

IMPLEMENTASI ROUTING EIGRP PADA JARINGAN KOMPUTER

ACHMAD

achmad972@gmail.com

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indraprasta PGRI

Abstrak. EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) adalah routing protocol hanya di adopsi oleh router cisco atau sering disebut sebagai proprietary protocol pada cisco. Dimana EIGRP hanya bisa digunakan sesama router cisco. Intinya adalah, EIGRP berfungsi untuk menghubungkan router satu dengan router yang lain dengan cara mengenalkan network-network pada setiap interface yang berada pada router itu sendiri, merupakan hasil pengembangan dari routing protokol pendahulunya yaitu IGRP yang keduanya adalah routing pengembangan dari CISCO. Pengembangan itu dihasilkan oleh perubahan dan bermacam-macam tuntutan dalam jaringan skala jaringan yang besar. EIGRP menggabungkan kemampuan dari Link-State Protokol dan Distance Vector Protokol, terlebih lagi EIGRP memuat beberapa protocol penting yang secara baik meningkatkan efisiensi penggunaannya ke routing protocol lain. Tujuan implementasi EIGRP untuk mengetahui dan pembelajaran bagaimana mekanisme proses routing eigrp dari masing-masing router sehingga jaringan komputer tersebut bisa terhubung dengan melakukan ping testing ke masing-masing komputer.

Kata kunci: EIGRP, Routing Protocol.

Abstract. EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) is the routing protocol only adopted by a Cisco router or often referred to as the Cisco proprietary protocol. Where EIGRP neighbor can only be used cisco router. The point is, EIGRP router function to connect one with the other routers by introducing network-network on every interface that is on the router itself, is the result of the development of its predecessor IGRP routing protocol that both the development of CISCO routing. The development was generated by changes and diverse demands of large-scale network network. EIGRP combines the capabilities of a Link-State Protocol and Distance Vector Protocol, moreover EIGRP protocol contains several important that both improve the efficiency of its use to another routing protocol. EIGRP implementation goal for knowing and learning how EIGRP routing process mechanism of each router so that the computer network can be connected by pinging testing to each computer.

Keyword: EIGRP, Routing Protocol.

PENDAHULUAN

EIGRP disebut sebagai hybrid-distance-vector, mengapa dikatakan demikian karena prinsip kerjanya sama dengan links-states protocol yaitu mengirimkan semacam hello packet. EIGRP memiliki sistem pembangunan routing protocol dengan membuat sebuah algoritma yang dikenal dengan nama DUAL. Dual digunakan untuk mengkalkulasi dan membangun sebuah routing table. DUAL digunakan untuk memastikan sebuah jalur untuk sebuah network dan menyediakan sebuah loopless routing environment agar membantu mengirimkan sebuah packet ke sebuah jaringan. DUAL mengirimkan sebuah packet query kepada network yang berseberangan denganya

maupun router yang terkoneksi langsung dengan dia. Selama mengirimkan query packet, setiap router akan melanjutkan untuk meneruskan query packet tersebut sampai sebuah router akan mengirimkan sebuah replay packet sebagai informasi bagaimana caranya untuk menuju ke sebuah jaringan tertentu. Ketika replay packet telah diterima oleh router yang mengirimkan query packet, DUAL akan mengkalkulasi dan menentukan router yang mana yang akan menjadi Successor dan router yang mana yang akan menjadi feasible successor. Successor akan menjadi jalur yang utama, dan jalur yang terdekat, yang paling efisien yang untuk menuju ke sebuah network yang dapat dijangkau oleh DUAL. Jalur successor router dikalkulasikan dengan menggunakan Delay, bandwidth, dan factor-faktor yang lain. Sedangkan feasible successor adalah jalur backup atau jalur cadangan yang akan digunakan ketika router tidak memilih jalur successornya dan tidak diharuskan sebuah router yang menggunakan protocol EIGRP menentukan feasible successor. Ketika successor ataupun feasible successor jatuh, maka DUAL akan mengirimkan kembali query packet ke masing-masing router dan meletakkan jalur yang telah ia pelajari dari pengiriman query packet akan disimpan dalam sebuah routing table.

Teknologi EIGRP

Menurut Sumber Santekno blogspot (2013), Untuk menyediakan proses routing yang handal EIGRP menggunakan 4 teknologi yang dikombinasikan dan membedakannya dengan routing protocol yang lain.

