *router*. Untuk melihatnya *bandwidth* dan delay pada setiap *router* dengan cara mengetikkan “sh ip int fa0/0”, *bandwidth* dan delay tersebut di berikan setiap *interface* yang aktif agar mempermudah pemberian informasi terhadap *router* tetangga mengenai jalur yang akan dilalui. Dapat dilihat jelas pada Gambar 4.

```

R1>ena
R1#sh int fa0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is Lance, address is 0090.0c86.e401 (bia 0090.0c86.e401)
Internet address is 172.30.1.2/27
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
Last input 00:00:08, output 00:00:05, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 15 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 25 bits/sec, 0 packets/sec
  11 packets input, 678 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 input packets with dribble condition detected
  17 packets output, 1038 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
R1#
    
```

Gambar 4. Hasil Bandwidth dan delay yang dilakukan di R1

2) *Topologi Konfigurasi Skenario Dua.* Mendesain topologi jaringan di skenario dua ini di tinjau berdasarkan kemampuan dari perangkat jaringan yang membentuk infrakstruktur yang di sediakan di laboratorium *research network center* Universitas Bina Darma beserta parameter nilai Bandwidth dan Delay yang telah di tentukan di setiap jalurnya yang dapat dilihat pada Gambar 5. dibawah ini :



Gambar 5. Desain topologi Router dengan Metode DUAL di Skenario 2

Pada topologi sekenario 2 diatas yang terdiri dari tiga *router* cisco 1841 dengan kemampuan *interface* portnya menggunakan fastethetnet yaitu Fa0/0 dan Fa0/1 yang akan membuktikan tentang kinerja DUAL di protokol routing EIGRP sesuai dengan perangkat yang akan di rekayasa, yang digunakann untuk menentukan jalur yang terbaik. Setelah di rancang topologi yang di rekayasa kemudian selanjutnya melakukan konfigurasi terhadap *router-router*. Nilai *bandwidth* yang terpasang pada sebuah *interface* biasanya sudah bawaan. Misalnya *interface* dengan tipe fastethernet, maka nilai *bandwidth* yang terpasanga adalah sebesar 100 Mbps yang di konsep seperti pada skenario 1, namun diskenario 2 ini diberi nilai *bandwidth* yang terpasang awalnya secara default, dengan adanya perubahan nilai *bandwidth* yang bertujuan untuk merubah rute (jalur) atau ingin menambahkan informasi *feasible Successor* pada skenario 2 yang telah di konfigurasi protokol routing EIGRP DUAL. Pada gambar 5. Untuk melihat hasil konfigurasi *bandwidth* dan delay dilakukan di *privileged EXEC mode* dengan memberi perintah “sh int fa0/0” dan untuk menampilkan rute dengan mengetikan “sh ip route, dengan melihat pada gambar 4. Hasil Kode depan “D” menunjukkan bahwa informasi alamat network yang disimpan dalam tabel routing didapatkan dengan cara mengaktifkan protocol routing EIGRP antar *router*. Misalnya di *router* R1 untuk menuju ke alamat *network* 192.168.6.32, alamat IP dari *router* tetangga yang digunakan untuk meneruskan paket adalah 172.30.2.2. informasi alamat IP tersebut akan menunjukkan ke alamat IP yang digunakan oleh *successor*, sedangkan *feasible distance* merupakan nilai *metric* yang dihasilkan untuk menuju kealamat *network* tujuan. Nilai *metric* tersebut akan menenunjukkan ke rute yang mempunyai nilai *metric* terkecil. Misalnya hasil *tracert* di PC1 yang menunjukkan rute *router* yang dilalui dengan tujuan dengan alamat protocol 192.168.6.35 di dalam jaringan yaitu alamat internet protocol 172.30.2.2 dan sampai tujuan ke alamat IP 192.168.6.35 yang sama rutenya dengan hasil *traceroute* di *router* satu (R1), yang dapat jelas dilihat pada Gambar 6.

```

R1>ena
R1#traceroute ip 192.168.6.35
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.6.35

 1  172.30.2.2          1 msec      0 msec      0 msec
 2  192.168.6.35       0 msec      0 msec      0 msec
R1#
    
```

Gambar 6. Hasil *tarceroute* yang dilakukan di R1

B. Hasil Pengukuran

1) *Skenario satu.* Hasil pengujian pada skenario satu dapat dilihat pada TABEL I:

