

# **LAPORAN PENELITIAN**

## **Perancangan Arsitektur Metropolitan Area Network Menggunakan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol**



**Disusun Oleh :**  
**Thomas Suselo, S.T.,M.T.**  
**Th. Devi Indirasari, S.T.,M.Sc.**

**Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
2010**

## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

No Proposal :

1. a. Judul Penelitian : Perancangan Arsitektur Metropolitan Area Network Menggunakan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
- b. Macam Penelitian : Kelompok
  
2. Personalia Tim Penelitian
  - Ketua Peneliti**
    - a. Nama : Thomas Suselo, S.T., M.T.
    - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
    - c. Usia saat pengajuan proposal : 29 Tahun 4 bulan
    - d. Jabatan : Lektor / IIIc
    - akademik/ Golongan
    - e. Fakultas/ Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Informatika
  - Anggota**
    - a. Nama : Th. Devi Indirasari, S.T., M.Sc.
    - b. Jenis Kelamin : Perempuan
    - c. Usia saat pengajuan proposal : 30 Tahun 4 bulan
    - d. Jabatan : Asisten Ahli/ IIIa
    - akademik/ Golongan
    - e. Fakultas/ Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Informatika
3. Lokasi penelitian : Fakultas Teknologi Industri
4. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
5. Biaya yang diperlukan : Rp. 4.500.000,00

Yogyakarta, Februari 2011  
Ketua Peneliti,

Thomas Suselo, S.T.,M.T.

Dekan Fakultas Teknologi Industri,

Ketua LPPM,

Ir. B. Krisyanto, M.Eng., Ph.D.

Dr.MF.Shellyana Junaedi,S.E.

## KATA PENGANTAR

Puji sukur kepada Tuhan yang Maha Baik, atas segala berkat dan kasih sayangnya, membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian dengan judul “Perancangan Arsitektur Metropolitan Area Network Menggunakan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol” untuk diajukan sebagai penelitian di LPPM Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kesempatan ini penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.MF.Shellyana Junaedi,S.E. , selaku ketua LPPM Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. B. Krisyanto, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Th. Devi Indriasari, S.T., M.Sc, selaku Kepala Laboratorium Jaringan Komputer yang telah memberikan masukan dan bantuan.
4. Rekan-rekan staf edukasi dan non-edukasi di Fakultas Teknologi Industri yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Tidak lupa penulis memohon masukan dan saran agar tulisan penelitian ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Tuhan berkat.

Yogyakarta, Februari 2011.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
INTISARI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. <b>Definisi Jaringan Komputer</b>	3
2.2. <b>Komponen dan Topologi Jaringan Komputer</b>	4
2.3. <b><i>Router dan Routing</i></b>	11
2.4. <b>Metropolitan Area Network (MAN)</b>	15
BAB 3. MASALAH, TUJUAN DAN MANFAAT	16
3.1. <b>Perumusan Masalah</b>	16
3.2. <b>Tujuan Penelitian</b>	16
3.3. <b>Manfaat Penelitian</b>	16
BAB 4. METODE PENELITIAN	17
4.1. <b>Pengumpulan Bahan</b>	17
4.2. <b>Perancangan MAN</b>	17
4.3. <b>Uji Coba EIGRP</b>	22
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA	32

## INTISARI

Metropolitan Area Network (MAN) adalah suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN juga dapat disebut sebagai adalah gabungan dari beberapa LAN.

Suatu jaringan komputer perlu dikelola dengan baik agar lalu lintas data pada jaringan menjadi lebih efisien. Salah satu level pengelolaan jaringan komputer adalah pada perangkat router. Router dapat dikelola dengan menerapkan routing protocol, salah satunya adalah Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP). EIGRP adalah routing protocol yang hanya di adopsi oleh router cisco atau sering disebut sebagai proprietary protocol pada cisco, dimana EIGRP ini hanya bisa digunakan sesama router cisco saja. EIGRP ini sangat cocok digunakan utk *midsized* dan *large company* mengingat banyak fasilitas yang diberikan pada protocol ini.

Pada penelitian ini dirancang sebuah arsitektur jaringan MAN dan digunakannya EIGRP pada router yang ada. Implementasi Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) pada hasil rancangan arsitektur MAN dapat dilakukan dengan cara memberikan konfigurasi pada router di dalam rancangan arsitektur dan menguji coba hasil konfigurasi untuk mengetahui informasi terkait EIGRP. Simulasi paket data pada hasil rancangan MAN dan EIGRP dilakukan dengan cara ujicoba untuk menemukan successor dan feasible successor, dimana Sebuah feasible successor merupakan router tetangga yang memiliki jalur cadangan yang layak untuk jaringan yang sama dengan successor. Untuk menjadi feasible successor, R1 harus memiliki kondisi kelayakannya. Feasibility Condition (FC) terpenuhi jika reported distance (RD) suatu jaringan dari tetangga ternyata kurang dari feasible distance sebuah router dengan jarak jaringan yang sama.

Dari hasil ujicoba didapatkan informasi bahwa satu-satunya protokol routing yang menggunakan route backup. Selain memaintain tabel routing terbaik, EIGRP juga menyimpan backup terbaik untuk setiap route sehingga setiap kali terjadi kegagalan pada jalur utama, maka EIGRP menawarkan jalur alternatif tanpa menunggu waktu convergence

Namun demikian kelemahan utama EIGRP adalah protocol *Cisco-proprietary*, sehingga jika diterapkan pada jaringan multivendor diperlukan suatu fungsi yang disebut *route redistribution*. Fungsi ini akan menangani proses pertukaran rute router di antara dua protocol *link state* (OSPF dan EIGRP).

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

Jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya. Dua buah komputer misalnya dikatakan terkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksi dapat melalui: kawat tembaga, serat optik, gelombang mikro, satelit komunikasi (Proboyekti, 2008). Dengan adanya jaringan komputer, maka informasi yang dipertukarkan antara beberapa komputer menjadi lebih mudah dan cepat.

Metropolitan Area Network (MAN) adalah suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN juga dapat disebut sebagai adalah gabungan dari beberapa LAN.

MAN dioptimalkan untuk wilayah geografis yang lebih besar daripada LAN, mulai dari beberapa blok bangunan ke seluruh kota. Seperti dengan jaringan lokal, MAN dapat juga tergantung pada saluran komunikasi yang moderat ke tinggi kecepatan data. MAN mungkin dimiliki dan dioperasikan oleh organisasi tunggal, tapi biasanya akan digunakan oleh banyak individu dan organisasi (IEEE Standards). Seperti halnya jaringan komputer suatu universitas yang memiliki beberapa gedung dengan lokasi yang terpisah dapat disebut sebagai MAN.

Suatu jaringan komputer perlu dikelola dengan baik agar lalu lintas data pada jaringan menjadi lebih efisien. Salah satu level pengelolaan jaringan komputer adalah pada perangkat router. Router dapat dikelola dengan menerapkan routing protocol, salah satunya adalah Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP). EIGRP adalah routing protocol yang hanya di adopsi oleh router cisco atau sering disebut sebagai proprietary protocol pada cisco, dimana EIGRP ini hanya bisa digunakan sesama router cisco saja. EIGRP ini sangat cocok digunakan utk *midsized* dan *large company* mengingat banyak fasilitas yang diberikan pada protocol ini.

Pengaturan MAN dengan menggunakan protocol yang sesuai dapat mengoptimalkan lalu lintas data pada jaringan komputer, dan salah satu efek yang terasa adalah kecepatan transfer data yang lebih cepat. Pada penelitian ini akan diujicobakan metode EIGRP untuk MAN dengan menggunakan tools Packet Tracer.

