

Studi Penggunaan Routing Protokol OSPF dan EIGRP

Oleh :

1. Isabella Cristiani Wibisono (0604405098)/ senyum_nae@yahoo.com
2. Putu Ari Arjana (0604405102)/ anistya_carlie@yahoo.com/

Abstract

Dalam suatu jaringan sering di singgung mengenai routing protokol. Istilah routing digunakan untuk proses pengambilan sebuah paket dari sebuah alat dan mengirimkannya melalui network ke alat lain di sebuah network yang berbeda.

Protokol (protocol) tidak lain merupakan set rule yang memberi tahu cara device-device dalam jaringan bertukar informasi. Adapun protokol routing (routing protocol) adalah protokol-protokol yang digunakan untuk merawat tabel routing pada router-router. Ada dua kategori protokol routing yaitu Interior Gateway Protocol (IGP) dan Exterior Gateway Protocol (EGP). Interior Gateway Protocol merupakan protokol routing yang menangani routing jaringan internet dalam suatu autonomous system. Exterior Gateway Protocol merupakan protokol routing yang menangani routing jaringan internet antar autonomous system. Exterior Gateway Protocol diperlukan karena Interior Gateway Protocol tidak dirancang untuk suatu jaringan yang sangat besar sehingga jaringan internet perlu dibentuk ke dalam suatu hirarki dengan membagi jaringan internet tersebut ke dalam autonomous systems. Autonomous System (AS) secara umum didefinisikan sebagai jaringan internet yang berada dalam satu kendali administrasi dan teknis. Beberapa jenis protokol routing dinamis adalah Open Shortest Path First (OSPF) dan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP).

Penulisan ini akan memberikan referensi mengenai routing protokol mana yang tepat antara OSPF dan EIGRP untuk digunakan pada sebuah jaringan.

Bab 1. Pendahuluan

Dengan kemajuan teknologi di bidang telekomunikasi dan informatika berdampak pada perkembangan jaringan komputer yang begitu cepat. Hal ini terbukti dengan semakin banyaknya organisasi yang memanfaatkan jaringan komputer untuk berkomunikasi baik itu dalam jangkauan yang sempit yang seringkali disebut sebagai Local Area Network (LAN), ataupun dalam jangkauan yang lebih luas yang seringkali disebut sebagai Wide Area Network (WAN).

Untuk mengantisipasi perkembangan jaringan yang terus bertumbuh besar, struktur jaringan internet berbentuk hierarki. Internet dibagi dalam suatu *autonomous system (AS)*. Setiap AS memiliki mekanisme pertukaran dan pengumpulan informasi routing sendiri. Protokol yang digunakan untuk pertukaran informasi dalam AS adalah *Interior Routing Protocol (IRP)*. Hasil pengumpulan informasi routing ini kemudian disampaikan AS lain dalam bentuk *reachability information*. *Reachability information* yang dikeluarkan oleh sebuah AS berisi informasi mengenai jaringan-jaringan yang dapat dicapai melalui AS tersebut dan menjadi indikator terhubungnya AS ke internet.

Penyampaian *reachability information* antar-AS dilakukan menggunakan protokol yang digolongkan sebagai *exterior routing protocol (ERP)*. IRP yang dijadikan standar di internet sampai saat ini adalah *Routing Information Protocol (RIP)* dan *Open Shortest Path First (OSPF)*. Di samping kedua protokol ini terdapat juga protokol routing yang bersifat *proprietary* dan banyak digunakan di internet., yaitu *Internet Gateway Routing Protocol (IGRP)* dari Cisco System. Protokol IGRP kemudian diperluas menjadi *Enhanced IGRP (EIGRP)*. Masing-masing routing protokol mempunyai spesifikasi atau karakteristik yang berbeda. Dengan banyaknya routing protokol, akan membingungkan pembuat jaringan untuk memilih protokol routing mana yang tepat untuk jaringannya.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka pembuat jaringan harus mengetahui seluk beluk baik itu karakteristik, implementasi dan semua hal mengenai protokol routing yang ada, dan kemudian dapat dilakukan perbandingan. Penulisan ini hanya dibatasi perbandingan antara routing protokol OSPF dan EIGRP dilihat dari karakteristik masing-masing. Tujuan dari penulisan ini adalah

