

DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Teknik Komputer dan Jaringan



**SMK
FASE E**
(Kelas X)

DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Teknik Komputer dan Jaringan



**SMK
FASE E**
(Kelas X)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan anugrahNya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan modul pembelajaran untuk SMK/MAK ini.

Modul ini ditulis sebagai salah satu sumber belajar siswa SMK/MAK kelas X untuk mempelajari dan memperdalam materi Dasar-dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Selain itu, modul ini ditulis secara umum dalam rangka ikut serta mencerdaskan bangsa Indonesia di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini.

Setiap bab dalam buku ini dilengkapi dengan Capaian Pembelajaran, Materi Ajar, Kata Kunci, Tujuan Pembelajaran dan Uji Kompetensi. Pembahasan materi disajikan dalam bahasa yang lugas dan mudah dipahami, dan dijelaskan dari pembahasan secara umum ke pembahasan secara khusus.

Dengan demikian, modul ini diharapkan dapat menjadi teman sekaligus dapat menjadi bacaan yang menyenangkan bagi siswa untuk mempelajari lebih dalam tentang Dasar-dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di kehidupan sehari-hari. Dan semoga modul ini bermanfaat bagi siswa dan seluruh pembaca dalam memperoleh pengetahuan.

Selamat belajar,

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
A. Routing Dinamis	1
1. Pengertian Routing	1
2. Pengertian routing Dinamis	1
3. Keuntungan Routing Dinamis	3
4. Kerugian Routing Dinamis	3
5. Macam-macam Protokol Routing Dinamis	3
6. Cara kerja Routing Dinamis	16
B. Prosedur dan Teknis Routing Dinamis	16
1. Prosedur dan Teknik Routing RIP	16
2. Prosedur dan Teknik Routing OSPF	21
3. Prosedur dan Teknik Routing EIGRP	25
4. Prosedur dan Teknik Routing BGP	32
UJI KOMPETENSI.....	38
JAWABAN	41
DAFTAR ISI.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Routing Dinamis.....	2
Gambar 1.2 Gambar Routing RIP	4
Gambar 1.3 Gambar Routing IGRP.....	6
Gambar 1.4 Gambar Routing OSPF	7
Gambar 1.5 Gambar Routing EIGRP.....	8
Gambar 1.6 Gambar Routing BGP	10
Gambar 1.7 Gambar Routing AS	12
Gambar 1.8 Gambar Prinsip Kerja AS.....	13
Gambar 1.9 Gambar Konsep Link-state.....	14
Gambar 1.10 Gambar Jaringan Link-state Discovery	15
Gambar 1.11 Gambar Perubahan Topologi Link-state	16

Kompetensi Dasar

- 3.6 Mengevaluasi routing dinamis
- 4.6 Mengkonfigurasi routing dinamis

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.6.1 Menjelaskan konsep routing dinamis
- 3.6.2 Mengklasifikasikan jenis routing dinamis
- 3.6.3 Menjelaskan perintah dasar pada routing dinamis
- 3.6.4 Menentukan cara konfigurasi routing dinamis
- 4.6.1 Melakukan konfigurasi routing dinamis
- 4.6.2 Menguji hasil konfigurasi routing dinamis
- 4.6.3 Membuat laporan konfigurasi routing dinamis

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.1 Siswa siswa mampu mengklarifikasikan jenis routing dinamis menggunakan topologi jaringan dan perangkat keras jaringan sesuai kebutuhan yang sesuai secara tepat dan percaya diri.
- 3.6.2 Siswa siswa mampu mengklarifikasikan jenis routing dinamis menggunakan topologi jaringan dan perangkat keras jaringan sesuai kebutuhan yang sesuai secara tepat dan percaya diri.
- 3.6.3 Siswa mampu menjelaskan perintah dasar pada routing dinamis menggunakan topologi jaringan dan perangkat keras jaringan sesuai kebutuhan dengan tepat dan penuh percaya diri.
- 3.6.4 Siswa mampu menentukan cara konfigurasi routing dinamis menggunakan topologi jaringan dan perangkat keras jaringan sesuai kebutuhan secara tepat dan penuh percaya diri.
- 4.6.1 Siswa mampu melakukan konfigurasi routing dinamis menggunakan topologi jaringan dan perangkat keras jaringan sesuai kebutuhan dengan membuat laporan secara tepat, penuh percaya diri, dan sesuai dengan topik.
- 4.6.2 Siswa mampu menguji hasil konfigurasi routing dinamis dalam sebuah jaringan sederhana menggunakan topologi jaringan dan perangkat keras jaringan sesuai kebutuhan secara tepat, penuh percaya diri dan sesuai dengan topik permasalahan yang diberikan.
- 4.6.3 Siswa mampu membuat laporan konfigurasi routing dinamis menggunakan protokol jaringan yang sesuai dengan membuat laporan secara tepat dan penuh percaya diri.