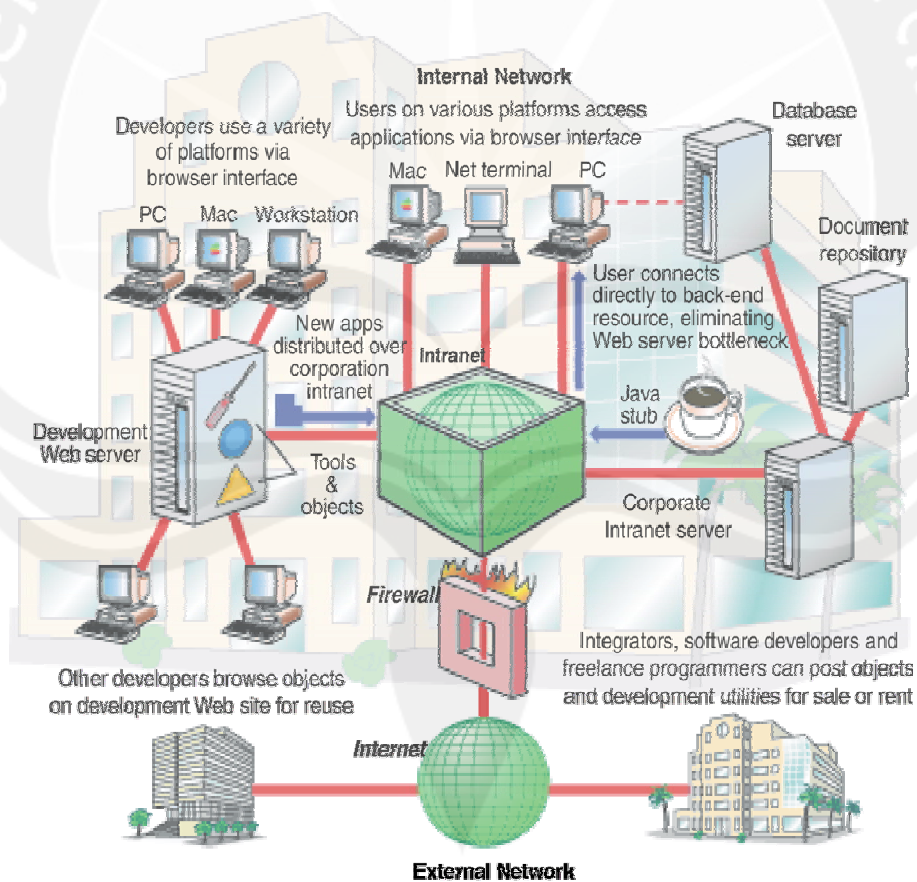
Hasil penelitian adalah rancangan arsitektur MAN, konfigurasi router EIGRP dan simulasi pengiriman paket data dengan menggunakan Packet Tracer.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Definisi Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang dihubungkan satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media transmisi atau media komunikasi sehingga dapat saling berbagi data informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras, seperti printer, harddisk, dan memberikan layanan komunikasi antar pemakai (Tanenbaum, 2000). Gambar 1 menggambarkan ilustrasi suatu jaringan komputer.



Gambar 2.1. Jaringan Komputer (Tanenbaum, 2000)



## **2.2. Komponen dan Topologi Jaringan Komputer**

### **2.2.1. Perkembangan Jaringan Komputer**

#### **2.2.1.1 Mainframe oriented**

Mainframe pada saat itu berkembang dalam lingkup informasi bisnis dan *mainframe* digunakan sebagai pusat proses komputasi dan penyimpanan data. Pada teknologi mainframe pemakai menggunakan *dumb terminal* sebagai alat *input* dan *output* dan untuk pengembangannya dirasa kurang efisien karena bergantung pada spesialis teknik dan pemrogram

#### **2.2.1.2 Jaringan Komputer Berbasis PC**

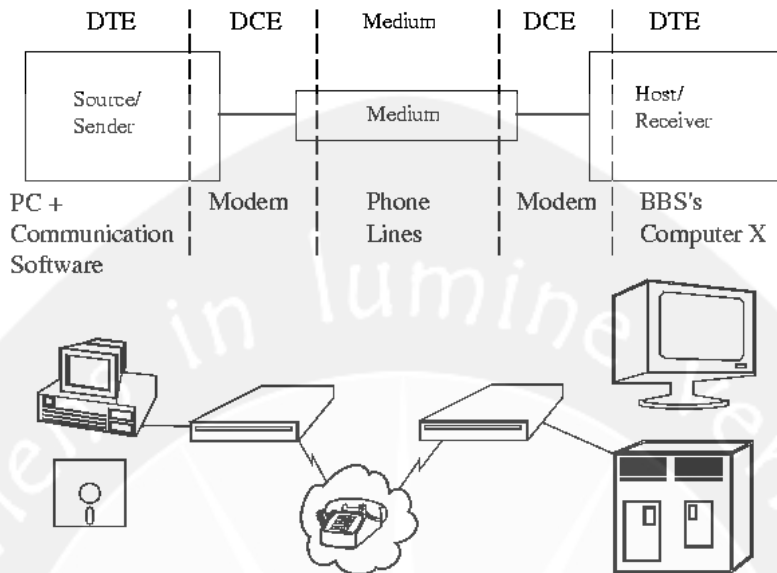
Jaringan komputer dikembangkan dari konsep *modular device* pada *desktop* yang memungkinkan penambahan komponen khusus untuk komunikasi. Dalam pengembangan ini proses penyebaran informasi dalam volume kecil maupun besar semakin cepat dan jangkauan jarak komunikasi komputer semakin luas

### **2.2.2. Komponen Jaringan Komputer**

Di dalam jaringan komputer terdapat empat komponen utama, yaitu :

- a. *host* yang akan menjadi terminal pengirim dan penerima disebut sebagai *data terminal equipment (DTE)*
- b. media komunikasi yang menghubungkan *host* dengan media transmisi disebut sebagai *data communication equipment (DCE)*
- c. media transmisi yang digunakan untuk melewatkan sinyal data
- d. serta piranti komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan satu sama lainnya

Gambar 2 menggambarkan komponen utama jaringan komputer.



Gambar 2.2. Komponen Jaringan Komputer (Wahju Agung et.al., 2002)

### 2.2.2.1 Data Terminal Equipment (DTE)

Merupakan piranti jaringan yang memiliki kemampuan untuk menerima atau mengirim data dalam jaringan. Piranti tersebut memiliki alamat jaringan sehingga terminal lain dapat menghubungkannya dengan mengacu pada alamat tersebut

Jenis-jenis DTE :

a. Server

Server biasanya merupakan komputer *high-end* yang memiliki kemampuan tinggi, dimana di dalamnya terinstall program server yang siap melayani permintaan layanan dari *client*. Namun perlu dipertegas lagi bahwa server tidak harus komputer *high-end*. Server hanya dibutuhkan dalam jaringan yang memakai model konektifitas *client-server* dan tidak dibutuhkan dalam jaringan *peer to peer*

b. Client/workstation

Client/ Workstation merupakan setiap komputer pada jaringan yang terhubung ke server dan digunakan oleh pengguna untuk melakukan aktivitasnya. Client/ Workstation bisa merupakan komputer personal biasa yang menjalankan

sistem operasinya sendiri-sendiri. Kaitannya dengan jaringan computer, workstation dilengkapi dengan kartu antar muka jaringan dan secara fisik terhubung ke server melalui media komunikasi sehingga bisa berkomunikasi dengan server, *workstation* lain, dan peralatan jaringan lainnya.

c. Piranti lain

Beberapa piranti yang termasuk di dalam DTE adalah :

- Printer yang dilengkapi dengan *jet-direct*
- *handphone* yang dapat mengakses sistem jaringan seseorang serta mengirim permintaan layanan sebuah *web server* atau *mail server* melalui *handphone* menggunakan protokol WAP (*Wireless Application Protocol*) atau GPRS (*General Packet Radio Service*)

#### **2.2.2.2 Data Communication Equipment(DCE)**

DCE merupakan piranti tambahan yang dipasang di terminal untuk menghubungkan terminal dengan media transmisi. *Data Communication Equipment* berfungsi untuk membentuk sinyal data berdasarkan data dari terminal dan, di sisi penerima, menerjemahkan sinyal-sinyal data yang masuk menjadi data dengan format yang dipahami oleh terminal

Jenis-jenis DCE antara lain adalah:

a. *NetworkInterface Card* (NIC)

NIC berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal data ke/dari komputer, melalui media transmisi. Biasanya NIC dipasang pada slot ekspansi di *motherboard* atau sudah *on board* pada *motherboard*.