1. Neighbor discovery/recovery, Mekanisme neighbor discovery/recovery memungkinkan router secara dinamis mempelajari router lain yang secara langsung terhubung ke jaringan mereka. Routers juga harus mengetahui ketika router tetangganya tidak dapat lagi dijangkau. Proses ini dicapai dengan low-overhead yang secara periodik mengirimkan hello packet yang kecil. Selama router menerima Hello packet dari router tetangga, router tersebut menganggap bahwa router tetangga tersebut masih berfungsi. Dan keduanya masih bisa melakukan pertukaran informasi.
2. Reliable Transport Protocol (RTP) bertanggung jawab untuk menjamin pengiriman dan penerimaan packet EIGRP ke semua router. RTP juga mendukung perpaduan pengiriman packet secara unicast ataupun multicast. Untuk efisiensi hanya beberapa packet EIGRP yang dikirimkan. Pada jaringan multi access yang mempunyai kemampuan untuk mengirimkan packet secara multicast seperti Ethernet, tidak perlu mengirimkan Hello packet ke semua router tetangga secara individu. Untuk alasan tersebut, EIGRP mengirimkan single multicast hello packet yang berisi sebuah indicator yang menginformasikan si penerima bahwa packet tidak perlu dibalas. Tipe packet yang lain seperti update packet mengindikasikan bahwa balasan terhadap packet tersebut diperlukan. RTP memuat sebuah ketentuan untuk mengirimkan packet multicast secara cepat ketika balasan terhadap packet sedang ditunda, yang membantu memastikan sisa waktu untuk convergence rendah didalam keberadaan bermacam-macam kecepatan links.
3. DUAL finite-state machine menaruh keputusan proses untuk semua perhitungan jalur dengan mengikuti semua jalur yang telah dinyatakan oleh semua router tetangga. DUAL menggunakan informasi tentang jarak untuk memilih jalur yang efisien, jalur loop-free dan memilih jalur untuk penempatan di dalam tabel routing berdasarkan successors yang telah dibuat oleh DUAL, successor adalah router yang berdekatan yang digunakan untuk meneruskan packet yang mempunyai nilai cost paling sedikit dengan router tujuan dan dijamin tidak menjadi bagian dari routing loop. ketika perubahan topologi terjadi, DUAL mencoba mencari successors. Jika ditemukan, DUAL menggunakannya untuk menghindari penghitungan jalur yang

tidak diperlukan, DUAL juga membuat route back –up (jalur cadangan) yang disebut feasible successor.

4. Protocol-dependent modules bertanggung jawab pada layer network yang memerlukan protocol khusus. Misalnya IP-EIGRP module yang bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima packet EIGRP yang telah dikapsulasi di dalam protocol IP. IP-EIGRP juga bertanggung jawab untuk menguraikan packet EIGRP dan memberitahukan pada DUAL tentang informasi yang baru saja diterima.

METODE

Metode untuk melakukan implementasi routing eigrp ini dilakukan dengan menggunakan observasi dan pengumpulan materi dan pembelajaran mengenai prinsip kerja routing protocol eigrp berdasarkan hasil studi literatur, dan kemudian dilakukan rancangan topologi serta jumlah router, switch dan komputer yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan implementasi sesuai rancangan dan terakhir dilakukan pengetesan semua komputer untuk menunjukkan hasil implementasi berhasil dengan melakukan ping testing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap model konseptual sistem terdiri dari desain topologi, konfigurasi routing Eigrp dan pengujian. Untuk implementasinya digunakan *Packet tracer*. *Packet tracer* merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk melakukan simulasi jaringan. *Software* ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan yang bergerak dalam masalah jaringan yaitu Cisco. Satu lagi hal yang baik tentang EIGRP adalah bahwa tidak seperti banyak protocol lainnya yang menggunakan sebuah factor tunggal untuk membandingkan route- route dan memilih jalur terbaik yang mungkin, EIGRP menggunakan sebuah kombinasi dari empat buah factor bandwidth, delay, beban dan reliabilitas. Untuk mengetahui distance metric masing protocol dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Distance metric