Materi Ajar

1. Pengertian Routing Dinamis
2. Keuntungan Routing Dinamis
3. Kerugian Routing Dinamis
4. Macam-macam Routing Dinamis (RIP, IGRP, OSPF, EIGRP, BGP, AS, Link-state)
5. Cara kerja Routing Dinamis
6. Prosedur dan teknik Routing Dinamis (RIP, OSPF, EIGRP, BGP)

Kata Kunci

Routing, Topologi, Konfigurasi, Jaringan Komputer

Materi Pembelajaran

A. Routing Dinamis

1. Pengertian Routing

Routing adalah suatu protokol yang digunakan untuk mendapatkan rute dari satu jaringan ke jaringan yang lain. Rute ini, disebut dengan route dan informasi route secara dinamis dapat diberikan ke router yang lain ataupun dapat diberikan secara statis ke router lain.

Routing adalah proses dimana suatu router mem-forward paket ke jaringan yang dituju. Suatu router membuat keputusan berdasarkan IP address yang dituju oleh paket. Semua router menggunakan IP address tujuan untuk mengirim paket. Agar keputusan routing tersebut benar, router harus belajar bagaimana untuk mencapai tujuan. Ketika router menggunakan routing dinamis, informasi ini dipelajari dari router yang lain. Ketika menggunakan routing statis, seorang network administrator mengkonfigurasi informasi tentang jaringan yang ingin dituju secara manual.

Tugas routing akan dilakukan device jaringan yang disebut sebagai Router, yakni perangkat yang digunakan sebagai penghubung paket data antara dua segmen jaringan atau lebih. Routing bertanggung jawab membawa data melewati sekumpulan jaringan dengan cara memilih jalur terbaik untuk dilewati data. Informasi dalam routing memuat tujuan kemana sebuah paket data akan dikirimkan, serta informasi terkait jalur terbaik yang akan ditempuh. Informasi tersebut akan disimpan oleh router pada suatu sistem yakni tabel routing (table routing)

Seorang administrator memilih suatu protokol routing dinamis berdasarkan keadaan topologi jaringannya. Misalnya berapa ukuran dari jaringan, bandwidth yang tersedia, proses power dalam router, merek dan model dari router, dan protokol yang digunakan dalam jaringan.

Jika routing yang digunakan adalah statis, maka konfigurasinya harus dilakukan secara manual, administrator jaringan harus memasukkan atau menghapus rute statis jika terjadi perubahan topologi. Pada jaringan skala besar, jika tetap menggunakan routing statis, maka akan sangat membuang waktu administrator jaringan untuk melakukan update table routing.

Karena itu routing statis hanya mungkin dilakukan untuk jaringan skala kecil. Sedangkan routing dinamis bias diterapkan di jaringan skala besar dan membutuhkan kemampuan lebih dari administrator.

2. Pengertian routing Dinamis

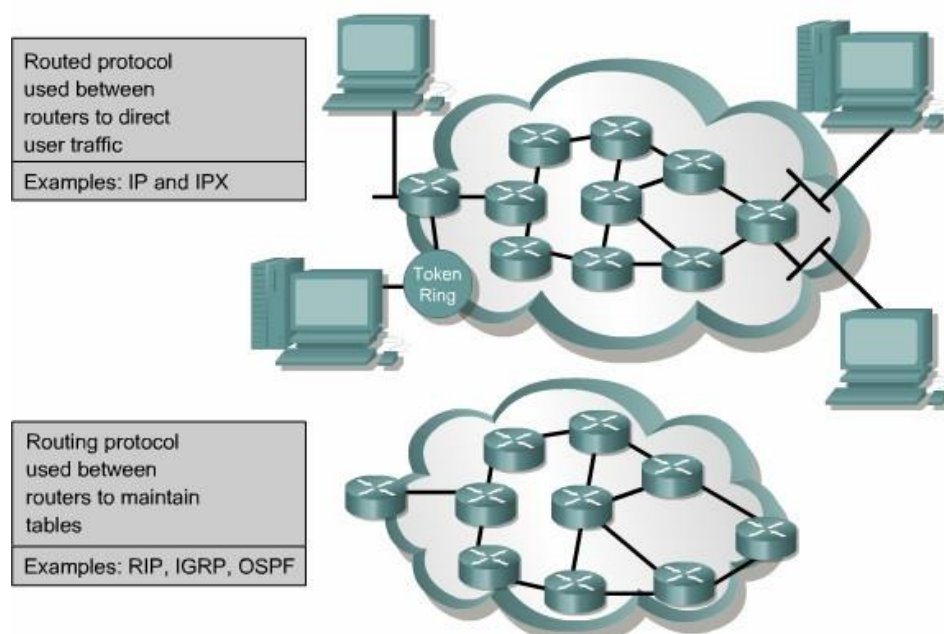
Routing protocol adalah berbeda dengan routed protocol. Routing protocol adalah komunikasi antara router-router. Routing protocol mengijinkan router-router untuk sharing informasi tentang jaringan dan koneksi antar router. Router menggunakan informasi ini untuk membangun dan memperbaiki table routingnya. Seperti pada gambar di bawah ini.