Jenis NIC tergantung dari slot ekspansi yang tersedia dalam komputer, jenis kabel yang digunakan, dan metode akses yang dipilih.

b. Modem

Modem merupakan piranti yang digunakan untuk mengkonversi data digital menjadi sinyal analog (atau gelombang) untuk tranmisi melalui jaringan analog, seperti jaringan telepon (PSTN), hal ini biasa disebut sebagai

*modulator*. Modem juga mengkonversi sinyal analog yang diterima menjadi data digital yang akan digunakan oleh komputer, atau biasa disebut sebagai *demodulator*.

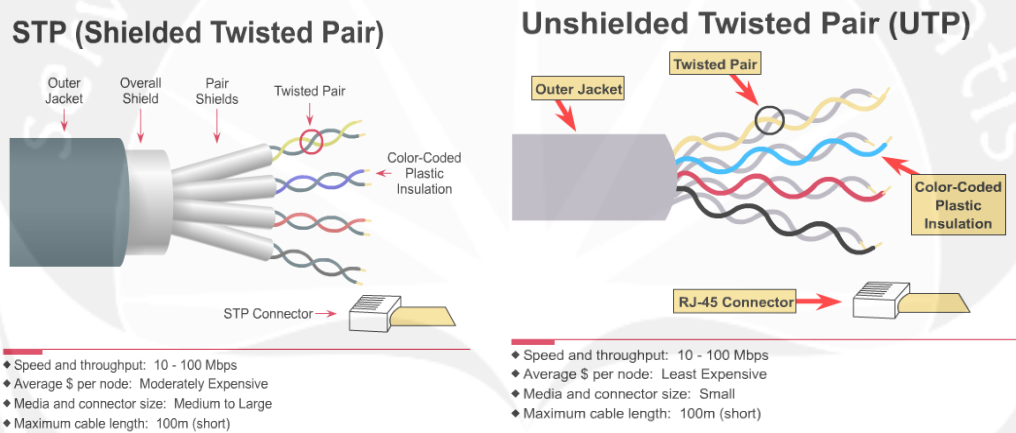
### 2.2.2.3 Media Transmisi

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih media transmisi antara lain: kemudahan instalasi, biaya, jarak jangkauan, kecepatan transmisi, topologi jaringan yang dirancang, daya tahan terhadap gangguan dari luar (seperti medan magnet listrik, sumber panas dan sebagainya), *throughput* (efektivitas transmisi informasi antara dua titik), lebar pita/*bandwidth* (*range* frekuensi saluran yang dapat dipakai), dukungan terhadap *multipleaccess*, tingkat keamanan terhadap usaha penyadapan.

Beberapa jenis media transmisi antara lain:

- a. kabel *open wire*, mempunyai karakteristik:
  - i. digunakan untuk mengalirkan listrik dari satu titik ke titik yang lain
  - ii. tidak ada pembungkus yang melindunginya terhadap derau interferensi
  - iii. kurang baik untuk pengiriman data
- b. kabel *twisted pair*, mempunyai karakteristik:
  - i. terdiri dari dua kawat tembaga yang diisolasi, yang dililitkan bersama membentuk heliks, seperti DNA
  - ii. pelilitan berfungsi untuk mengurangi interferensi listrik yang berasal dari pasangan lainnya yang berdekatan
  - iii. jenis: *unshielded twisted pair* (UTP) dan *shielded twisted pair* (STP) (seperti terlihat pada Gambar 3)

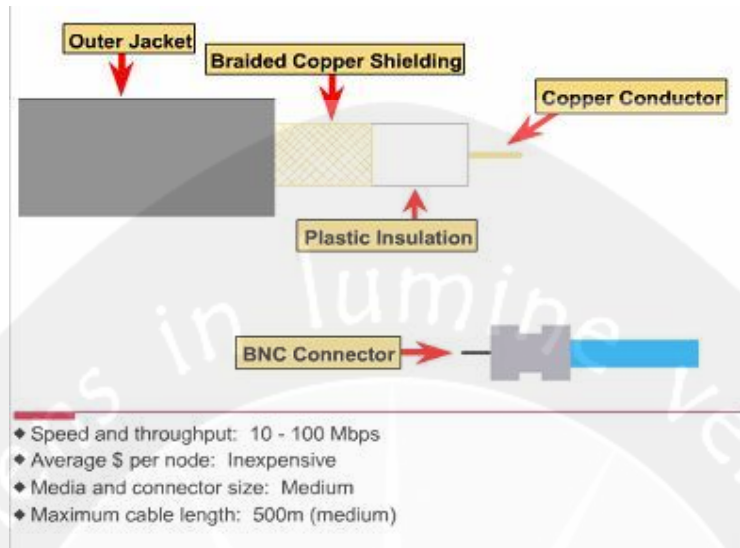
- iv. digunakan untuk Ethernet 10BaseT atau Token Ring
- v. kategorinya terdiri dari kategori 3, kategori 4, dan kategori 5
- vi. konektor yang digunakan RJ45, RJ11, dll.



Gambar 3. Kabel *Twisted Pair* (McDonald, 2007)

c. kabel *coaxial*, mempunyai karakteristik:

- i. terdiri dari kawat tembaga keras sebagai intinya, dikelilingi oleh isolator yang dibungkus oleh anyaman tembaga dan isolator luar seperti terlihat pada Gambar 4.
- ii. sifat yang penting adalah impedansi, dimana impedansi  $75 \Omega$  untuk kabel antena TV & impedansi  $50 \Omega$  untuk Ethernet



Gambar 4. Kabel *Coaxial* (McDonald, 2007)

d. kabel *optical fiber*, mempunyai karakteristik (Gambar 5):

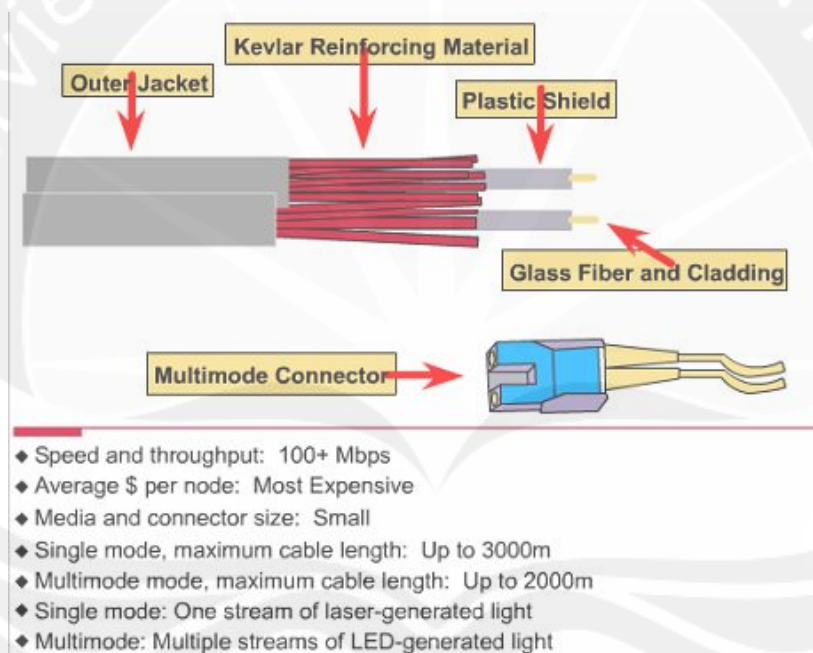
- i. sistem transmisinya bekerja berdasarkan cahaya dengan sumber cahaya berupa laser atau dioda cahaya pancar (*light emitting dioda*)
- ii. sumber cahaya memancarkan pulsa cahaya dalam saluran dan alat penerima mengenali pulsa ini dengan bantuan dioda foto
- iii. sifat: kebal terhadap gangguan dari luar (karena yang mengalir adalah sinyal cahaya, maka medan magnet listrik dan cuaca luar tidak mempengaruhi data yang sedang dikirim), memiliki lebar pita yang panjang (dapat menghubungkan komputer dengan jarak 800 km tanpa bantuan repeater dan kecepatan transmisinya mencapai 500 Mbps)

