

# PROTOKOL ROUTING

# PENDAHULUAN

---

- *Protokol Routing* secara umum diartikan sebagai suatu aturan untuk *mempertukarkan informasi routing* yang akan membentuk sebuah **tabel routing** sehingga pengalamatan pada paket data yang akan dikirim menjadi lebih jelas.
- *Protokol Routing* digunakan pula untuk *mencari rute tersingkat* sehingga dapat mengirimkan paket data menuju alamat yang dituju.

# PROTOKOL ROUTING

---

- *Protokol Routing* dapat diartikan pula sebagai protokol yang digunakan untuk me-*routing*-kan, maksudnya yaitu protokol untuk *melakukan proses routing* dengan cara mem-*build tabel routing* pada setiap *router*.
- Jadi yang menggunakan *Protokol Routing* adalah **Router**, bukan *host* yang berupa laptop atau desktop atau perangkat komputer lainnya.

# PROTOKOL ROUTING

---

- Hasil dari setiap proses oleh *Protokol Routing* inilah yang disebut “**path determination**” yaitu dengan adanya **tabel routing** di setiap router, maka router tersebut akan tahu *path* mana saja yang akan digunakan untuk *memforward paket*.
- Contoh dari *protokol routing* adalah : RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, IS IS, BGP protocol routing lainnya.

# ROUTED PROTOCOL

---

- *Routed Protocol* adalah protokol yang **diroutingkan**, yang mana protokol ini tidak digunakan untuk mem-**build tabel routing**, melainkan dipakai untuk proses **addressing** (*pengalamatan*).
- Sebagai pengguna dari *Routed Protocol* ini adalah *end devices* seperti laptop, mobile phone, desktop, nettop, dll.
- Router akan membaca informasi dari protokol ini sebagai dasar untuk memforward paket. Contoh dari *Routed Protocol* ini adalah *IP, NetBEUI, IPX*.

# TUJUAN PROTOKOL ROUTING

---

- Tujuan utama dari *Protokol Routing* adalah untuk membangun dan memperbaiki tabel routing.
- Dimana tabel ini berisi informasi **jaringan-jaringan** dan **interface** yang berhubungan dengan jaringan tersebut.

# ROUTER VS PROTOKOL ROUTING

---

- Router menggunakan *Protokol Routing* ini untuk mengatur informasi yang diterima dari router-router lain dan interfacenya masing-masing, sebagaimana yang terjadi di proses konfigurasi *routing* secara manual.

# ROUTER VS PROTOKOL ROUTING

---

- *Protokol Routing* mempelajari semua *router* yang ada, menempatkan *rute yang terbaik* ke *table routing*, dan juga menghapus rute ketika rute tersebut sudah tidak valid lagi.
- *Router* menggunakan informasi dalam *table routing* untuk melewati paket-paket **routed protocol**.

# TABEL ROUTING

---

Tabel Routing adalah Tabel yang memuat seluruh informasi IP address dari interfaces **router** yang lain sehingga **router** yang satu dengan **router** lainnya bisa berkomunikasi.

# PROTOKOL ROUTING BERDASAR CLASS ADDRESS

---

- Classfull Routing Protocol
- Classless Routing Protocol

# CLASSFULL ROUTING PROTOCOL

---

- *Classfull Routing Protocol* adalah suatu protokol routing dimana protokol ini tidak 'membawa' routing mask information ketika *update routing* atau *routing advertisements*.
- Protokol ini hanya membawa informasi **ip-address** saja, dan menggunakan informasi *default mask* sebagai mask-nya.
- Protokol ini **sangat boros bandwidth**

# CLASSFULL ROUTING PROTOCOL

---

Yang termasuk kedalam *classfull routing protocol* :

- RIP V1 (Routing Information Protocol version 1)
- IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)

# CLASSLESS ROUTING PROTOCOL

---

- *Classless Routing Protocol* merupakan suatu metodologi pengalokasian IP Address dalam notasi Classless Inter Domain Routing(CIDR).
- *Protokol* ini digunakan juga untuk menyebut bagian **IP address** yang menunjuk suatu jaringan secara lebih spesifik.