memberikan referensi mengenai routing protokol mana yang tepat untuk digunakan pada suatu jaringan sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Manfaat yang diharapkan dari penulisan ini adalah menambah pengetahuan mengenai routing protokol khususnya routing protokol OSPF dan EIGRP.

Bab 2. Teori Penunjang

2.1 OSPF

OSPF (Open Shortest Path First) adalah routing protocol yang secara umum bisa digunakan oleh router lainnya (cisco, juniper, huawei, dll), maksudnya dari keterangan diatas bahwa routing protocol OSPF ini dapat digunakan seluruh router yang ada di dunia ini bukan hanya cisco, tetapi seluruhnya dapat mengadopsi routing protocol OSPF. Teknologi yang digunakan oleh routing protokol ini adalah teknologi link-state yang memang didesain untuk bekerja dengan sangat efisien dalam proses pengiriman update informasi rute. Cara updatenya itu secara Triggered update, maksudnya tidak semua informasi yg ada di router akan dikirim seluruhnya ke router-router lainnya, tetapi hanya informasi yang berubah/bertambah/berkurang saja yang akan di kirim ke semua router dalam 1 area, sehingga meng-efektifkan dan meng-efisienkan bandwidth yg ada. Pengguna OSPF biasanya adalah para administrator jaringan berskala sedang sampai besar. Jaringan dengan jumlah router lebih dari sepuluh buah, dengan banyak lokasi-lokasi remote yang perlu juga dijangkau dari pusat, dengan jumlah pengguna jaringan lebih dari lima ratus perangkat komputer, mungkin sudah layak menggunakan routing protocol ini. Link-state routing protocol ini juga memiliki ciri-ciri memberikan informasi ke semua router, sehingga setiap router bisa melihat topologinya masing-masing. lalu convergencenya antar router sangatlah cepat dikarenakan informasi yang berubah/bertambah/berkurang saja yang dikirim ke router-router lainnya. Sehingga tidak mudah terjadi Routing loops, jika menggunakan routing protocol OSPF maka dibutuhkan power memory dan proses yang lebih besar, dan OSPF itu susah untuk di konfigurasi. OSPF berdasarkan

Open Standard, maksudnya adalah OSPF ini dapat dikembangkan dan diperbaiki oleh vendor-vendor lainnya.

2.1.1 Pembentukan Hubungan OSPF dengan Router lain

Untuk memulai semua aktivitas OSPF dalam menjalankan pertukaran informasi routing, hal pertama yang harus dilakukannya adalah membentuk sebuah komunikasi dengan para router lain. Router lain yang berhubungan langsung atau yang berada di dalam satu jaringan dengan router OSPF tersebut disebut dengan neighbour router atau router tetangga.

Langkah pertama yang harus dilakukan sebuah router OSPF adalah harus membentuk hubungan dengan neighbour router. Router OSPF mempunyai sebuah mekanisme untuk dapat menemukan router tetangganya dan dapat membuka hubungan. Mekanisme tersebut disebut dengan istilah Hello protocol.

Dalam membentuk hubungan dengan tetangganya, router OSPF akan mengirimkan sebuah paket berukuran kecil secara periodik ke dalam jaringan atau ke sebuah perangkat yang terhubung langsung dengannya. Paket kecil tersebut dinamai dengan istilah Hello packet. Pada kondisi standar, Hello packet dikirimkan berkala setiap 10 detik sekali (dalam media broadcast multiaccess) dan 30 detik sekali dalam media Point-to-Point.