e. tanpa kabel - gelombang infra merah, mempunyai karakteristik

- i. banyak digunakan untuk komunikasi jarak dekat pada *remote control* yang dipakai untuk televisi, VCR, dan peralatan stereo
- ii. relatif direksional, murah, dan mudah dalam pembuatannya
- iii. tidak dapat menembus benda-benda padat

f. tanpa kabel - gelombang radio, mempunyai karakteristik

- i. banyak digunakan untuk komunikasi di dalam ruangan maupun di luar ruangan
- ii. mudah dibuat dan dapat menjalar pada jarak yang jauh (terjadi interferensi antara dua pengguna)
- iii. dapat merambat secara *omnidirectional*, artinya gelombang tersebut dapat menyebar ke berbagai arah, sehingga posisi fisik *transmitter* maupun *receiver* tidak perlu diatur dengan teliti sekali



Gambar 5. Kabel *Optical Fiber* (McDonald, 2007)

g. tanpa kabel - gelombang radio, mempunyai karakteristik:

- i. transmisi menggunakan gelombang 30 MHz – 3 GHz (VHF dan UHF)
- ii. pada frekuensi rendah, gelombang menembus penghalang
- iii. pada frekuensi tinggi, gelombang dipantulkan penghalang
- iv. berpotensi mengalami interferensi

h. tanpa kabel - gelombang mikro, mempunyai karakteristik:

- i. banyak digunakan untuk komunikasi telepon jarak jauh, telepon seluler, siaran televisi
- ii. frekuensi cukup tinggi, maka arah pancarnya lurus dan tidak menembus ruangan dengan baik sehingga antena pengirim dan penerima harus diatur posisi dan jaraknya secara teliti

i. tanpa kabel - satelit, mempunyai karakteristik:

- i. alat telekomunikasi yang terletak di orbit geostasioner yang berada 36.000 km di atas garis katulistiwa
- ii. memiliki alat yang disebut dengan transponder yang berguna untuk menerima maupun mengirimkan sinyal dari/ke bumi
- iii. tenaga satelit diperoleh dari panel-panel penerima sinar matahari yang diubah menjadi tenaga listrik

### **2.3. Router dan Routing**

*Router* memiliki kemampuan melewatkan paket IP (*Internet Protocol*) dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. *Router-router* yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma *routing* terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari sistem ke sistem lain. Proses *routing* dilakukan secara *hop by hop*. IP tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. IP *routing* hanya menyediakan IP *address* dari *router* berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke *host* tujuan.

*Router* dapat digunakan untuk menghubungkan sejumlah LAN sehingga trafik yang dibangkitkan oleh suatu LAN terisolasi dengan baik dari trafik yang dibangkitkan oleh LAN yang lain. Jika dua atau lebih LAN terhubung dengan *router*, setiap LAN dianggap sebagai *subnetwork* yang berbeda. Mirip dengan *bridge*, *router* dapat dihubungkan *networkinterface* yang berbeda. *Router* terletak pada *Layer 3* dalam OSI, *router* hanya perlu mengetahui Net-Id (nomor jaringan) dari data yang diterimanya untuk diteruskan ke jaringan yang dituju. Cara kerjanya setiap paket data



yang datang, paket data tersebut dibuka lalu dibaca header paket datanya kemudian mencocokkan atau membandingkan ke dalam *tabel* yang ada pada *routing* jaringan dan diteruskan ke jaringan yang dituju melalui suatu *interface*. Untuk mengetahui *network* mana yang akan dilewatkan *router* akan menambahkan (Logical AND) Subnet Mask dengan paket data tersebut.

*Routing*, adalah sebuah proses untuk meneruskan paket-paket jaringan dari satu jaringan ke jaringan lainnya melalui sebuah *internetwork*. *Routing* juga dapat merujuk kepada sebuah metode penggabungan beberapa jaringan sehingga paket-paket data dapat hinggap dari satu jaringan ke jaringan selanjutnya. Untuk melakukan hal ini, digunakanlah sebuah perangkat jaringan yang disebut sebagai *router*. *Router-router* tersebut akan menerima paket-paket yang ditujukan ke jaringan di luar jaringan yang pertama, dan akan meneruskan paket yang ia terima kepada *router* lainnya hingga sampai kepada tujuannya.

Sebuah *routingprotocol* adalah sebuah protokol yang menentukan bagaimana cara *router* berkomunikasi dengan satu sama lain, menyebarkan informasi yang memungkinkan mereka untuk memilih rute antara dua node pada sebuah jaringan komputer. Setiap *router* memiliki pengetahuan sebelumnya hanya berupa informasi jaringan melekat padanya secara langsung. Sebuah protokol *routing* berbagi informasi ini yang pertama di antara tetangga dekat, dan kemudian di seluruh jaringan.

### 2.3.1 Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) adalah *routingprotocol* yang hanya di adopsi oleh *router* cisco atau sering disebut sebagai *proprietaryprotocol* pada cisco, sehingga EIGRP hanya bisa digunakan sesama *router* cisco saja. EIGRP ini sangat cocok digunakan utk *midsized* dan *large company*.

EIGRP sering juga disebut sebagai **hybrid-distance-vectorroutingprotocol**, karena EIGRP ini terdapat dua tipe *routingprotocol* yang digunakan, yaitu *distance vector*, dan *link state*. EIGRP sebenarnya merupakan pengembangan dari *routingprotocol* Interior Gateway Routing Protocol (IGRP atau disebut *distance vector*), yang juga termasuk *proprietaryprotocol* cisco.

EIGRP dan IGRP dapat di kombinasikan satu sama lain karena EIGRP adalah hanya pengembangan dari IGRP. Dalam perhitungan untuk menentukan *path/jalur*

manakah yang tercepat/terpendek, EIGRP menggunakan algoritma Diffusing-Update Algorithm (DUAL) dan EIGRP mempunyai 3 tabel dalam menyimpan informasi jaringannya, yaitu :

- a. *Neighbor table*, menyimpan *list* tentang *router-router* tetangganya. Setiap ada *router* baru yang dipasang, *address* dan *interface* langsung dicatat di tabel ini.
- b. *Topology table*, dibuat untuk memenuhi kebutuhan dari *routing table* dalam 1 *autonomous system*. DUAL mengambil informasi dari "*neighbor table*" dan "*topology table*" untuk melakukan kalkulasi "*lowest cost routes to each destination*". Setelah melakukan kalkulasi akan ada yang namanya "*successor route*". *Successor route* tersebut juga disimpan di tabel ini.
- c. *Routing table*, menyimpan *the best routes to a destination*. Informasi tersebut diambil dari "*topology table*".