Routing dinamis adalah salah satu jenis routing yang umum digunakan di dalam jaringan komputer. Fungsi router di dalam jaringan komputer yaitu untuk melakukan routing. Ada banyak jenis routing jaringan komputer dan yang paling umum digunakan adalah routing dynamic dan statis.

Router juga termasuk perangkat jaringan cerdas karena mempunyai CPU, memory yang dapat menentukan jalur paket data yang dilewati dan juga menghubungkan ke sejumlah komputer yang berbeda. Agar Anda lebih memahami routing dynamic atau dinamis bisa simak penjelasan mengenai cara kerja, kelebihan, kekurangan dan yang lainnya.

Routing dinamis adalah cara umum yang dilakukan dalam menentukan rute jaringan pada komputer. Metode routing ini memungkinkan router mengirimkan dan menerima informasi mengenai jaringan secara dinamis. Metode routing ini berguna untuk jaringan yang berubah sebab router mampu memperbaharui informasi jaringan secara mudah dan cepat.

Routing dinamis ini ada di lapisan network layer jaringan komputer pada TCP/IP protocol Suites. Routing juga termasuk routing protocol yang berguna untuk menemukan jaringan dan juga melakukan update routing table di router.



Gambar 1.1 Gambar Routing Dinamis

3. Keuntungan Routing Dinamis

Jika dibandingkan kelemahan dan kelebihan static routing dengan routing dynamic, maka lebih baik kita memilih routing dynamic dalam penerapan di jaringan yang cukup besar. Routing dynamic memiliki beberapa keunggulan, diantaranya:

- a. Hanya mengenalkan alamat yang terhubung langsung dengan routernya (jaringan yang berada di bawah kendali router tersebut).
- b. Tidak perlu mengetahui semua alamat yang ada.
- c. Jika terdapat penambahan suatu network baru, maka semua router tidak perlu mengkonfigurasi. Hanya router-router yang berkaitan yang akan mengkonfigurasi ulang.

4. Kerugian Routing Dinamis

Sebenarnya dalam melakukan routing dynamic juga ada beberapa kerugian yang akan di alami, kerugian routing dynamic adalah sebagai berikut:

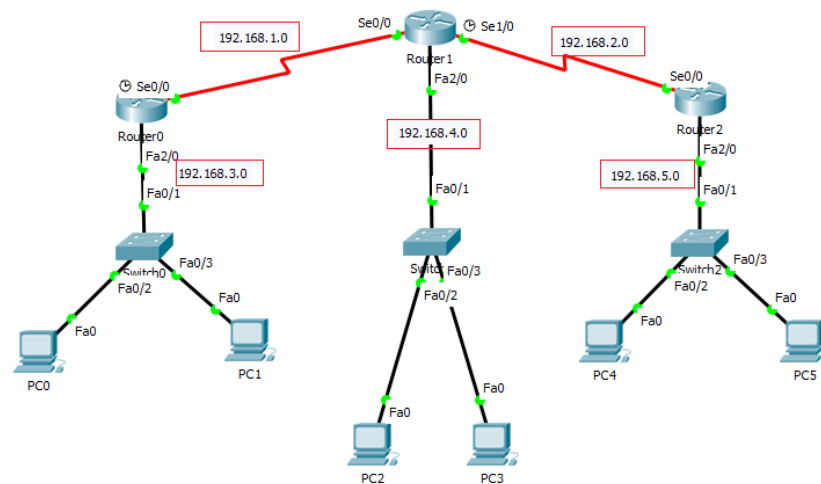
- a. Kecepatan pengenalan dan kelengkapan IP table memakan waktu lama karena router akan melakukan broadcast ke semua router sampai ada IP table yang cocok. Setelah konfigurasi selesai, router harus menunggu beberapa saat agar setiap router mendapat semua alamat IP yang tersedia.
- b. Beban kerja router menjadi lebih berat karena selalu memperbarui IP table pada setiap waktu tertentu.

5. Macam-macam Protokol Routing Dinamis

Seiring perkembangan sejarah jaringan komputer, sudah banyak macam-macam protokol yang ada pada routing dynamic yang di terapkan saat ini, di antaranya adalah sebagai berikut:

a. RIP (Routing Information Protokol)

Routing Information Protocol (RIP) adalah sebuah protokol routing dinamis yang digunakan dalam jaringan LAN (Local Area Network) dan WAN (Wide Area Network). Oleh karena itu protokol ini diklasifikasikan sebagai Interior Gateway Protocol (IGP). Protokol ini 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). Kedua versi ini masih digunakan sampai sekarang, meskipun begitu secara teknis mereka telah dianggap usang oleh teknik-teknik yang lebih maju, seperti Open Shortest Path First (OSPF) dan protokol OSI IS-IS. 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).