Hello packet berisikan informasi seputar pernak-pernik yang ada pada router pengirim. Hello packet pada umumnya dikirim dengan menggunakan multicast address untuk menuju ke semua router yang menjalankan OSPF (IP multicast 224.0.0.5). Semua router yang menjalankan OSPF pasti akan mendengarkan protokol hello ini dan juga akan mengirimkan hello packet-nya secara berkala. Cara kerja dari Hello protocol dan pembentukan neighbour router terdiri dari beberapa jenis, tergantung dari jenis media di mana router OSPF berjalan.

2.1.2 Media yang dapat meneruskan informasi OSPF

OSPF harus membentuk hubungan dulu dengan router tetangganya untuk dapat saling berkomunikasi seputar informasi routing. Untuk membentuk sebuah hubungan dengan router tetangganya, OSPF mengandalkan Hello protocol. Namun uniknya cara kerja Hello protocol pada OSPF berbeda-beda pada setiap jenis media. Ada beberapa jenis media yang dapat meneruskan informasi OSPF, masing-masing memiliki karakteristik sendiri, sehingga OSPF pun bekerja mengikuti karakteristik mereka. Media tersebut adalah sebagai berikut:

- **Broadcast Multiaccess**

Media jenis ini adalah media yang banyak terdapat dalam jaringan lokal atau LAN seperti misalnya ethernet, FDDI, dan token ring. Dalam kondisi media seperti ini, OSPF akan mengirimkan traffic multicast dalam pencarian router-router neighbour-nya. Namun ada yang unik dalam proses pada media ini, yaitu akan terpilih dua buah router yang berfungsi sebagai Designated Router (DR) dan Backup Designated Router (BDR). Apa itu DR dan BDR akan dibahas berikutnya.

- **Point-to-Point**

Teknologi Point-to-Point digunakan pada kondisi di mana hanya ada satu router lain yang terkoneksi langsung dengan sebuah perangkat router. Contoh dari teknologi ini misalnya link serial. Dalam kondisi Point-to-Point ini, router OSPF tidak perlu membuat Designated Router dan Back-up-nya karena hanya ada satu router yang perlu dijadikan sebagai neighbour. Dalam proses pencarian neighbour ini, router OSPF juga akan melakukan pengiriman Hello packet dan pesan-pesan lainnya menggunakan alamat multicast bernama AllSPFRouters 224.0.0.5.

- **Point-to-Multipoint**

Media jenis ini adalah media yang memiliki satu interface yang menghubungkannya dengan banyak tujuan. Jaringan-jaringan yang ada di bawahnya dianggap sebagai serangkaian jaringan Point-to-Point yang saling terkoneksi langsung ke perangkat utamanya.

- **Nonbroadcast Multiaccess (NBMA)**

Media berjenis Nonbroadcast multi-access ini secara fisik merupakan sebuah serial line biasa yang sering ditemui pada media jenis Point-to-Point. Namun secara faktanya, media ini dapat menyediakan koneksi ke banyak tujuan, tidak hanya ke satu titik saja.

2.1.3 Proses OSPF

Secara garis besar, proses yang dilakukan routing protokol OSPF mulai dari awal hingga dapat saling bertukar informasi ada lima langkah. Berikut ini adalah langkah-langkahnya:

- a. **Membentuk Adjacency Router**

Adjacency router arti harafiahnya adalah router yang bersebelahan atau yang terdekat. Jadi proses pertama dari router OSPF ini adalah menghubungkan diri dan saling berkomunikasi dengan para router terdekat atau neighbour router. Untuk dapat membuka komunikasi, Hello protocol akan bekerja dengan mengirimkan Hello packet.

Misalkan ada dua buah router, Router A dan B yang saling berkomunikasi OSPF. Ketika OSPF kali pertama bekerja, maka kedua router tersebut akan saling mengirimkan Hello packet dengan alamat multicast sebagai tujuannya. Di dalam Hello packet terdapat sebuah field yang berisi Neighbour ID. Misalkan router B menerima Hello packet lebih dahulu dari router A. Maka Router B akan mengirimkan kembali Hello packet-nya dengan disertai ID dari Router A.