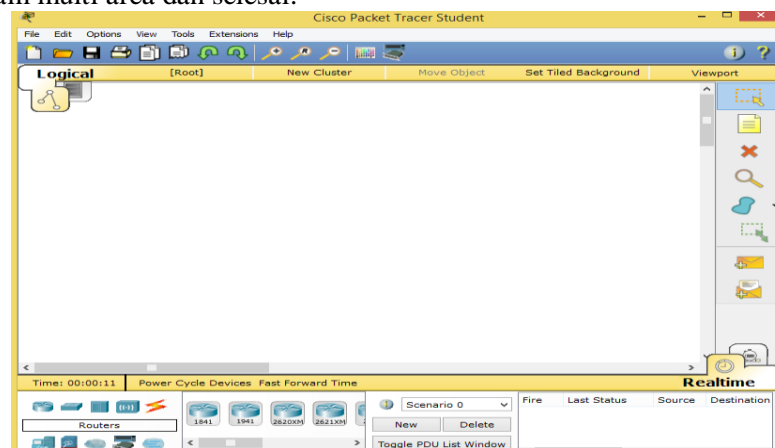
Default Administrative Distances	
Connected	0
Static	1
eBGP	20
EIGRP (internal)	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP (external)	170
iBGP	200
EIGRP summary route	5

Sumber <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/8651-21.html> di akses 20 September 2016

Seperti IGRP, EIGRP secara default menggunakan hanya bandwidth dan delay darisambungan untuk menentukan jalur terbaik ke sebuah network remote. Cisco kadang suka menyebut keduanya, masing-masing sebagai path bandwith value dan cumulative line delay. EIGRP menggunakan serangkaian table untuk menyimpan informasi penting tentang lingkungannya, yaitu tabel neighbour, tabel topologi dan tabel route. Tabel neighborhood (biasanya disebut sebagai tabel tetangga atau neighbor table) merekam informasi tentang router-router yang telah membentuk hubungan bertetangga (neighborship). Tabel Topologi menyimpan pengumuman-pengumuman (advertisements) route tentang semua route di inet network yang diterima dari setiap tetangga. Tabel route menyimpan route-route yang sekarang digunakan untuk membuat keputusan routing. Akan ada copy-copy terpisah dari setiap tabel ini untuk masing-masing protocol yang secara aktif didukung oleh EIGRP, apakah itu IP, IPX atau AppleTalk.

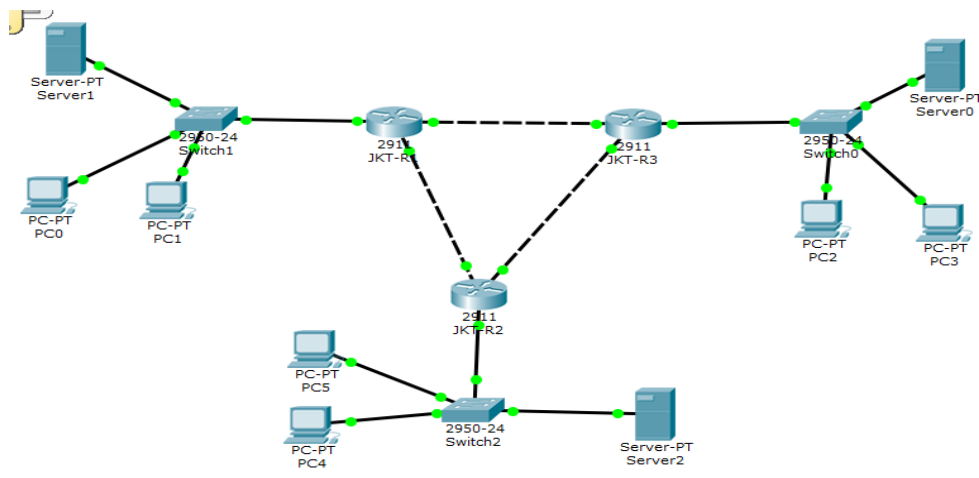
Tahap-tahap Proses Implementasi

Berikut yang harus dilakukan pada tahap-tahap implementasi, pertama melakukan pemilihan hardware router yang akan di buat desain, kemudian dilakukan setting konfigurasi ip address di setiap interface router, konfigurasi setting EIGRP dan selanjutnya dilakukan pengetesan dengan menggunakan ping untuk setiap PC yang berada dalam multi area dan selesai.