# CLASSLESS ROUTING PROTOCOL

---

- *Classless Routing protocols* mendukung protokol Classless Inter-Domain Routing (CIDR) dan Very Length Subnet Mask (VLSM)

# CLASSLESS ROUTING PROTOCOL

---

Yang Termasuk kedalam classless routing protocol :

- RIP V2 (Routing Information Protocol version 2)
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
- OSPF (Open Short Path First)
- IS IS (Intermediate System to Intermediate System)

# CONVERGENCE

---

- *Convergence* adalah Suatu waktu yang dibutuhkan oleh sebuah router untuk meng-update seluruh *tabel routing* yang ada.
- Waktu *convergence* tiap protocol routing itu berbeda – beda

# METRIC

---

- **Metric** adalah nilai yang digunakan oleh protokol routing untuk menentukan apakah sebuah jalur merupakan *best path* atau bukan.
- Nilai **metric** semakin kecil berarti rute / jalur tersebut makin baik.

# METRIC

---

Beberapa parameter yang digunakan dalam kalkulasi metric

:

- Hop counts
- Bandwidth
- Delay
- Reliability
- Load
- Cost

# ADMINISTRATIVE DISTANCE

---

- *Administrative Distance (AD)* merupakan suatu fitur yang digunakan oleh router untuk menentukan pemilihan *jalur terbaik* jika terdapat dua atau lebih jalur menuju ke tujuan yang sama dari dua *protokol routing* yang berbeda.

# ADMINISTRATIVE DISTANCE

---

- *AD* mendefinisikan *Reliability* dari sebuah *Protokol Routing*.
- Setiap *Protokol Routing* mendapatkan prioritas berdasarkan nilai *AD* yang dimilikinya.

# ADMINISTRATIVE DISTANCE

---

- **AD** merupakan kriteria pertama yang digunakan untuk mengukur tingkat ke-*terpercayaan* dari sumber informasi routing.
- Semakin kecil nilai **AD** yang dimiliki, maka protokol tersebut akan semakin dipercaya (dipilih).

# CONTOH NILAI AD

Protokol Routing	AD
Connected interface	0
Static route	1
EnhanceInterior Gateway Routing Protocol (EIGRP) summary route	5
External Border Gateway Protocol (BGP)	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110

Protokol Routing	AD
Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)	115
Routing Information Protocol (RIP)	120
Exterior Gateway Protocol (EGP)	140
On Demand Routing (ODR)	160
External EIGRP	170
Internal BGP	200
Unknown	255

# ROUTING INFORMATION PROTOCOL

---

- *RIP* adalah sebuah protokol routing dinamis yang digunakan dalam jaringan LAN (Local Area Network) dan WAN (Wide Area Network).
- Protokol ini diklasifikasikan sebagai *Interior Gateway Protocol (IGP)* dan menggunakan algoritma *Distance-Vector Routing*.
- Pertama kali didefinisikan dalam *RFC 1058 (1988)*, protokol ini telah dikembangkan beberapa kali, sehingga terciptalah *RIP Versi 2 (RFC 2453)*.

# ROUTING INFORMATION PROTOCOL

---

- *RIP* juga telah diadaptasi untuk digunakan dalam jaringan *IPv6*, yang dikenal sebagai standar *RIPng* (*RIP Next Generation / RIP* generasi berikutnya), yang diterbitkan dalam *RFC 2080 (1997)*.
- Pertama kali dikenalkan pada tahun 1969 dan merupakan algoritma routing yang pertama pada *ARPANET* dan Versi awal dari protokol ini dibuat oleh *Xerox PARC Universal Packet Internetworking* dengan nama *Gateway Internet Protocol (GIP)* dan Kemudian diganti nama menjadi *RIP* yang merupakan bagian *Xerox Network Services*

# TABEL ROUTING & HOP PADA RIP

---

- *Routing Information Protocol (RIP)* mengirimkan *tabel routing* yang lengkap ke semua interface yang aktif *setiap 30 detik*.
- *RIP* *hanya menggunakan jumlah hop* untuk menentukan cara terbaik untuk manjangkau sebuah network remote , tetapi *RIP* secara default memiliki sejumlah *nilai hop maksimum* yang diizinkan, yaitu **15** yang berarti kalau **16 hop** dianggap *tidak terjangkau (unreachable)*.