### 2.3.2 Cara Kerja dari EIGRP

EIGRP akan mengirimkan *hello packet* untuk mengetahui *router-router* tetangganya masih hidup ataukah mati. Pengiriman *hello packet* tersebut bersifat simultan, dalam *hello packet* tersebut mempunyai *hold time*, bila dalam jangka waktu *hold time* *router* tetangga tidak membalas maka *router* tsb akan dianggap mati. Biasanya *hold time* tiga kali waktunya *hello packet*. *Hello packet default* waktunya 15 *second*. Lalu DUAL akan meng-kalkulasi ulang untuk *path-path*nya. *Hello packet* dikirim secara *multicast* ke IP Address 224.0.0.10. EIGRP memiliki beberapa tipe paket yaitu sebagai berikut:

- a. *Hello* : untuk *maintenance*, mencari *neighbour router*
- b. *Acknowledgment* : *hello packet* yang *data field*-nya 0
- c. *Update* : paket yang digunakan untuk memberikan perubahan *neighbour table*
- d. *Query* : paket yang dikirim oleh *router* untuk meminta informasi ke *router* lain mengenai suatu *route/neighbour table*
- e. *Reply* : balasan dari *query* paket

### 2.3.3. Cara Menggunakan EIGRP

Berikut merupakan konfigurasi dasar EIGRP:

*router(config)#routerigrp [autonomous-system-number]*

*router(config-router)#network[network-address]*

Dimana parameter **autonomous-system-number** merupakan *process ID* sedangkan parameter **network-address** merupakan alamat jaringan yang bersifat *classful*.

#### 2.3.4 Memverifikasi Konfigurasi EIGRP

Berikut merupakan perintah untuk melakukan verifikasi terhadap konfigurasi EIGRP:

*router#show ip eigrp neighbors*

*router#show ip eigrp interface[type-number] [as-number] [details]*

*router#show ip eigrp topology [as-number] {[ip address] [subnet mask]}*

*router#show ip eigrp topologi [active | pending | zero-successors]*

#### 2.3.5 Keuntungan Menggunakan EIGRP

Berikut ini beberapa hal kelebihan menggunakan *routingprotocol* EIGRP, yaitu (Wibisono, 2008) :

- a. Satu-satunya protokol *routing* yang menggunakan *route backup*. Selain mengelola tabel *routing* terbaik, EIGRP juga menyimpan *backup* terbaik untuk setiap route. Sehingga setiap kali terjadi kegagalan pada jalur utama, maka EIGRP menawarkan jalur alternatif tanpa menunggu waktu *convergence*.
- b. Mudah dikonfigurasi semudah RIP.
- c. *Summarization* dapat dilakukan diman asaja dan kapan saja.
- d. EIGRP satu-satunya yang dapat melakukan *unequal load balancing*.
- e. Kombinasi terbaik dari *distance vector* dan *link stateprotocol*.
- f. Mendukung *multipleprotocolnetwork* (IP, IPX, dan lain-lain)

#### 2.4. Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN) adalah suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN juga dapat disebut sebagai adalah gabungan dari beberapa LAN.

MAN dioptimalkan untuk wilayah geografis yang lebih besar daripada LAN, mulai dari beberapa blok bangunan ke seluruh kota. Seperti dengan jaringan lokal,

MAN dapat juga tergantung pada saluran komunikasi yang moderat ke tinggi kecepatan data. MAN mungkin dimiliki dan dioperasikan oleh organisasi tunggal, tapi biasanya akan digunakan oleh banyak individu dan organisasi (IEEE Standards). Seperti halnya jaringan komputer suatu universitas yang memiliki beberapa gedung dengan lokasi yang terpisah dapat disebut sebagai MAN.



## **BAB 3**

### **MASALAH, TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **3.1. Perumusan Masalah**

Dalam penelitian ini dapat dijabarkan beberapa perumusan masalah yang ada, yaitu :

- a. Bagaimana merancang arsitektur Metropolitan Area Network (MAN) pada suatu cakupan tertentu?
- b. Bagaimana mengimplementasikan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) pada hasil rancangan arsitektur MAN?
- c. Bagaimana mensimulasikan paket data pada hasil rancangan MAN dan EIGRP?

#### **3.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

- a. Merancang arsitektur Metropolitan Area Network (MAN) pada suatu cakupan tertentu.
- b. Mengimplementasikan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) pada hasil rancangan arsitektur MAN.
- c. Mensimulasikan paket data pada hasil rancangan MAN dan EIGRP.

#### **3.3. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. **Bagi pengguna:** dapat mengetahui rancangan Metropolitan Area Network dan melihat simulasi paket data dengan menggunakan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP).
- b. **Bagi peneliti:** mampu mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan yang dikuasai terutama bidang jaringan komputer.

## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu pengumpulan bahan, perancangan MAN, uji coba hasil perancangan MAN pada protokol EIGRP. Berikut pemaparan lebih lanjut

#### **4.1. Pengumpulan Bahan**

Bahan utama yang dibutuhkan adalah mengetahui perintah-perintah pada konfigurasi EIGRP, seperti EIGRP akan mengirimkan *hello packet* untuk mengetahui *router-router* tetangganya masih hidup ataukah mati. Pengiriman *hello packet* tersebut bersifat simultan, dalam *hello packet* tersebut mempunyai *hold time*, bila dalam jangka waktu *hold time* *router* tetangga tidak membalas maka *router* tsb akan dianggap mati. Biasanya *hold time* tiga kali waktunya *hello packet*.

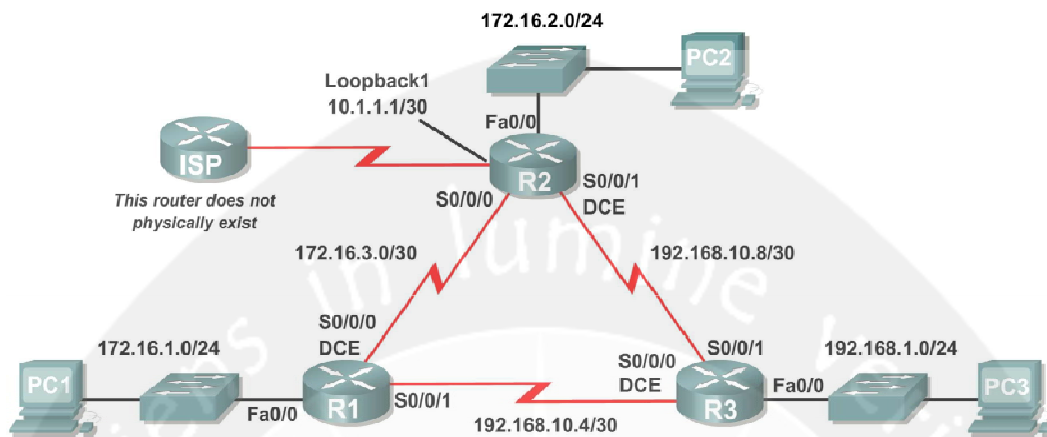
*EIGRP* memiliki beberapa tipe paket yaitu sebagai berikut:

- a. *Hello* : untuk *maintenance*, mencari *neighbour router*
- b. *Acknowledgment* : *hello packet* yang *data field*-nya 0
- c. *Update* : paket yang digunakan untuk memberikan perubahan *neighbour table*
- d. *Query* : paket yang dikirim oleh *router* untuk meminta informasi ke *router* lain mengenai suatu *route/neighbour table*
- e. *Reply* : balasan dari *query* paket

#### **4.2. Perancangan MAN**

Berikut adalah bentuk perancangan MAN yang akan kemudian dianalisa menggunakan EIGRP :

**Diagram Topologi :**



Tabel Pengalamatan

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	Fa0/0	172.16.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	172.16.3.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.10.5	255.255.255.252	N/A
R2	Fa0/0	172.16.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	172.16.3.2	255.255.255.252	N/A
	Lo1	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
R3	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.10.6	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.10.10	255.255.255.252	N/A
PC1	NIC	172.16.1.10	255.255.255.0	172.16.1.1
PC2	NIC	172.16.2.10	255.255.255.0	172.16.2.1
PC3	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1

Konfigurasi EIGRP pada Router R1.