Gambar 1. Aplikasi Packet Tracer

Pada gambar 1 adalah contoh aplikasi yang digunakan untuk melakukan implementasi Routing Eigrp. Dengan memilih router cisco seri 2911 sebanyak 3 buah dan menggunakan cisco switch 2960 sebanyak 3 buah, kemudian Server 3 buah, berikut dengan PC sebanyak 6 buah. Kemudian sesuai rancangan topologi yang digunakan maka satu persatu perangkat yang dibuat dengan menggunakan aplikasi packet tracer dibentuk mulai dari router dengan cara mengambil gambar icon router diletakkan di kotak layar sebanyak 3 buah sesuai tipe router yang telah dirancang dilanjutkan memilih tipe port untuk dihubungkan menggunakan kabel ke masing-masing router sehingga membentuk koneksi menjadi ring, kemudian dilanjutkan mengambil gambar icon switch sesuai tipe switch sama seperti kita melakukan pada pengerjaan router, switch juga dihubungkan ke masing-masing router dan dilanjutkan terakhir dengan mengambil icon gambar komputer pada aplikasi packet tracer selanjutnya dihubungkan ke masing-masing switch dari hasil perancangan topologi tersebut akan terbentuk seperti pada gambar 2. Topology Jaringan dibawah ini.



Gambar 2. Topology Jaringan

Untuk switch 1, switch 0 dan switch 2 merupakan pembagian local area Network. Pada switch 1 akan menggunakan segment ip address 192. 168. 10/24 menjadi Local area network satu , switch 2 menggunakan ip address 192. 168. 2. 0/24 menjadi Local area Network dua dan switch 0 menggunakan ip address 192. 168. 3. 0/24 menjadi local area network tiga.

Tabel 2. Konfigurasi IP Interface Router JKT-R1

Nama Router	Interface	IP Address	Protocol
JKT-R1	Interface Gi0/0	192. 168. 3. 2	UP
	InterfaceGi0/1	192. 168. 2. 2	UP
	Interface Gi0/2	192. 168. 1. 18	UP

Terlihat pada tabel 2 untuk pemberian ip address pada interface Giga Ethernet di Router JKT-R1 kemudian dilanjutkan dengan melakukan konfigurasi menggunakan command line interface (CLI) dengan perintah mulai dari router JKT-R1, JKT-R2 dan JKT-R3. Kemudian dilanjutkan kembali dengan melakukan setting konfigurasi untuk routing protocol EIGRP semua cara konfigurasi dapat dilihat pada tabel 3. Konfigurasi interface dan routing protocol eigrp dibawah inisebagai berikut:

Tabel 3 Konfigurasi interface dan Protocol Eigrp Router

Router JKT-R1	JKT-R1#conf t JKT-R1(config)#int gi0/0 JKT-R1(config-if)#ip add 192. 168. 1. 1 255. 255. 255. 252 JKT-R1(config-if)#no shut
	JKT-R1#conf t JKT-R1(config)#int gi0/1 JKT-R1(config-if)#ip add 192. 168. 3. 1 255. 255. 255. 252 JKT-R1(config-if)#no shut
	JKT-R1#conf t JKT-R1(config)#int gi0/1 JKT-R1(config-if)#ip add 192. 168. 1. 18 255. 255. 255. 240 JKT-R1(config-if)#no shut

```
JKT-R1#conf t
JKT-R1(config)# router eigrp 10
JKT-R1(config-router)# network 192. 168. 1. 0
JKT-R1(config-router)# network 192. 168. 2. 0
JKT-R1(config-router)#network 192. 168. 3. 0

Router JKT-R2

JKT-R2#conf t
JKT-R2(config)#int gi0/0
JKT-R2(config-if)#ip add 192. 168. 1. 2 255. 255. 255. 252
JKT-R2(config-if)#no shut

JKT-R2#conf t
JKT-R2(config)#int gi0/1
JKT-R2(config-if)#ip add 192. 168. 2. 1 255. 255. 255. 252
JKT-R2(config-if)#no shut

JKT-R2#conf t
JKT-R2(config)#int gi0/1
JKT-R2(config-if)#ip add 192. 168. 2. 18255. 255. 255. 240
JKT-R2(config-if)#no shut

JKT-R2#conf t
JKT-R2(config)# router eigrp 10
JKT-R2(config-router)# network 192. 168. 3. 0
JKT-R2(config-router)# network 192. 168. 2. 0
JKT-R2(config-router)#network 192. 168. 1. 0

Router JKT-R3

JKT-R3#conf t
JKT-R3(config)#int gi0/0
JKT-R3(config-if)#ip add 192. 168. 3. 2 255. 255. 255. 252
JKT-R3(config-if)#no shut

JKT-R3#conf t
JKT-R3(config)#int gi0/1
JKT-R3(config-if)#ip add 192. 168. 2. 2255. 255. 255. 252
JKT-R3(config-if)#no shut

JKT-R3#conf t
JKT-R3(config)#int gi0/1
JKT-R3(config-if)#ip add 192. 168. 3. 18255. 255. 255. 240
JKT-R3(config-if)#no shut

JKT-R3#conf t
JKT-R3(config)# router eigrp 10
JKT-R3(config-router)# network 192. 168. 3. 0
JKT-R3(config-router)# network 192. 168. 2. 0
JKT-R3(config-router)#network 192. 168. 1. 0
```