Gambar 1.2 Gambar Routing RIP

RIP (Routing Information Protocol) merupakan protokol yang memberikan routing table berdasarkan router yang terhubung langsung. Lalu, router selanjutnya akan memberikan informasi ke router berikutnya yang terhubung langsung dengan router tersebut:

a) RIPv1 (RIP versi 1)

- Hanya mendukung routing class-full.
- Tidak ada info subnet yang dimasukkan dalam data perbaikan routing.
- Tidak mendukung VLSM (Variabel Length Subnet Mask)
- Adanya fitur perbaikan routing broadcast.

b) RIPv2 (RIP versi 2)

- Mendukung adanya routing class-full dan class-less.
- Info subnet dimasukkan dalam data perbaikan routing.
- Mendukung adanya VLSM (Variabel Length Subnet Mask).
- Perbaikan routing multicast.

Sebenarnya secara umum, RIPv2 tidak berbeda jauh dengan RIPv1. Perbedaan yang ada terlihat pada informasi yang diberikan antar router. Pada RIPv2, informasi yang dipertukarkan terdapat autentifikasi.

Cara kerja RIP :

1. Host mendengar pada alamat broadcast jika ada update routing dari gateway.
2. Host akan memeriksa terlebih dahulu routing table lokal jika menerima update routing .
3. Jika rute belum ada, informasi segera dimasukkan ke routing table .
4. Jika rute sudah ada, metric yang terkecil akan diambil sebagai acuan.
5. Rute melalui suatu gateway akan dihapus jika tidak ada update dari gateway tersebut dalam waktu tertentu
6. Khusus untuk gateway, RIP akan mengirimkan update routing pada alamat broadcast di setiap network yang terhubung

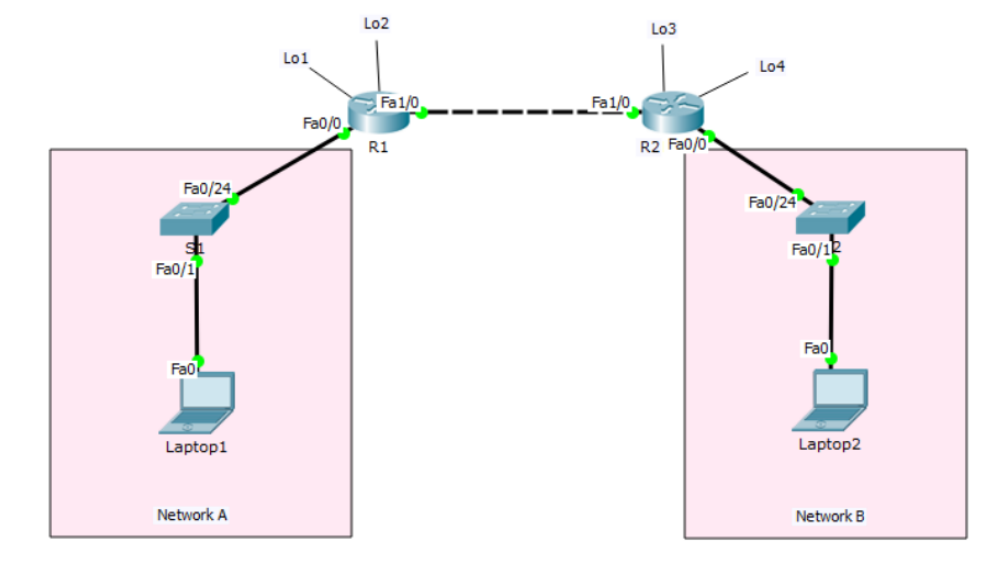
Kelebihan RIP:

- Menggunakan metode “Triggered Update”.
- Memiliki timer untuk mengetahui kapan router harus kembali memberikan informasi.
- Mengatur routing menggunakan RIP tidak rumit dan memberikan hasil yang cukup dapat diterima, terlebih jika jarang terjadi kegagalan link pada jaringan.

b. IGRP (Interior Gateway Routing Protokol)

IGRP adalah sebuah routing protocol yang dikembangkan pada pertengahan tahun 1980-an oleh Cisco Systems Inc. Tujuan utama penciptaan IGRP adalah untuk menyediakan protokol yang kuat untuk routing dalam sistem otonomi. IGRP menggunakan bandwidth dan garis menunda secara default untuk menentukan rute terbaik dalam sebuah internetwork (Composite Metrik).

Protokol routing ini menggunakan algoritma distance vector. IGRP menggunakan composite metric yang terdiri atas bandwidth, load, delay dan reliability. Update routing dilakukan secara broadcast setiap 90 detik. Pada IGRP, routing dilakukan secara matematik berdasarkan jarak. Untuk itu, sistem IGRP sudah mempertimbangkan beberapa hal sebelum mengambil keputusan jalur mana yang akan ditempuh. Karena protocol ini diciptakan oleh Cisco, maka di dalam kumpulan perintah dasar Cisco terdapat perintah untuk mengatur protokol ini.