### Langkah 1: Enable EIGRP.

Menggunakan perintah `router eigrp` pada mode global configuration mode untuk me-enable-kan EIGRP pada router R1. Berikut parameter *autonomous-system*.

```
R1(config)#router eigrp 1
R1(config-router)#
```

### Langkah 2: Konfigurasi jaringan 172.16.0.0 secara classful.

Ini merupakan lanjutan dari langkah 1 yang kemudian menambahkan konfigurasi network classful 172.16.0.0 untuk ditambahkan pada EIGRP di router R1.

```
R1(config-router)#network 172.16.0.0
R1(config-router)#
```

Router akan kemudian siap mengirimkan pesan update EIGRP di setiap interface yang berhubungan dengan jaringan 172.16.0.0. Konfigurasi EIGRP akan dikirimkan melalui interface FastEthernet0/0 dan Serial0/0/0 karena mereka berada pada subnets jaringan 172.16.0.0.

### Langkah 3: Konfigurasi router untuk memberitahu jaringan 192.168.10.4/30 digabungkan pada interface Serial0/0/1.

Menggunakan cara *wildcard-mask* pada perintah `network` untuk memberitahu hanya pada subnet saja dan bukan pada semua jaringan di 192.168.10.0.

Berikut kalkulasi *wildcard-mask* 255.255.255.252 adalah 0.0.0.3. Kemudian dimasukkan pada perintahnya.

```
R1(config-router)#network 192.168.10.4 0.0.0.3
```



```
R1(config-router)#
```

Ketika konfigurasi EIGRP pada R1 telah selesai kemudian kembali ke mode privileged EXEC dan menyimpan konfigurasi router pada NVRAM.

```
R1(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R1#
```

### **Konfigurasi EIGRP pada Router R2 dan R3.**

**Langkah 1: Men-enable Routing EIGRP pada router R2 menggunakan perintah `router eigrp`.**

Use a process ID of 1.

```
R2(config)#router eigrp 1
R2(config-router)#
```

**Langkah 2: Menggunakan pengalamatan classful 172.16.0.0 untuk memasukkan jaringan pada interface FastEthernet0/0.**

```
R2(config-router)#network 172.16.0.0
R2(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-
EIGRP: Neighbor 172.16.3.1 (Serial0/0/0) is up:
new adjacency
```

Dari pemasangan langkah kedua ini kemudian dapat dianalisa sederhana mengenai IP address dari router tetangga menggunakan EIGRP ini adalah 172.16.3.1. Analisa berikutnya adalah ternyata interface pada router R2 bertetangga dengan router lain melalui Serial0/0/0.

**Langkah 3: Konfigurasi router R2 untuk menginformasikan jaringan**

**192.168.10.8/30 yang terhubung pada interface Serial0/0/1.**

1. Menggunakan *wildcard-mask* dengan perintah **network** untuk menginformasikan hanya pada subnet bukan pada keseluruhan jaringan 192.168.10.0.
2. Setelah itu kembali ke mode privileged EXEC.

```
R2(config-router)#network192.168.10.80.0.0.3
R2(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R2#
```

**Langkah4: Konfigurasi EIGRP pada router R3 router menggunakan perintah **router eigrp** dan **network**.**

1. Menggunakan process ID 1.
2. Menggunakan pengalamatan jaringan classful untuk jaringan yang terhubung pada interface FastEthernet0/0.
3. Dengan menggunakan wildcard mask untuk subnet yang terhubung pada interface Serial0/0/0 dan Serial0/0/1.
4. Setelah itu kembali ke mode privileged EXEC.

```
R3(config)#router eigrp 1
R3(config-router)#network 192.168.1.0
R3(config-router)#network 192.168.10.40.0.0.3
R3(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-
EIGRP: Neighbor 192.168.10.5 (Serial0/0/0) is up:
new adjacency
R3(config-router)#network 192.168.10.80.0.0.3
```

```

R3(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE:IP-
EIGRP1:Neighbor192.168.10.9(Serial0/0/1)isup:
newadjacency
R3(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configuredfromconsolebyconsole
R3#

```

### 4.3. Uji Coba EIGRP

#### Verifikasi penerapan EIGRP.

#### Langkah1:Melihat *neighbors*.

Pada router R1,menggunakan perintah `show ip eigrp neighbors` untuk melihat tabel router tetangga dan memverifikasi bahwa EIGRP telah berhasil di hubungkan dengan router R2 dan R3.Berikut hasil cuplikan neighbor :

```

R1#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 1

```

H	Address	Interface	HoldUptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	172.16.3.2	Ser0/0/0	10 00:36:51	40	500	0	13
1	192.168.10.	Ser0/0/1	11 00:26:51	40	500	0	4

```

R1#

```

#### Langkah2:Melihat informasi routing protocol.

Pada router R1,menggunakan perintah `show ip protocols` untuk melihat informasi tentang operasi routing protocol.Berikut hasil informasi tersebut:

```

R1#show ip protocols
Routing Protocol is "eigrp 1"

```

```

Outgoingupdatefilterlistforallinterfacesisnotset
Incomingupdatefilterlistforallinterfacesisnotset
Defaultnetworksflaggedinoutgoingupdates
Defaultnetworksacceptedfromincomingupdates
EIGRPMetricweightK1=1,K2=0,K3=1,K4=0,K5=0
EIGRPmaximumhopcount100
EIGRPmaximummetricvariance1
Redistributing:eigrp1
Automaticnetworksummarizationisineffect
Automaticaddresssummarization:
Maximumpath:4
RoutingforNetworks:
    172.16.0.0
    192.168.10.4/30
RoutingInformationSources:
    Gateway      Distance      LastUpdate
    172.16.3.2   90            4811399
    192.168.10.6 90            5411677
Distance:internal90external170

```

### **Mengamati Route EIGRP pada RoutingTables.**

#### **Langkah1:Melihat routingtablepada router R1.**

EIGRPditandai pada routingtabledengan “D”,yang memiliki arti DUAL(DiffusingUpdateAlgorithm),yaitu algoritma routing yang digunakan oleh EIGRP.

**R1#showiproute**

```

Codes:C-connected,S-static,I-IGRP,R-RIP,M-mobile,B-BGP
D-EIGRP,EX-EIGRPexternal,O-OSPF,IA-OSPFinterarea
N1-OSPFNSSAexternaltype1,N2-OSPFNSSAexternaltype2
E1-OSPFexternaltype1,E2-OSPFexternaltype2,E-
EGP
i-IS-IS,L1-IS-ISlevel-1,L2-IS-ISlevel-2,ia-IS-
ISinterarea

```

\*-candidatedefault,U-per-  
userstaticroute,o-ODR P-  
periodicdownloadedstaticroute