Berikut ini setelah semua router JKT-R1 telah dilakukan konfigurasi sesuai tabel 3, maka hasil dari routing prptoco eigrp dapat dilihat dengan mengetikan di dirouter JKT-R1 dengan Show ip neighbour dan akan memberikan informasi routing melalui interface yang terhubung GiG0/1 dengan IP address 192. 168. 3. 2 dan interface Gig0/0 dengan ip address 192. 168. 1. 2 status routing protocol uptime 26 detik artinya routin protocol eigrp sudah mendapat update dapat dilihat dibawah ini pada gambar 3.

```
JKT-R1>sh ip eigrp nei
IP-EIGRP neighbors for process 10
H   Address          Interface      Hold Uptime      SRTT   RTO   Q   Seq
   (sec)              (ms)          Cnt   Num
0   192.168.3.2       Gig0/1         14  00:26:27  40    1000  0   12
1   192.168.1.2       Gig0/0         13  00:26:27  40    1000  0   12

JKT-R1>
```

Gambar 3. Protocol Eigrp JKT-R1

Kemudian secara detail dari masing-masing router JKT-R1, JKT-R2 dan JKT-R3 untuk hasil routing protocol eigrp dapat dilihatpada gambar 4semua ip address yang digunakan pada topology jaringan yang telah di rencanakan sudah masuk didalam informasi routing seperti ip address 192, 168. 1. 0/24, 192. 168. 2. 0/24 dan 192. 168. 3. 0/24 dengan simbol D pada hasil routing ini artinya routing itu berasal dari update eigrp.

```
JKT-R1>sh ip route eigrp
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
D    192.168.2.0/30 [90/3072] via 192.168.3.2, 04:33:54, GigabitEthernet0/1
      [90/3072] via 192.168.1.2, 04:33:54, GigabitEthernet0/0
D    192.168.2.16/28 [90/5376] via 192.168.1.2, 04:33:54, GigabitEthernet0/0
D    192.168.2.255/32 [90/130816] via 192.168.1.2, 04:33:54, GigabitEthernet0/0
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D    192.168.3.16/28 [90/5376] via 192.168.3.2, 04:33:54, GigabitEthernet0/1
D    192.168.3.255/32 [90/130816] via 192.168.3.2, 04:33:54, GigabitEthernet0/1
JKT-R1>
JKT-R3#sh ip route ei
JKT-R3#sh ip route eigrp
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
D    192.168.1.0/30 [90/3072] via 192.168.2.1, 00:00:26, GigabitEthernet0/1
      [90/3072] via 192.168.3.1, 00:00:26, GigabitEthernet0/0
D    192.168.1.16/28 [90/5376] via 192.168.3.1, 00:00:26, GigabitEthernet0/0
D    192.168.1.255/32 [90/130816] via 192.168.3.1, 00:00:26, GigabitEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D    192.168.2.16/28 [90/5376] via 192.168.2.1, 00:00:26, GigabitEthernet0/1
D    192.168.2.255/32 [90/130816] via 192.168.2.1, 00:00:26, GigabitEthernet0/1
JKT-R3#
JKT-R2>
JKT-R2>sh ip route ei
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D    192.168.1.16/28 [90/5376] via 192.168.1.1, 00:15:02, GigabitEthernet0/0
D    192.168.1.255/32 [90/130816] via 192.168.1.1, 00:15:02, GigabitEthernet0/0
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
D    192.168.3.0/30 [90/3072] via 192.168.1.1, 00:15:02, GigabitEthernet0/0
      [90/3072] via 192.168.2.2, 00:15:02, GigabitEthernet0/1
D    192.168.3.16/28 [90/5376] via 192.168.2.2, 00:15:02, GigabitEthernet0/1
D    192.168.3.255/32 [90/130816] via 192.168.2.2, 00:15:02, GigabitEthernet0/1
JKT-R2>
```