Gambar 1.3 Gambar Routing IGRP

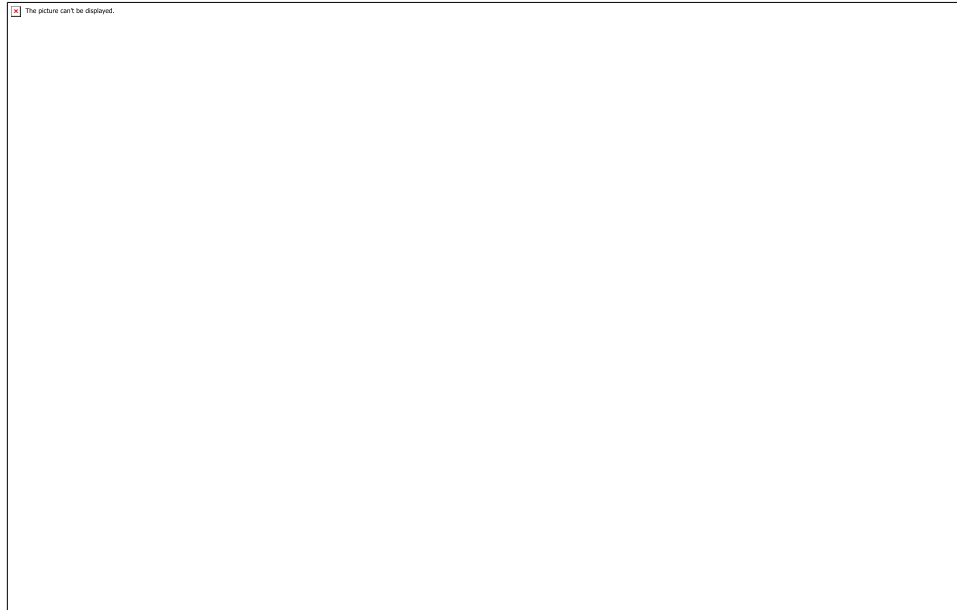
Kekurangan dan kelebihan IGRP:

1. IGRP tidak meningkatkan fitur konvergensi dan efisien pengopersaian sinyal
2. IGRP dan EIGRP saling kompatibel memberikan interoperability tanpa batas dengan router IGRP
3. IGRP tidak mendukung multiprotocol
4. IGRP mempunyai hop count sampai 255
5. IGRP menggunakan metrik yang panjangnya 32 bit

c. OSPF (Open Short Path First)

OSPF adalah sebuah routing protocol standar terbuka yang telah diaplikasikan oleh sejumlah vendor jaringan. Jika jaringan yang dikelola adalah jaringan besar, maka OSPF adalah pilihan satu-satunya. OSPF ini adalah sesuatu yang disebut route redistribution, yaitu sebuah layanan penerjemah antar routing protocol. OSPF hanya mendukung routing IP saja, update routing akan dilakukan secara flooded saat terjadi perubahan topologi jaringan.

Pada OSPF dikenal sebuah istilah Autonomos System (AS) yaitu sebuah gabungan dari beberapa jaringan yang sifatnya routing dan memiliki kesamaan metode serta policy pengaturan network, yang semuanya dapat dikendalikan oleh network administrator. Dan memang kebanyakan fitur ini digunakan untuk management dalam jaringan dengan skala yang sangat besar. Oleh karena itu, untuk mempermudah penambahan informasi routing dan meminimalisir kesalahan distribusi informasi routing, maka OSPF bisa menjadi sebuah solusi.



Gambar 1.4 Gambar Routing OSPF

OSPF termasuk dalam kategori IGP (Interior Gateway Protocol) yang memiliki kemampuan Link-State dan Algoritma Dijkstra yang jauh lebih efisien dibandingkan protokol IGP yang lain.

Kelebihan OSPF:

- Tidak mengahsilakn routing loop.
- Mendukung penggunaa beberapa metric sekaligus.
- Bisa menghasilkan banyak jalur ke tujuan untuk membagi jaringan yang besar menjadi beberapa rute.
- Waktu yang diperlukan untuk konvergen lebih cepat.

Cara Kerja

Sebagai gambaran mengenai prinsip kerja dari routing protocol ini, Anda bisa menyimak cara kerjanya berikut.

- **Hello Protocol**

OSPF membentuk komunikasi dengan router lain yang ada dalam satu jaringan dengan router tersebut. Setiap router membuat LSP atau Link State Packet yang didistribusikan ke semua neighbour router menggunakan LSA atau Link State Advertisement tipe 1.

Mekanisme ini dikenal dengan istilah Hello Protocol. LSP atau hello packet yang didistribusikan berukuran kecil dan dikirimkan secara berkala setiap 10 detik (untuk media broadcast multiaccess) dan 30 detik sekali (untuk media point-to-point).