Ketika router A menerima hello packet yang berisikan ID dari dirinya sendiri, maka Router A akan menganggap Router B adalah adjacent router dan mengirimkan kembali hello packet yang telah berisi ID Router B ke Router B. Dengan demikian Router B juga akan segera menganggap Router A sebagai adjacent routernya. Sampai di sini adjacency router telah terbentuk dan siap melakukan pertukaran informasi routing.

Contoh pembentukan adjacency di atas hanya terjadi pada proses OSPF yang berlangsung pada media Point-to-Point. Namun, prosesnya akan lain lagi jika OSPF berlangsung pada media broadcast multiaccess seperti pada jaringan ethernet. Karena media broadcast akan meneruskan paket-paket hello ke seluruh router yang ada dalam jaringan, maka adjacency router-nya tidak hanya satu. Proses pembentukan adjacency akan terus berulang sampai semua router yang ada di dalam jaringan tersebut menjadi adjacent router.

Pada jaringan broadcast multiaccess akan terjadi lagi sebuah proses pemilihan router yang menjabat sebagai “juru bicara” bagi router-router lainnya. Router juru bicara ini sering disebut dengan istilah Designated Router. Selain router juru bicara, disediakan juga back-up untuk router juru bicara ini. Router ini disebut dengan istilah Backup Designated Router. Langkah berikutnya adalah proses pemilihan DR dan BDR, jika memang diperlukan.

b. Memilih DR dan BDR (jika diperlukan)

Dalam jaringan broadcast multiaccess, DR dan BDR sangatlah diperlukan. DR dan BDR akan menjadi pusat komunikasi seputar informasi OSPF dalam jaringan tersebut. Semua paket pesan yang ada dalam proses OSPF akan disebarkan oleh DR dan BDR. Maka itu, pemilihan DR dan BDR menjadi proses yang sangat kritis. Sesuai dengan namanya, BDR merupakan "shadow" dari DR. Artinya BDR tidak akan digunakan sampai masalah terjadi pada router DR. Ketika router DR bermasalah, maka posisi juru bicara akan langsung diambil oleh router BDR. Sehingga perpindahan posisi juru bicara akan berlangsung dengan smooth.

Proses pemilihan DR/BDR tidak lepas dari peran penting Hello packet. Di dalam Hello packet ada sebuah field berisikan ID dan nilai Priority dari sebuah router. Semua router yang ada dalam jaringan broadcast multi-access akan menerima semua Hello dari semua router yang ada dalam jaringan tersebut pada saat kali pertama OSPF berjalan. Router dengan nilai Priority tertinggi akan menang dalam pemilihan dan langsung menjadi DR. Router dengan nilai Priority di urutan kedua akan dipilih menjadi BDR. Status DR dan BDR ini tidak akan berubah sampai salah satunya tidak dapat berfungsi baik, meskipun ada router lain yang baru bergabung dalam jaringan dengan nilai Priority-nya lebih tinggi.

Secara default, semua router OSPF akan memiliki nilai Priority 1. Range Priority ini adalah mulai dari 0 hingga 255. Nilai 0 akan menjamin router tersebut tidak akan menjadi DR atau BDR, sedangkan nilai 255 menjamin sebuah router pasti akan menjadi DR. Router ID biasanya akan menjadi sebuah "tie breaker" jika nilai Priority-nya sama. Jika dua buah router memiliki nilai Priority yang sama, maka yang menjadi DR dan BDR adalah router dengan nilai router ID tertinggi dalam jaringan.