Gambar 4. Routing Eigrp JKT-R1, JKT-R2 dan JKT-R3

Untuk melakukan pengtesan dari masing-masing komputer yang telah terhubung ke jaringan di lakukan dengan cara melakukan ping dari ip sumber 192. 168. 1. 21 ke ip tujuan 192. 168. 3. 21 seperti terlihat pada gambar 5 yang menunjukkan hasil ping dan traceroute.

```

Command Prompt
PC>ipconfig
FastEthernet0 Connection:(default port)
    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::209:7CFF:FE74:70B7
    IP Address . . . . . : 192.168.1.21
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.240
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.18

PC>ping 192.168.3.21

Pinging 192.168.3.21 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.21: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 192.168.3.21: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 192.168.3.21: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 192.168.3.21: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.3.21:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 12ms, Average = 11ms

PC>tracert 192.168.3.21

Tracing route to 192.168.3.21 over a maximum of 30 hops:
  0  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.1.18
  1  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.3.2
  2  10 ms   10 ms   10 ms   192.168.3.21
Trace complete.
    
```

Gambar 5. Hasil Ping& Tracert PC1 ke PC2

Secara keseluruhan untuk hasil testing koneksi Antara computer dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini sesuai topologi diagram design jaringan EGRP yang telah dibuat.

Tabel 4. Hasil Testing koneksi Antara computer

No	Sumber		Tujuan		Hasil Ping Rata-Rata
	Nama Komputer	IP Address	Nama Kouputer	IP Address	Mili Second
1	PC 0	192. 168. 1. 20	PC2	192. 168. 3. 21	7
2	PC1	192. 168. 1. 21	PC3	192. 168. 3. 20	11
3	PC0	192. 168. 1. 20	PC4	192. 168. 2. 21	8
4	PC1	192. 168. 1. 20	PC5	192. 168. 2. 20	10
5	PC2	192. 168. 3. 21	PC4	192. 168. 2. 21	5
6	PC3	192. 168. 3. 20	PC5	192. 168. 2. 20	10
7	PC2	192. 168. 3. 21	PC0	192. 168. 1. 20	4
8	PC3	192. 168. 3. 20	PC1	192. 168. 1. 21	8
9	PC4	192. 168. 2. 21	PC0	192. 168. 1. 20	7
10	PC5	192. 168. 2. 20	PC1	192. 168. 1. 21	6
11	PC4	192. 168. 2. 21	PC2	192. 168. 3. 21	8
12	PC 5	192. 168. 2. 20	PC3	192. 168. 3. 20	8

Dengan hasil ping rata-rata dari tabel 4 dapat dipastikan semua computer tersebut sudah berhasil di koneksi ke dalam jaringan EGRP.

PENUTUP

Simpulan

Dalam melakukan implementasi Routing EIGRP yang harus disiapkan design topology jaringanyang akan dibangun kemudian penentuan untuk penggunaan IP address

dan pembagian ip address untuk digunakan di setiap *interface* yang terhubung ke masing-masing router yang digunakan sesuai design topology jaringan dan dari router ke switchserta ke *personal computer interface*. Selanjutnya melakukan konfigurasi protocol EIGRP di router. Apabila semua sudah dilakukan terakhir melakukan pengecekan protocol EIGRP serta melakukan testing dari komputer ke komputer yang berbeda jaringan ip address. Dalam satu design topology EIGRP seperti yan ditunjukkan pada tabel 4. Hasil koneksi antara komputer.

Saran

Untuk mengembangkan penelitian yang telah dilakukan terkait dengan routing protocol EIGRP, dapat dilakukan dengan membandingkan dengan model topologyatau protocol yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Sam Halabi. , Danny McPherson. , 2000. **Internet routing architectures second edition cisco system.**

James. Goldman, Phillip T. Rawles. 2004. **Applied data communications a bussines-oriented aproach fourth edition, Wiley International.**

Douglas E. Comer, 2004. **Computer network and internet application four edition.**

Santekno. 2013. **Eigrp enhanced gateway routing.** <http://santekno.blogspot.co.id/2013/01/eigrp-enhanced-interior-gateway-routing.html#popup> diakses 1 September 2016.

Cisco. 2008. **Echanced interior gateway routing protocol eigrp.** <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/8651-21.html> diakses 20 September 2016