- Router yang ada dalam satu jaringan akan menghitung jalur terpendek atau shortest path ke masing-masing neighbour router berdasarkan cost routing.
- **Router mengirim hello LSP melalui multicast**

Apabila ada perubahan tabel routing, maka router akan mengirimkan LSP ke DR dan BDR menggunakan multicast address. IP multicast 224.0.0.5 digunakan untuk mengirim LSP ke semua router yang menjalankan OSPF routing.
- **LSP didistribusikan oleh DR**

LSP kemudian akan didistribusikan oleh DR ke neighbour lain dalam satu area. Jadi, semua router akan melakukan perhitungan ulang untuk jalur terpendek (shortest path).

Protokol routing ini menggunakan algoritma advanced distance vector dan menggunakan cost load balancing yang tidak sama. Algoritma yang dipakai adalah kombinasi antara distance vector dan link-state, serta menggunakan Diffusing.

EIGRP sangat cocok untuk diterapkan pada jaringan komputer yang besar. IGRP dan EIGRP sama-sama sudah mempertimbangkan masalah bandwidth yang ada dan delay yang terjadi.



Cara Kerja

EIGRP sering disebut juga Hybrid-Distance-Vector Routing Protocol, karena cara kerjanya menggunakan dua tipe routing protocol, yaitu Distance vector protocol dan Link-State protocol. Dalam pengertian bahwa routing EIGRP sebenarnya merupakan distance vector protocol tetapi prinsip kerjanya menggunakan links-states protocol. Sehingga EIGRP disebut sebagai hybrid-distance-vector, mengapa dikatakan demikian karena prinsip kerjanya sama dengan links-states protocol yaitu mengirimkan semacam hello packet.

Fitur-fitur

- Mendukung IP, IPX, dan AppleTalk melalui modul-modul yang bersifat protocol dependent
- Pencarian network tetangga yang dilakukan dengan efisien
- Komunikasi melalui Reliable Transport Protocol (RTP)
- Pemilihan jalur terbaik melalui Diffusing update Algoritma (DUAL)

Kelebihan EIGRP:

- Melakukan konvergensi secara tepat ketika menghindari loop.
- Memerlukan lebih sedikit memori dan proses.
- Adanya fitur "Loop voidance".

e. BGP (Border Gateway Protokol)

Protokol Gateway Batas (BGP) merupakan set aturan yang menentukan rute jaringan terbaik untuk transmisi data di internet. Internet terdiri dari ribuan jaringan swasta, publik, perusahaan, dan pemerintah yang terhubung bersama melalui protokol, perangkat, dan teknologi komunikasi yang terstandarisasi. Saat Anda menjelajahi internet, data berjalan melintasi beberapa jaringan sebelum mencapai tujuannya. Tugas BGP adalah melihat semua jalur yang tersedia yang dapat dilalui oleh data dan memilih rute terbaik. Misalnya, ketika pengguna di Amerika Serikat memuat aplikasi dengan server asal di Eropa, BGP membuat komunikasi tersebut menjadi cepat dan efisien.

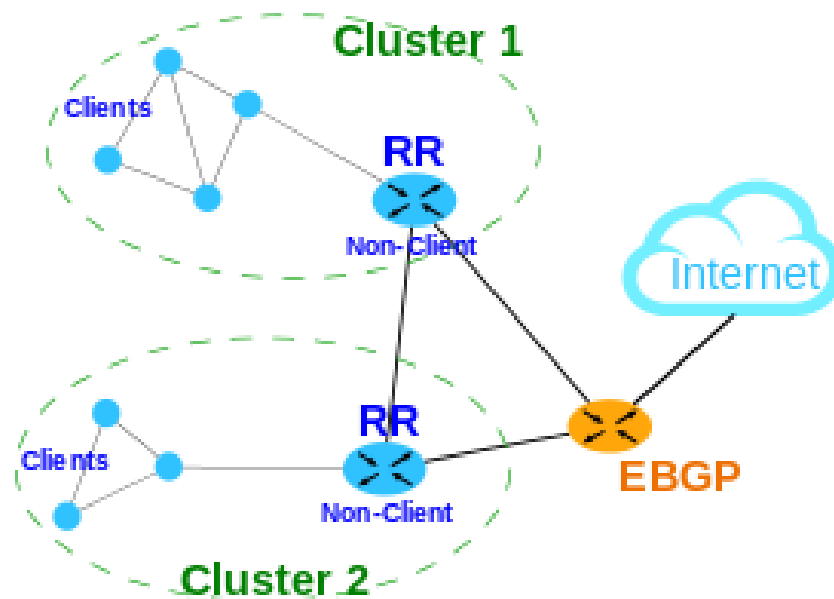
Protokol Gateway Batas (BGP) membuat internet berfungsi melalui perutean data. Perutean BGP sangat penting karena, pada intinya, internet terdiri dari ratusan ribu sistem otonom.

Sistem otonom adalah sebuah jaringan kecil di bawah kontrol entitas administratif tunggal. Anda dapat secara unik mengidentifikasi jaringan tersebut berdasarkan nomor sistem otonomnya yang ditetapkan oleh Internet Assigned Numbers Authority (IANA). Data berpindah antara sistem-sistem otonom saat berpindah dari sumber ke tujuan.