# VARIAN RIP

---

- *RIP v1*
- *RIP v2*
- *RIP vNG*

# RIP V1

---

- *RIP* didefinisikan dalam RFC 1058 menggunakan *classfull routing protocol*.
- Proses *update routing* secara periodik tidak membawa informasi subnet, dan kurang dukungan untuk Variable Length Subnet Mask (VLSM).
- Keterbatasan ini tidak memungkinkan untuk *memiliki subnet berukuran berbeda dalam kelas jaringan yang sama*.

# RIP V1

---

- Dengan kata lain, semua subnet dalam kelas jaringan harus memiliki ukuran yang sama dan juga tidak ada dukungan untuk router otentikasi, membuat RIP rentan terhadap berbagai serangan

# RIP V2

---

- *RIP versi 2 (RIPv2)* dikembangkan pada tahun 1993 dan standar terakhir pada tahun 1998.
- *RIP versi 2* ini memiliki kemampuan untuk membawa informasi subnet, sehingga mendukung *Classless Inter-Domain Routing (CIDR)* karena menggunakan *classless routing protocol*

# RIP V2

---

- Untuk menjaga kompatibilitas, maka batas hop dari **15** tetap dipertahankan karena **RIPv2** memiliki fasilitas untuk sepenuhnya beroperasi dengan spesifikasi awal tanpa perubahan.

# RIP vNG

---

RIPng (RIP *Next Generation* / RIP generasi berikutnya), yang didefinisikan dalam RFC 2080, adalah perluasan dari RIPv2 untuk mendukung IPv6. Perbedaan utama antara RIPv2 dan RIPng adalah :

1. Dukungan dari jaringan IPv6.
2. RIPv2 mendukung otentikasi RIPv1, sedangkan RIP vng tidak.
3. RIPv2 memungkinkan pemberian beragam tag untuk rute , sedangkan RIP vng tidak;
4. RIPv2 meng-encode hop berikutnya (*next-hop*) ke setiap entry route, RIP vng membutuhkan penyandian (*encoding*) tertentu dari hop berikutnya untuk satu *set entry route*.

# KELEBIHAN RIP

---

1. Menggunakan metode *Triggered Update*.
2. RIP memiliki **timer** untuk mengetahui kapan router harus kembali memberikan informasi routing.
3. Jika terjadi perubahan pada jaringan, sementara timer belum habis, router tetap harus mengirimkan informasi routing karena dipicu oleh perubahan tersebut (*triggered update*).
4. Proses konfigurasi routing menggunakan **RIP** itu tidak rumit dan memberikan hasil yang cukup dapat diterima, terlebih jika jarang terjadi kegagalan link didalam jaringan.

# KEKURANGAN RIP

---

1. Jumlah host terbatas
2. *RIP* tidak memiliki informasi tentang subnet setiap route.
3. *RIP* tidak mendukung *Variable Length Subnet Masking (VLSM)*.
4. Ketika pertama kali dijalankan hanya mengetahui cara routing ke dirinya sendiri (informasi lokal) dan tidak mengetahui topologi jaringan tempatnya berada

# INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL

---

- **IGRP** adalah protokol routing yang menggunakan algoritma *distance vector* yang diciptakan oleh perusahaan *Cisco* untuk mengatasi *kekurangan RIP*.
- Jumlah *hop maksimum menjadi 255* dan sebagai metric, IGRP menggunakan *Bandwidth, MTU (Maximum Transmission Unit), Delay dan Load*.
- IGRP juga adalah protokol routing yang menggunakan *Autonomous System (AS)* yang dapat menentukan routing berdasarkan system *interior* atau *exterior*. Nilai **AD** untuk IGRP adalah **100**.