Setelah DR dan BDR terpilih, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan seluruh informasi jalur dalam jaringan.

c. Mengumpulkan State-state dalam Jaringan

Setelah terbentuk hubungan antarrouter-router OSPF, kini saatnya untuk bertukar informasi mengenai state-state dan jalur-jalur yang ada dalam jaringan. Pada

jaringan yang menggunakan media broadcast multiaccess, DR-lah yang akan melayani setiap router yang ingin bertukar informasi OSPF dengannya. DR akan memulai lebih dulu proses pengiriman ini.

Ada sebuah fase yang menangani siapa yang lebih dulu melakukan pengiriman. Fase ini akan memilih siapa yang akan menjadi master dan siapa yang menjadi slave dalam proses pengiriman.

Router yang menjadi master akan melakukan pengiriman lebih dahulu, sedangkan router slave akan mendengarkan lebih dulu. Fase ini disebut dengan istilah Exstart State. Router master dan slave dipilih berdasarkan router ID tertinggi dari salah satu router. Ketika sebuah router mengirimkan Hello packet, router ID masing-masing juga dikirimkan ke router neighbour.

Setelah membandingkan dengan miliknya dan ternyata lebih rendah, maka router tersebut akan segera terpilih menjadi master dan melakukan pengiriman lebih dulu ke router slave. Setelah fase Exstart lewat, maka router akan memasuki fase Exchange. Pada fase ini kedua buah router akan saling mengirimkan Database Description Packet. Isi paket ini adalah ringkasan status untuk seluruh media yang ada dalam jaringan. Jika router penerimanya belum memiliki informasi yang ada dalam paket Database Description, maka router pengirim akan masuk dalam fase loading state. Fase loading state merupakan fase di mana sebuah router mulai mengirimkan informasi state secara lengkap ke router tetangganya.

Setelah loading state selesai, maka router-router yang tergabung dalam OSPF akan memiliki informasi state yang lengkap dan penuh dalam database statenya. Fase ini disebut dengan istilah Full state. Sampai fase ini proses awal OSPF sudah selesai, namun database state tidak bisa digunakan untuk proses forwarding data. Maka dari itu, router akan memasuki langkah selanjutnya, yaitu memilih rute-rute terbaik menuju ke suatu lokasi yang ada dalam database state tersebut.

d. Memilih Rute Terbaik untuk Digunakan

Setelah informasi seluruh jaringan berada dalam database, maka kini saatnya untuk memilih rute terbaik untuk dimasukkan ke dalam routing table. Untuk memilih rute-rute terbaik, parameter yang digunakan oleh OSPF adalah Cost. Metrik

Cost biasanya akan menggambarkan seberapa dekat dan cepatnya sebuah rute. Nilai Cost didapat dari perhitungan dengan rumus:

Cost of the link = 108 / Bandwidth

Router OSPF akan menghitung semua cost yang ada dan akan menjalankan algoritma Shortest Path First untuk memilih rute terbaiknya. Setelah selesai, maka rute tersebut langsung dimasukkan dalam routing table dan siap digunakan untuk forwarding data.

e. Menjaga Informasi Routing Tetap Upto-date

Ketika sebuah rute sudah masuk ke dalam routing table, router tersebut harus juga me-maintain state database-nya. Hal ini bertujuan kalau ada sebuah rute yang sudah tidak valid, maka router harus tahu dan tidak boleh lagi menggunakannya.

Ketika ada perubahan link-state dalam jaringan, OSPF router akan melakukan flooding terhadap perubahan ini. Tujuannya adalah agar seluruh router dalam jaringan mengetahui perubahan tersebut.

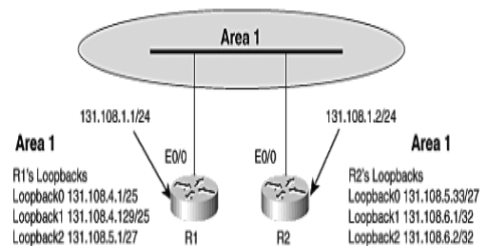
Melihat proses terjadinya pertukaran informasi di atas, dapat diprediksi bahwa OSPF merupakan sebuah routing protokol yang kompleks dan rumit. Namun di balik kerumitannya tersebut ada sebuah kehebatan yang luar biasa. Seluruh informasi state yang ditampung dapat membuat rute terbaik pasti terpilih dengan benar. Selain itu dengan konsep hirarki, dapat membatasi ukuran link-state database-nya, sehingga tidak terlalu besar. Artinya proses CPU juga menjadi lebih ringan.