Sebagai routing protocol, BGP memiliki kemampuan untuk melakukan pengumpulan rute, pertukaran rute dan menentukan rute terbaik menuju ke

sebuah lokasi dalam sebuah jaringan. Yang membedakan BGP dengan routing protocol lain adalah BGP termasuk ke dalam kategori routing protocol jenis Exterior Gateway Protocol (EGP). BGP merupakan “distance vector exterior gateway protocol” yang bekerja secara cerdas untuk merawat path-path ke jaringan lainnya.

Update – update akan dikirim melalui koneksi TCP. Protokol ini biasa digunakan antara ISP dengan ISP dan atau antara client dengan client lainnya. Dalam implementasinya, protokol ini digunakan untuk membuat rute dari trafik internet antar autonomous system.



Gambar 1.6 Gambar Routing BGP

BGP mendukung setiap sistem otonom untuk melakukan hal berikut ini.

- **Menemukan rute terbaik**

Ketika data melakukan perjalanan di internet dari sumber ke tujuan, setiap sistem otonom di antara keduanya harus memutuskan ke mana paket data akan dibawa selanjutnya.

Keputusan tersebut didasarkan pada beberapa faktor seperti lokasi geografis, kepadatan jaringan, dan biaya transfer data. Perutean BGP mempertimbangkan faktor-faktor ini dan membantu menentukan sistem otonom terbaik berikutnya sehingga data berpindah pada rute terpendek dari sumber ke tujuan.

- **Menemukan perubahan koneksi jaringan**

Struktur internet memiliki sifat yang dinamis. Sistem otonom baru akan ditambahkan dan yang lama akan selalu dihapus. Setiap

sistem otonom harus selalu diperbarui dengan informasi terkait rute yang baru dan yang sudah usang. BGP membantu sistem untuk menemukan dan selalu diperbarui terkait perubahan jaringan tersebut.

- **Mengelola kebijakan jaringan**

BGP memiliki fleksibilitas untuk memungkinkan administrator sistem otonom menerapkan kebijakan perutean mereka sendiri.

Misalnya, Anda dapat mengonfigurasi router yang menjalankan BGP untuk membedakan antara rute internal dan eksternal ke sistem otonom. Administrator dapat menetapkan aturan untuk menentukan apakah data harus dirutekan secara internal atau eksternal.

- **Menambahkan lapisan keamanan jaringan**

BGP mendukung keamanan dalam manajemen jaringan Anda. Misalnya, BGP dapat mengautentikasi pesan antar-router menggunakan kata sandi yang telah dikonfigurasi sebelumnya. Administrator dapat memverifikasi pesan BGP yang berasal dari sistem otonom yang sah dan memfilter lalu lintas yang tidak sah.

Cara kerja Border Gateway Protokol

Protokol Gateway Batas (BGP) berjalan menggunakan mekanisme yang disebut dengan peering. Administrator menetapkan router tertentu sebagai router peer BGP atau speaker BGP. Anda dapat menganggap peer sebagai perangkat di tepi atau batas sistem otonom.

Peer BGP melakukan fungsi utama sebagai berikut.

- **Penemuan rute**

Peer BGP bertukar informasi perutean dengan peer BGP di sekitarnya melalui atribut informasi keterjangkauan lapisan jaringan (network-layer reachability information/NLRI) dan jalur. NLRI mencakup informasi konektivitas tentang sekitarnya. Atribut jalur mencakup informasi seperti latensi, jumlah hop, dan biaya transmisi.

Setelah bertukar informasi, setiap peer BGP kemudian dapat mengonsep grafik koneksi jaringan di sekitarnya.

- **Penyimpanan rute**

Selama proses penemuan, setiap router BGP mengumpulkan informasi iklan rute dan menyimpannya dalam bentuk tabel perutean. Router BGP menggunakan tabel perutean untuk pemilihan jalur dan akan sering memperbaruinya.

Misalnya, router BGP menerima pesan tetap aktif setiap 30 detik dari router yang ada di sekitarnya. Router BGP memperbarui rute yang disimpan sebagaimana mestinya.

- Pemilihan jalur

Router BGP menggunakan informasi yang disimpan untuk merutekan lalu lintas secara optimal. Faktor utama dalam pemilihan jalur adalah jalur yang terpendek, sebagaimana ditentukan oleh grafik rute yang disimpan. Ketika tujuan dapat dijangkau dari beberapa jalur, BGP akan memilih yang terbaik dengan mengevaluasi atribut jalur lainnya secara berurutan.