Gatewayoflastresortisnotset

172.16.0.0/16isvariablysubnetted,4subnets,3masks

D 172.16.0.0/16isasummary,01:16:19,Null0

C 172.16.1.0/24isdirectlyconnected,FastEthernet0/0

D

172.16.2.0/24[90/2172416]via172.16.3.2,01:16:20,Serial0/0/0

C 172.16.3.0/30isdirectlyconnected,Serial0/0/0

D

192.168.1.0/24[90/2172416]via192.168.10.6,01:06:18,Serial0/0/1

192.168.10.0/24isvariablysubnetted,3subnets,2masks

D 192.168.10.0/24isasummary,01:06:07,Null0

C 192.168.10.4/30isdirectlyconnected,Serial0/0/1

D

192.168.10.8/30[90/2681856]via192.168.10.6,01:06:07,Serial0/0/1

R1#

172.16.0.0/16isvariablysubnetted,4subnets,3masks

D 172.16.0.0/16isasummary,01:16:19,Null0

C 172.16.1.0/2 isdirectlyconnected,FastEthernet0/0

D 172.16.2.0/2 [90/2172416]via172.16.3.2,01:16:20,Serial0/0/0

C 172.16.3.0/3 isdirectlyconnected,Serial0/0/0

192.168.10.0/24isvariablysubnetted,3subnets,2masks

D 192.168.10.0/24isasummary,01:06:07,Null0

C 192.168.10.4/30isdirectlyconnected,Serial0/0/1

D

```
192.168.10.8/30[90/2681856]via192.168.10.6,01:0
6:07,Serial0/0/1
```

## Langkah2:Melihat routingtablepada router R3.

RoutingtableR3memperlihatkan bahwa baik R1dan R2ternyata merupakan bentuk *summarize* dari jaringan 172.16.0.0/16 dan mengirimkannya sebagai routingupdate tunggal kepada R3.Oleh karena automaticsummarization,R1dan R2tidak menyebarkan informasi ke subnet masing-masing.Dari pengamatan dapat disimpulkan bahwa karena R3mendapatkan dua *costroute* yang setara di jaringan 172.16.0.0/16 dari R1dan R2,maka keduanya masuk di dalam routingtable.

```
R3#showiproute
```

```
<outputomitted>
```

```
D
```

```
172.16.0.0/16[90/2172416]via192.1
68.10.5,01:15:35,Serial0/0/0
[90/2172416]via192.168.10.9,01:15:22,S
erial0/0/1
```

```
C 192.168.1.0/24isdirectlyconnected,FastEthernet0/0
192.168.10.0/24isvariablysubnetted,3subnets,2masks
```

```
D 192.168.10.0/24isasummary,01:15:22,Null0
```

```
C 192.168.10.4/30isdirectlyconnected,Serial0/0/0
```

```
C 192.168.10.8/30isdirectlyconnected,Serial0/0/1
```

```
R3#
```

## Konfigurasi EIGRP Metrics.

### Langkah1:Melihat informasi EIGRPmetric.

Menggunakan perintah **show ip interface** untuk melihat informasi EIGRP metric pada interface Serial0/0/0 di router R1. Nilai yang tertera adalah bandwidth, delay, reliability, and load.

```
R1#show interfaces serial0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is HD64570
Internet address is 172.16.3.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
```

Seperti pada umumnya jalur serial, bandwidth metric akan secara default terkonfigurasi pada 1544 Kbits. Jika ini bukan merupakan bandwidth sebenarnya pada jalur serial, maka bandwidth perlu diperbaharui sehingga EIGRP metric dapat dikalkulasi lebih tepat.

Pada penelitian ini jalur antara R1 dan R2 dikonfigurasi dengan bandwidth 64 kbps, dan jalur antara R2 dan R3 dikonfigurasi dengan bandwidth 1024 kbps. Menggunakan perintah **bandwidth** untuk mengkonfigurasi bandwidth interface Serial pada setiap router.

Router R1:

```
R1(config)#interface serial0/0/0
R1(config-if)#bandwidth 64
```

Router R2:

```
R2(config)#interface serial0/0/0
R2(config-if)#bandwidth 64
R2(config)#interface serial0/0/1
R2(config-if)#bandwidth 1024
```

Router R3:

```
R3(config)#interface serial0/0/1
```

```
R3(config-if)#bandwidth1024
```

### Langkah3:Verifikasi hasil modifikasi bandwidth.

Menggunakan perintah `showinterface` untuk memverifikasi bahwa nilai bandwidth pada setiap jalur telah berubah.

```
R1#showinterface serial0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is HD64570
Internet address is 172.16.3.1/30
MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
```

```
R2#showinterface serial0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is HD64570
Internet address is 172.16.3.2/30
MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
```

```
R3#showinterface serial0/0/1
Serial0/0/1 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is HD64570
Internet address is 192.168.10.9/30
MTU 1500 bytes, BW 1024 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
```

### Task9: Mengamati Successor dan Feasible Distances.



**Langkah1:Mengamati successorsdan feasibledistancespada tabel routingR2.**

```
R2#showiproute
```

```
          10.0.0.0/30issubnetted,1subnets
C          10.1.1.0isdirectlyconnected,Loopback1
          172.16.0.0/16isvariablysubnetted,subnets,3
                    masks
D          172.16.0.0/16isasummary,00:00:52,Null0
D
          172.16.1.0/24[90/40514560]via172.16.3.1,00:00:52,Serial0/0/0
C          172.16.2.0/24isdirectlyconnected,FastEthernet0/0
C          172.16.3.0/30isdirectlyconnected,Serial0/0/0
D
          192.168.1.0/24[90/3014400]via192.168.10.10,00:00:11,Serial0/0/1
          192.168.10.0/24isvariablysubnetted,3subnets,2masks
D          192.168.10.0/24isasummary,00:00:11,Null0
D          192.168.10.4/30[90/3523840]via192.168.10.10,00:00:11,Serial0/0/1
C          192.168.10.8/30isdirectlyconnected,Serial0/0/1
```

## **BAB 5**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses perancangan MAN telah dapat diterapkan dengan membuat topologi yang dirancang dengan asumsi terdapat 3 router yang saling terkait. Dari hasil perancangan tersebut kemudian diterapkan dengan menggunakan protokol EIGRP pada masing-masing router. EIGRP yang diterapkan diujicoba dengan menggunakan beberapa pendekatan, yaitu :

**Uji 1** : Jalur terbaik untuk PC1 adalah :

```
172.16.1.0/24[90/40514560]via172.16.3.1,00:00:52,Serial0/0/0
```

Ini menunjukkan bahwa EIGRP dapat membantu PC1 untuk mendapatkan jalur keluar lebih baik pada gerbang 172.168.3.1 melalui koneksi serial ke router lain pada interface serial0/0/0.

Atau dapat dikatakan sebuah successor merupakan router tetangga yang digunakan untuk meneruskan packet data. Successor adalah least-cost route untuk menuju ke jaringan yang dituju. Alamat IP successor ditunjukkan pada tabel routing setelah kata `next hop` setelah kata `via`.

**Uji 2** : Mencari Alamat IP dan router successor

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa alamat IP router successor adalah 172.16.3.1, dan itu merupakan router R1. Sehingga dapat dikatakan bahwa R1 merupakan router successor.

Feasible distance (FD) merupakan hasil hitungan terkecil dari metric untuk mencapai suatu tujuan tertentu. FD merupakan metric yang tertera di dalam tabel routing yang terletak di bagian kedua pada tabel tersebut.

**Uji 3: Mengevaluasi bahwa R1 merupakan Feasible Successor untuk melakukan Routed dari R2 ke jaringan 192.168.1.0.**

Sebuah feasible successor merupakan router tetangga yang memiliki jalur cadangan yang layak untuk jaringan yang sama dengan successor. Untuk menjadi feasible successor, R1 harus memiliki kondisi kelayakannya. Feasibility Condition (FC) terpenuhi jika reported distance (RD) suatu jaringan dari tetangga ternyata kurang dari feasible distance sebuah router dengan jarak jaringan yang sama.

**Mengevaluasi routing table di R1.**

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D    172.16.0.0/1 is a summary, 00:42:59, Null0
C    172.16.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
D    172.16.2.0/24 [90/40514560] via 172.16.3.2, 00:43:00, Serial0/0/0
C    172.16.3.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
D
192.168.1.0/24 [90/2172416] via 192.168.10.6, 00:42:26, Serial0/0/1
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D    192.168.10.0/24 is a summary, 00:42:20, Null0
C    192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
D
192.168.10.8/30 [90/3523840] via 192.168.10.6, 00:42:20, Serial0/0/1
R1#
```

Dari analisa tersebut didapatkan bahwa reported distance ke jaringan 192.168.1.0 adalah 2172416.

**Menganalisa routing table di R2.**