# KARAKTERISTIK IGRP

---

*IGRP* mengirimkan *update routing* setiap *interval 90 detik*. Update ini diadvertise ke semua jaringan dalam *AS*. Kunci desain jaringan *IGRP* adalah:

- a. Secara otomatis dapat menangani *topologi yang kompleks*
- b. Kemampuan pengaturan segmen dengan *bandwidth dan delay yang berbeda*
- c. *Skalabilitas*, untuk fungsi jaringan yang besar

# METRIC IGRP

---

- Secara default, *IGRP* menggunakan *bandwidth* dan *delay* sebagai *metric* dan sedangkan untuk *konfigurasi tambahan*, *IGRP* dapat dikonfigurasi menggunakan kombinasi semua variabel atau yang disebut dengan *Composite Metric*.
- Variabel-variabel itu misalnya : *bandwidth, delay, load, reliability, MTU* .

# ENHANCED INTERIOR ROUTING GATEWAY PROTOCOL

---

- *EIGRP* merupakan hasil pengembangan dari routing protokol sebelumnya yaitu *IGRP* yang keduanya adalah routing pengembangan dari **CISCO**.
- Pengembangan itu dihasilkan oleh perubahan dan bermacam-macam tuntutan dalam jaringan *Skala jaringan yang besar*.

# ENHANCED INTERIOR ROUTING GATEWAY PROTOCOL

---

- EIGRP menggabungkan kemampuan dari Algoritma **Link-State** dan Algoritma **Distance Vector**, sehingga disebut *Hybrid-Distance-Vector Routing Protocol*
- EIGRP memuat pula beberapa protokol penting yang secara baik meningkatkan efisiensi penggunaannya ke *protokol routing* lain.

# ENHANCED INTERIOR ROUTING GATEWAY PROTOCOL

---

- EIGRP adalah protokol routing 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 dan routing ini tidak didukung dalam jenis router yang lain.

# ENHANCED INTERIOR ROUTING GATEWAY PROTOCOL

---

Kategori	IGRP	EIGRP
<b>Compability Mode</b>	Tidak mendukung multi protokol	Mendukung multiprotokol
<b>Metric Calculation</b>	Perhitungan dengan metrik paling efisien menuju ke network tujuan	Perhitungan dengan metrik paling efisien menuju ke network tujuan
<b>HopCount</b>	maksimal 255	maksimal 224
<b>Automatic Protocol Redistribution</b>	Tidak mendistribusikan secara otomatis	mendistribusikan secara otomatis ke routing protokol yang lain
<b>Routing Tagging</b>	Tidak ada	Ada, route tagging yang berfungsi untuk mengecek external routing ,sehingga EIGRP akan mengetahui routing protocol yang digunakan oleh router tetangganya

# OPEN SHORT PATH FIRST

---

- **OSPF (Open Shortest Path First)** merupakan sebuah routing protokol berjenis **IGRP** yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal suatu organisasi atau perusahaan.
- Jaringan internal yang dimaksud adalah adanya hak administrator untuk menggunakan, mengatur, dan memodifikasinya.

# OPEN SHORT PATH FIRST

---

- Admin masih memiliki *hak administrasi* terhadap jaringan tersebut dan Jika Admin sudah tidak memiliki hak untuk menggunakan dan mengaturnya, maka jaringan tersebut dapat dikategorikan sebagai *jaringan eksternal*.

# STANDAR TERBUKA OSPF

---

- OSPF merupakan *protokol routing* yang berstandar terbuka, maksudnya adalah *protokol routing* ini bukan ciptaan dari vendor manapun, dengan demikian, siapapun dapat menggunakannya, perangkat manapun dapat kompatibel dengannya, dan di manapun routing protokol ini dapat diimplementasikan.