TABEL I
HASIL PENGUKURAN PARAMETER PADA SETIAP RUTE DI SKENARIO 1

<i>Interface</i>	<i>Port</i>	<i>IP Network Tujuan</i>	<i>Bandwidth (Mbps)</i>	<i>Delay (μs)</i>	<i>Matric</i>
R1	Fa0/0 ke R2	192.168.6.32/27	100	100	30720
	Fa0/1 ke R3		100	100	
R2	Fa0/0 ke R1	172.30.2.0/24	100	100	30720
	Fa0/1 ke R3		100	100	
R3	Fa0/0 ke R1	172.30.1.0/27	100	100	30720
	Fa0/1 ke R2		100	100	

Dari hasil TABEL I pada pengukuran parameter pada *interface* R1, R2 dan R3 terlihat kesamaan antara hasil nilai *matric* sebesar 30720, di karenakan nilai *bandwidth* dan *delay interface* yang dihasilkan juga sama, maka nilai *bandwidth* yang diambil bisa menggunakan salah satu dari *interface* fa0/1 di *router* R1 atau *router* R2, berdasarkan perhitungan menggunakan rumus t-test yaitu:

$$Metric = \frac{10000000}{100000} + \sum \frac{200}{10} \times 256$$

$$Metric = 100 + 20 \times 256$$

$$Metric = 30720$$

$$Metric = \frac{Bandwidth Maks}{Bandwidth Min} + \sum \frac{Delay}{10} \times 256$$

2) *Skenario dua.* Hasil Pengujian pada skenario dua yang dapat dilihat pada TABEL II:

TABEL II
HASIL PENGUKURAN PARAMETER PADA SETIAP RUTE DI SKENARIO 2.

<i>Interface</i>	<i>Port</i>	<i>IP Network Tujuan</i>	<i>Bandwidth (Mbps)</i>	<i>Delay (μs)</i>	<i>Matric</i>
R1	Fa0/0 ke R2	192.168.6.32/27	500	100	10240
R2	Fa0/0 ke R1	172.30.2.0/24	500	100	30720
	Fa0/1 ke R3		100	100	
R3	Fa0/0 ke R1	172.30.1.0/27	100	100	30720
	Fa0/1 ke R2		100	100	

Dari hasil TABEL II pada pengukuran parameter pada jalur satu didapatkan perhitungan hasil *matric* sebesar 10240 dan pada jalur dua didapatkan hasil perhitungan sebesar 30720, berdasarkan perhitungan menggunakan rumus t-test yaitu:

$$Metric = \frac{Bandwidth Maks}{Bandwidth Min} + \sum \frac{Delay}{10} \times 256$$

$$Metric = \frac{10000000}{100000} + \sum \frac{200}{10} \times 256$$

$$Metric = 100 + 20 \times 256$$

$$Metric = 30720$$

R1

$$Metric = \frac{Bandwidth Maks}{Bandwidth Min} + \sum \frac{Delay}{10} \times 256$$

$$Metric = \frac{10000000}{500000} + \sum \frac{200}{10} \times 256$$

$$Metric = 20 + 20 \times 256$$

$$Metric = 10240$$

R2**R3**

$$Metric = \frac{Bandwidth Maks}{Bandwidth Min} + \sum \frac{Delay}{10} \times 256$$

$$Metric = \frac{10000000}{100000} + \sum \frac{200}{10} \times 256$$

$$Metric = 100 + 20 \times 256$$

$$Metric = 30720$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus t-test ketiga *router* berbeda besarnya yaitu R1 nilai *metric* 10240 dan R2 begitu juga R3 memiliki nilai *metric* sebesar 30720, yang pernah dikatakan bahwa untuk membuat nilai *metric* kecil, maka hal yang harus dilakukan adalah dengan membuat nilai *bandwidth* besar. Bisa dilihat bahwa nilai dari *metric* adalah berbanding terbalik dengan nilai *bandwidth*.

C. Pembahasan

setelah melakukan *operation* untuk hasil uji pengukuran tiap skenario topologi, aka tahapan selanjutnya melakukan *eviw and evaluation* dari hasil pengukuran perhitungan secara manual menggunakan t-test dengan hasil dari rute *routing* EIGRP dan *dual*