```
R2#show ip route
```

```

10.0.0.0/30issubnetted,1subnets
C    10.1.1.0isdirectlyconnected,Loopback1
    172.16.0.0/16isvariablysubnetted,4subnets,3masks
D    172.16.0.0/16isasummary,00:00:52,Null0
D
    172.16.1.0/24[90/40514560]via172.16.3.1,00:00:52,Serial0/0/0
C    172.16.2.0/24isdirectlyconnected,FastEthernet0/0
C    172.16.3.0/30isdirectlyconnected,Serial0/0/0
D
    192.168.1.0/24[90/3014400]via192.168.10.10,00:00:11,Serial0/0/1
    192.168.10.0/24isvariablysubnetted,3subnets,2masks
D    192.168.10.0/24isasummary,00:00:11,Null0
D
    192.168.10.4/30[90/3523840]via192.168.10.10,00:00:11,Serial0/0/1
C    192.168.10.8/30isdirectlyconnected,Serial0/0/1
R2#

```

Didapat informasi bahwa feasible distance ke jaringan 192.168.1.0 adalah 3014400.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa R1 dapat dipertimbangkan menjadi feasible successor bagi R2 untuk jaringan 192.168.1.0

### Uji 3 : Mengevaluasi Tabel Topologi EIGRP.

#### Langkah1: Melihat Tabel Topologi EIGRP.

Menggunakan perintah `show ip eigrp topology` untuk melihat tabel topologi EIGRP di R2.

R2#showipigrptopology

IP-EIGRPTopologyTableforAS1

Codes:P-Passive,A-Active,U-Update,Q-Query,R-  
Reply, r-Replystatus

P172.16.2.0/24,1successors,

FDis28160

viaConnected,FastEt

hernet0/0

P172.16.3.0/30,1successors,FDi

s40512000

viaConnected,Serial0/

0/0

P192.168.10.8/30,1successors,FDis3011840

viaConnected,Serial0/0/1

P172.16.0.0/16,1successors,FDis28160

viaSummary(28160/0),Null0

P192.168.10.0/24,1successors,F

Dis3011840

viaSummary(3011840/0),

Null0

P172.16.1.0/24,1successors,FDis40514560

via172.16.3.1(40514560/28160),Serial0/0/0

P192.168.1.0/24,1successors,FDis3014400

via192.168.10.10(3014400/28160

),Serial0/0/1

via172.16.3.1(41026560/2172416

),Serial0/0/0

P192.168.10.4/30,1successors,FDis3523840

via192.168.10.10(3523840/2169856),Serial0/0/1

R2#

## Langkah2:Melihat lebih detail informasi topologi EIGRP

Menggunakan parameter perintah [*network*]**show ip eigrp topology** command to untuk melihat detail informasi topologi EIGRP untuk jaringan 192.16.0.0.

```
R2#show ip eigrp topology 192
      .168.1.0
      IP-
EIGRP(AS1):Topology entry for 192.168.1.
      0/24
State is Passive, Query origin flag is 1, 1 Successor(s), FD is 30144
00
Routing Descriptor
      or Blocks:
192.168.10.10 (Serial0/0/1), from 192.168.10.10, Send flag is 0x
0
      Composite metric is (3014400/28160), Route is Internal
Vector metric:
      Minimum bandwidth is 1024 Kbit
      Total delay is 20100 microseconds
      Reliability is 255/255
      Load is 1/255
      Minimum MTU is 1500
      Hop count is 1
172.16.3.1 (Serial0/0/0), from 172.16.3.1, Send flag is 0x0
      Composite metric is (41026560/2172416), Route is Internal
Vector metric:
      Minimum bandwidth is 64 Kbit
      Total delay is 40100 microseconds
      Reliability is 255/255
      Load is 1/255
      Minimum MTU is 1500
      Hop count is 2
```

R2#

Dari hasil informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa hanya terdapat 1 successor bagi jaringan dengan topologi tersebut. Sedangkan feasible distance untuk jaringan tersebut adalah 3014400 dan alamat IP nya adalah 172.16.3.1. Yang merupakan reported distance untuk jaringan 192.168.1.0 dari feasible successor adalah 2172416, dan yang merupakan feasible distance untuk jaringan 192.168.1.0 jika R1 menjadi successor adalah 41026560.

### **Kelebihan dan Kekurangan EIGRP**

Dari hasil analisa dan ujicoba dapat disimpulkan kelebihan EIGRP adalah :

1. Satu-satunya protokol routing yang menggunakan route backup. Selain memaintain tabel routing terbaik, EIGRP juga menyimpan backup terbaik untuk setiap route sehingga setiap kali terjadi kegagalan pada jalur utama, maka EIGRP menawarkan jalur alternatif tanpa menunggu waktu convergence.
2. Mudah dikonfigurasi semudah RIP.
3. Summarization dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Pada OSPF summarization hanya bisa dilakukan di ABR dan ASBR.
4. EIGRP satu-satunya yang dapat melakukan unequal load balancing.
5. Kombinasi terbaik dari protokol distance vector dan link state.
6. Mendukung multiple protokol network (IP, IPX, dan lain-lain).

Sedangkan kelemahan EIGRP adalah :

Kelemahan utama EIGRP adalah protocol *Cisco-proprietary*, sehingga jika diterapkan pada jaringan multivendor diperlukan suatu fungsi yang disebut *route redistribution*. Fungsi ini akan menangani proses pertukaran rute router di antara dua protokol *link state* (OSPF dan EIGRP).

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Merancang arsitektur Metropolitan Area Network (MAN) pada suatu cakupan tertentu dapat dilakukan dengan menggunakan tools, salah satunya adalah Packet Tracer, yang dikeluarkan oleh vendor cisco.
2. Implementasi Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) pada hasil rancangan arsitektur MAN dapat dilakukan dengan cara memberikan konfigurasi pada router di dalam rancangan arsitektur dan menguji coba hasil konfigurasi untuk mengetahui informasi terkait EIGRP.
3. Simulasi paket data pada hasil rancangan MAN dan EIGRP dilakukan dengan cara ujicoba untuk menemukan successor dan feasible successor, dimana Sebuah feasiblesuccessor merupakan router tetangga yang memiliki jalur cadangan yang layak untuk jaringan yang sama dengan successor. Untuk menjadi feasible successor, R1 harus memiliki kondisi kelayakannya. Feasibility Condition(FC) terpenuhi jika reporteddistance(RD) suatu jaringan dari tetangga ternyata kurang dari feasible distance sebuah router dengan jarak jaringan yang sama.
4. Satu-satunya protokol routing yang menggunakan route backup. Selain memaintain tabel routing terbaik, EIGRP juga menyimpan backup terbaik untuk setiap route sehingga setiap kali terjadi kegagalan pada jalur utama, maka EIGRP menawarkan jalur alternatif tanpa menunggu waktu convergence

#### **6.2. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan arsitektur dan topologi yang berbeda sehingga didapatkan nilai metric yang lebih baik pada jaringan yang terhubung router dengan konfigurasi EIGRP.
2. Analisa perbandingan dengan protokol lainnya perlu dilakukan sehingga dapat menemukan suatu routing protocol yang lebih baik pada suatu rancangan



arsitektur dan topologi jaringan komputer, baik Metropolitan Area Network (MAN) ataupun Wide Area Network (WAN).

3. Perlu studi kasus nyata penerapan EIGRP sehingga dapat dinilai efektivitas dan efisiensi serta dampak dari konfigurasi router secara nyata tersebut, karena mungkin nilai hasil ujicoba simulasi berbeda dengan kenyataan di lapangan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Proboyekti, Umi, *Pengantar Teknologi Informasi*, Diktat Kuliah – UKDW, 2008
- Setiawan, Deris, *Prinsip Dasar Routing*, Ilmu Komputer, 2008
- Wibisono, Cristiani, *Studi Penggunaan Routing Protokol OSPF dan EIGRP*, Artikel UNUD, 2008
- Graziani, Rick and Johnson, Allan, *Routing Protocols and Concepts*, CISCO Press, 2007.
- McDonald, Dye, *Network Fundamentals*, CISCO Press, 2007.
- Lewis, *LAN Switching and Wireless*, CISCO Press, 2007.
- Graziani, Rick, *Accessing the WAN*, CISCO Press, 2007.
- Tanenbaum, Andrew S., *Computer Networks*, Pearson Custom Somputer Science, edisi ke- 4, 2000.
- Wahju Agung et.al., *Diktat Jaringan Komputer*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2002