2.1.4 Tabel dalam OSPF

Pada OSPF memiliki 3 table di dalam router :

- Routing table
Routing table biasa juga dipanggil sebagai *Forwarding database*. Database ini berisi *the lowest cost* utk mencapai router2/network2 lainnya. Setiap router mempunyai Routing table yang berbeda-beda.
- Adjacency database
Database ini berisi semua router tetangganya. Setiap router mempunyai Adjacency database yang berbeda-beda.
- Topological database
Database ini berisi seluruh informasi tentang router yang berada dalam satu networknya/areanya.

2.1.5 Topologi OSPF



Gambar 1 Topologi OSPF

2.2 EIGRP

EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) adalah routing protocol yang hanya diadopsi oleh router cisco atau sering disebut sebagai proprietary protocol pada cisco, dimana EIGRP ini hanya bisa digunakan sesama router cisco.

EIGRP menggunakan formula berbasis bandwidth dan delay untuk menghitung metric yang sesuai dengan suatu rute. EIGRP melakukan konvergensi secara tepat ketika menghindari loop. EIGRP tidak melakukan perhitungan-perhitungan rute seperti yang dilakukan oleh protocol *link state*. Hal ini menjadikan EIGRP tidak membutuhkan desain ekstra, sehingga hanya memerlukan lebih sedikit memori dan proses dibandingkan protocol *link state*.

Konvergensi EIGRP lebih cepat dibandingkan dengan protocol *distance vector*. Hal ini terutama disebabkan karena EIGRP tidak memerlukan fitur *loop-avoidance* yang pada kenyataannya menyebabkan konvergensi protocol *distance vector* melambat. Hanya dengan mengirim sebagian dari *routing update* (setelah seluruh informasi routing dipertukarkan). EIGRP mengurangi pembebanan di jaringan.

Salah satu 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).

EIGRP sering disebut juga *hybrid-distance-vector* routing protocol, karena EIGRP ini terdapat dua tipe routing protocol

- Menggunakan Diffusing Update Algorithm (DUAL) untuk menghitung jalur terpendek.

OSPF menggunakan protokol routing link-state, dengan karakteristik sebagai berikut:

- Protokol routing link-state
- Merupakan open standard protokol routing yang dijelaskan di RFC 2328
- Menggunakan algoritma SPF untuk menghitung cost terendah
- Update routing dilakukan secara flooded saat terjadi perubahan topologi jaringan

Kelebihan-kelebihan EIGRP

- 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.
- Mudah dikonfigurasi semudah RIP.
- Summarization dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Pada OSPF summarization hanya bisa dilakukan di ABR dan ASBR.
- EIGRP satu-satunya yang dapat melakukan unequal load balancing.
- Kombinasi terbaik dari protokol distance vector dan link state.
- Mendukung multiple protokol network (IP, IPX, dan lain-lain).

Kelebihan menggunakan OSPF :

- Speed of convergence
- Support for Variable Length Subnet Mask (VLSM)
- Network size
- Path selection
- Grouping of members

Dari pembahasan diatas dapat diambil keputusan mengenai routing protokol yang tepat digunakan pada suatu jaringan.

Referensi

<http://www.pcmedia.com/penjelasan/ospf.htm>

<http://www.beritanet.com>

Sukmaaji Anjik & Rianto, “ Jaringan komputer”, Penerbit Andi ,2008

<http://www.elektroindonesia.com>

<http://www.ilmukomputer.com>

<http://www.opensource.com>