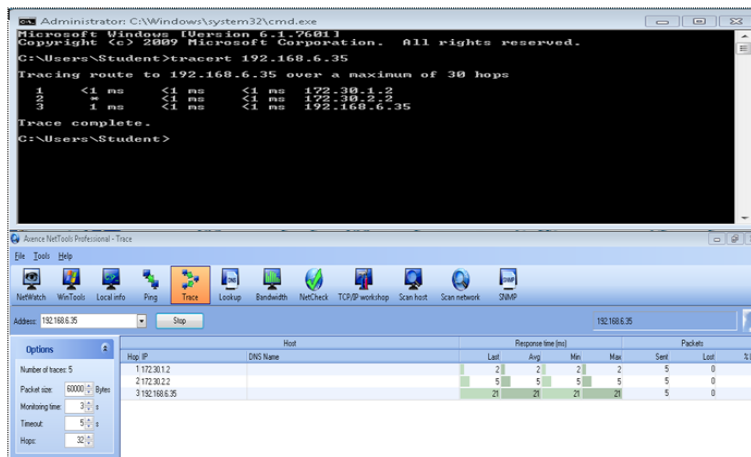
eigrp dengan parameter yang terdiri dari *bandwidth*, *delay* dan *metric* yang dapat di review dan evaluasi. Metode IP routing menggunakan EIGRP DUAL dan EIGRP pada jaringan rekayasa sistem sesuai dengan teorinya dimana didalam router EIGRP pada sekenario terdapat tiga tabel yang terpisah yaitu tabel tetangga, tabel topologi dan tabel routing. Dari tiga tabel tersebut didapatkan lima jenis paket yang di pertukarkan antara router yang telah diaktifkan protokol routing EIGRP DUAL yaitu paket hello, update, query, dan reply perlu ada balasan paket ACK dari router lawan dan nilai *metric* digunakan sebagai acuan untuk menentukan pilihan jalur terbaik ke alamat network tujuan (TABEL III).

TABEL. III
PERBANDINGAN RUTE YANG DILALUI DI SKENARIO 1 DAN SKENARIO 2

Rute	Interface	Bandwidth (Mbps)	Delay (µs)	Matric
Skenario 1				
Jalur 1	Fa0/0 S1-R2	100	100	30720
PC1-S1-R2-S2-PC2	Fa0/1 R2-S2	100	100	
Jalur 2	Fa0/0 S1-R1	100	100	30720
PC1-S1-R1-R3-S2-PC2	Fa0/1 R1-R3	100	100	
	Fa0/1 R3-S2	100	100	
Skenario 2				
Jalur 1	Fa0/0 S1-R2	500	100	10240
PC1-S1-R2-S2-PC2	Fa0/1 R2-S2	500	100	
Jalur 2	Fa0/0 S1-R1	500	100	30720
PC1-S1-R1-R3-S2-PC2	Fa0/1 R1-R3	100	100	
	Fa0/1 R3-S2	100	100	

Pada skenario satu, jalur yang dapat dilalui paket data yaitu jalur satu dan jalur dua dapat dilalui dikarenakan memiliki nilai *metric* yang sama sebesar 30720, tetapi ada kendala pada saat dilakukan pada interface nyata hanya dapat melewati satu jalur yaitu jalur dua yang dapat dilihat pada gambar 5, dari hasil tracert di axcenet tools dan tracert langsung melalui PC1. Kenapa itu terjadi dikarenakan router R2 hanya menggunakan satu successor, tanpa menggunakan

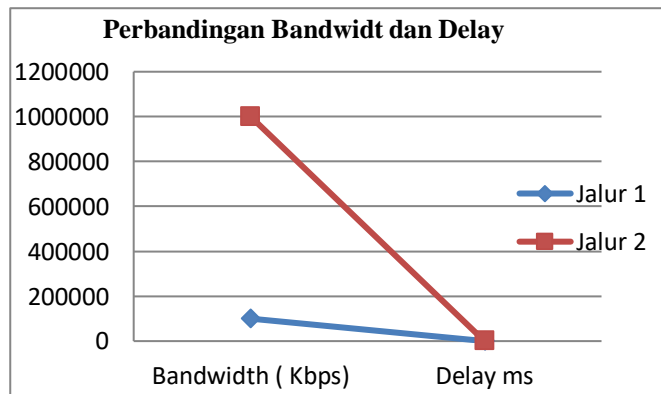
feasible successor. Ternyata nilai feasible distance (FD) untuk menuju ke alamat network 172.30.1.0/27 jika digunakan acuan R1 maupun R3 adalah sama. Hal ini tidak memenuhi syarat sebuah router dapat dijadikan sebagai feasible successor yaitu harus memenuhi syarat feasible condition, maka kita harus membuat nilai *matric* dari R2 untuk menuju alamat network 172.30.1.0/27 menjadi lebih kecil dari router successor (Gambar 7).



Gambar 7. Hasil *tracert* IP 192.168.6.35 di axcenet tools dan PC 1.

Pada skenario dua jalur yang dapat dilalui paket data yaitu jalur satu dikarenakan memiliki nilai metric yang kecil sebesar 10240, yang di tinjau dari R1 yang berisikan tabel route yang dihasil untuk menuju alamat network 192.168.6.32/27.