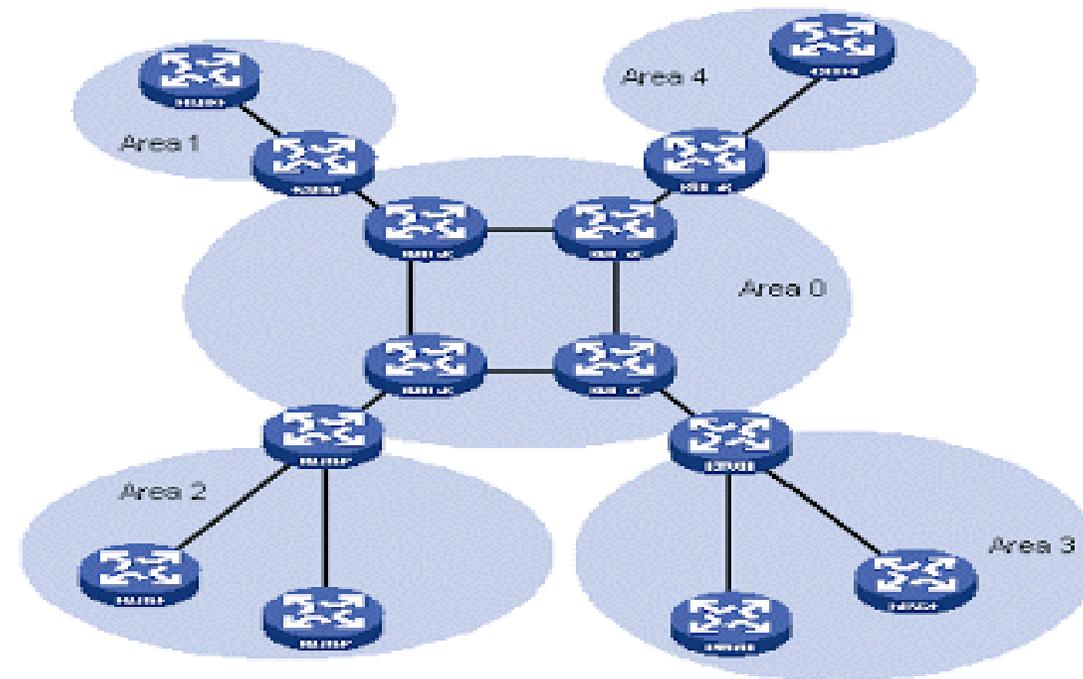
# HIRARKI ROUTING OSPF

---

- **OSPF** merupakan routing protokol yang menggunakan konsep *hirarki routing*, artinya OSPF membagi-bagi jaringan menjadi beberapa tingkatan dan tingkatan-tingkatan ini diwujudkan dengan menggunakan sistem pengelompokan area

# HIRARKI ROUTING OSPF

---



# HIRARKI ROUTING OSPF

---

- Dengan menggunakan konsep *hirarki routing* ini sistem penyebaran informasinya menjadi lebih teratur dan tersegmentasi, tidak menyebar sembarangan.
- Efek dari keteraturan *distribusi routing* ini adalah jaringan yang penggunaan bandwidth-nya lebih efisien, lebih cepat mencapai *konvergensi*, dan lebih *presisi* dalam *menentukan rute-rute terbaik* menuju ke sebuah lokasi.

# OPEN SHORT PATH FIRST

---

- Algoritma routing yang digunakan oleh *protokol OSPF* ini adalah algoritma **link State** yang memang didesain untuk bekerja dengan sangat efisien dalam proses pengiriman *update informasi rute*.
- Hal ini membuat protokol routing **OSPF** menjadi sangat cocok untuk terus dikembangkan menjadi *network berskala besar*.

# SKALA OSPF

---

- Jaringan dengan jumlah router lebih dari **10 buah**, dengan banyak lokasi-lokasi remote yang perlu juga dijangkau dari pusat, dengan jumlah pengguna jaringan lebih dari **500 perangkat komputer**, mungkin sudah layak menggunakan *protokol routing* ini.

# BORDER GATEWAY PROTOCOL

---

- *Border Gateway Protocol (BGP)* merupakan salah satu jenis Protokol Routing yang digunakan untuk koneksi antar Autonomous System (AS), dan salah satu jenis Protokol Routing yang banyak digunakan di ISP besar
- *BGP* termasuk dalam kategori routing protokol jenis *Exterior Gateway Protokol (EGP)*.

# BORDER GATEWAY PROTOCOL

---

- Dengan adanya *EGP*, router dapat melakukan pertukaran rute dari dan ke luar jaringan lokal *Auotonomous System (AS)*.
- *BGP* mempunyai skalabilitas yang tinggi karena dapat melayani pertukaran routing pada beberapa organisasi besar.
- Oleh karena itu *BGP* dikenal dengan *protokol routing* yang sangat rumit dan kompleks.