Kemampuan interface perangkat dalam mengirimkan data berdasarkan parameter yang di analisis untuk menilai kerja tersebut yaitu bandwidth sebesar 8910890 Bps (1113 Kbps) pada sekenario satu dan pada sekenario dua sebesar 9130821 Bps (1141 Kbps), adapun juga hasil pengukuran terhadap delay (respon time) sebesar 1s pada skenario satu dan pada skenario dua sebesar 1s. kesimpulan dari hasil parameter tersebut, jalur skenario dua lebih baik kemampuannya dalam mengirimkan data yang dapat dilihat jelas perbandingannya pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Perbandingan *Bandwidth* dan *Delay* di Setiap Skenario

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Dari hasil perhitungan dan evaluasi terhadap kinerja Dual Routing protokol EIGRP di laboratorium *research network center* Universitas Bina Darma didapatkan kesimpulan:

1) Cara kerja DUAL di protokol routing EIGRP dalam menentukan pilihan jalur terbaik ke alamat network tujuan, dengan memberi nilai matric terkecil dengan cara memberi nilai bandwidth dua kali router tetangganya.

2) Kemampuan maksimal interface perangkat dalam mengirim data dari terbaik dilakukan pada skenario dua pada jalur satu , yang mampu mengirim paket data sebesar 500 Mbps dengan delay (respon time) sebesar 100 s.

B. Saran

1) Untuk mendapatkan kinerja DUAL di protokol routing EIGRP dalam menentukan besaran nilai bandwidthnya di hitung dengan seksama sehingga jalur yang di tentukan sesuai dengan konsep yang diinginkan.

2) Untuk melakukan perhitungan nilai metric di EIGRP harus menggunakan standar parameter acuan yaitu bandwidth, delay, reliability, load, dan MTU sehingga dapat meningkatkan waktu konvergensi lebih cepat, ketika terjadi perubahan topologi jaringan dan paket update hanya akan diberikan ke router yang membutuhkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kemenristek Dikti, Universitas Bina Darma khususnya Fakultas Ilmu Komputer dan Fakultas Vokasi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bina Darma.

Para ahli dibidang jaringan komputer yang telah memberikan sumbangan pemikiran dan ilmu pengetahuan bagi perkembangan ilmu dan teknologi di bidang jaringan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. D. a. D. P. D. ARYANTA, 2016 ,“Analisis Kinerja EIGRP dan OSPF pada Topologi Ring dan Mesh,” *Elkomika*, Vol. %1 dari %22, no.1,.
- [2] Y. H. R. B. F. Lin, 2012, “Computer Network An Open Source Approuch,” McGraw-Hill International Edition,.
- [3] D. Lyna Dwi Maryati, Juni 2017 ,“Analisis Kinerja Protokol Routing OSPF dan EIGRP untuk Aplikasi VoIP Pada Topologi Jaringan Mesh,” *jurnal pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vols. vo.1, No. 9, no. e-ISSN : 2548-964X, pp. 960-970,.
- [4] I. Sofana, 2008," Membangun Jaringan Komputer", bandung: Informatika,.
- [5] T.Lammle, 2013, " CCNA Routing and Switching Study Guide : Exams 100-101,200-101, and 200-120", John Wiley & Sons,.
- [6] J. G.-L.-A. a. J. B. R. Albrightson, 1994 ,“EIGRP--A fast routing protocol based on distance vectors,” *Proc, Network/Interop 94*, Las Vegas, Nevada,.
- [7] A. D, “Jaringan Komputer, Data Link, Network & ISSUE,” Unimal Prees, 2015.
- [8] O. K. Sulaiman, 2018, " 13 Lab Cisco Packet Tracer : Routing and Switching", Yogyakarta: Deepublish,.
- [9] A. Siswanto and A. Tedyyana, 2014, “Manajemen Bandwidth dan Monitoring Akses Data,” dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi pp. 24-28.*, Medan,.
- [10] T. D. P. d. Irwansyah, 2017 , “Evaluasi Jaringan internet pada Perguruan Tinggi Swasta di Kota Palembang,” *Matrik*, vol. 19, no. ISSN: 1411-1624, pp. 21-30,.
- [11] Hidayatno, 2008, “An industrial systems engineer who like to make any system better,” <https://hidayatno.wordpress.com/2008/09/01/apa-itu-systems-engineering/>, diakses 4 januari 2018, Palembang,.
- [12] K. Nugroho, 2016,"Router Cisco Dan Mikrotik Ip Routing Menggunakan Cisco Dan Mikrotik Dalam Teori & Praktik", Bandung: Informatika,.