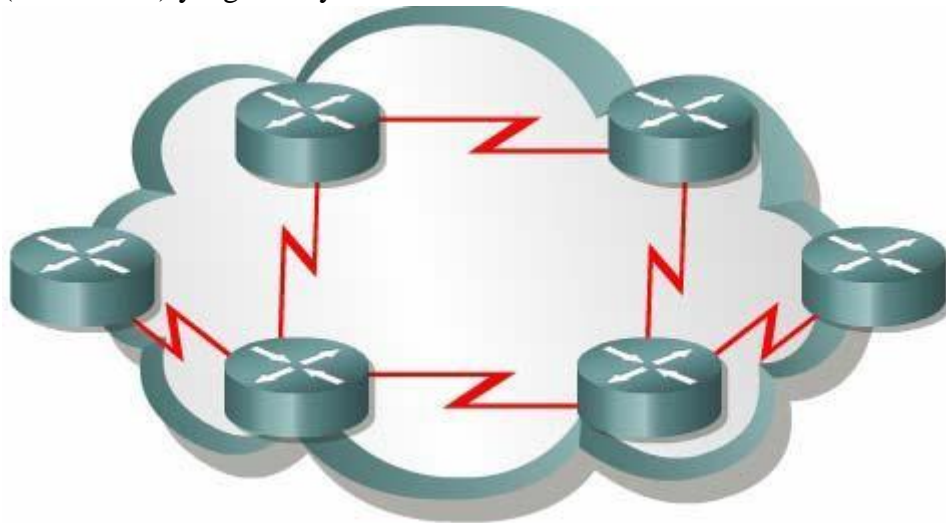
Kelebihan BGP:

- Sangat sederhana dalam proses instalasi.

f. Autonomus System (AS)

AS adalah kumpulan dari jaringan-jaringan yang dalam satu administrasi yang mempunyai strategi routing bersama. AS mungkin dijalankan oleh satu atau lebih operator ketika AS digunakan pada routing ke dunia luar.

American Registry of Internet Numbers (ARIN) adalah suatu service provider atau seorang administrator yang memberikan nomor identitas ke AS sebesar 16-bit. Routing protokol seperti Cisco IGRP membutuhkan nomor AS (AS number) yang sifatnya unik.



Gambar 1.7 Gambar Routing AS

Tujuan Routing protocol dan autonomous system

Tujuan utama dari routing protokol adalah untuk membangun dan memperbaiki table routing. Dimana tabel ini berisi jaringan-jaringan dan interface yang berhubungan dengan jaringan tersebut. Router menggunakan protokol routing ini untuk mengatur informasi yang diterima dari router-router

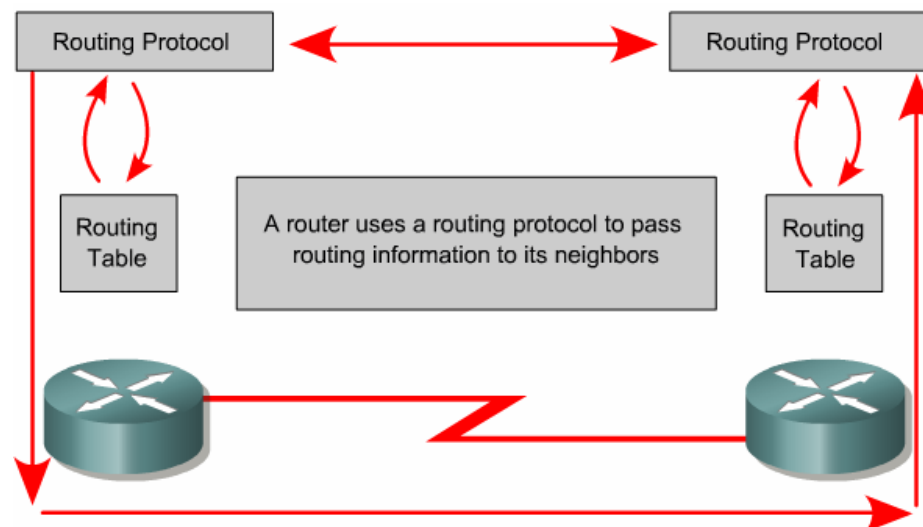
lain dan interfacenya masing-masing, sebagaimana yang terjadi di konfigurasi routing secara manual.

Routing protokol 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 prokol.

Algoritma routing adalah dasar dari routing dinamis. Kapanpun topologi jaringan berubah karena perkembangan jaringan, konfigurasi ulang atau terdapat masalah di jaringan, maka router akan mengetahui perubahan tersebut. Dasar pengetahuan ini dibutuhkan secara akurat untuk melihat topologi yang baru.

Pada saat semua router dalam jaringan pengetahuannya sudah sama semua berarti dapat dikatakan internetwork dalam keadaan konvergen (converged). Keadaan konvergen yang cepat sangat diharapkan karena dapat menekan waktu pada saat router meneruskan untuk mengambil keputusan routing yang tidak benar.

AS membagi internetwork global menjadi kecil-kecil menjadi banyak jaringan-jaringan yang dapat diatur. Tiap-tiap AS mempunyai seting dan aturan sendiri-sendiri dan nomor AS yang akan membedakannya dari AS yang lain.



Gambar 1.8 Gambar Prinsip Kerja AS

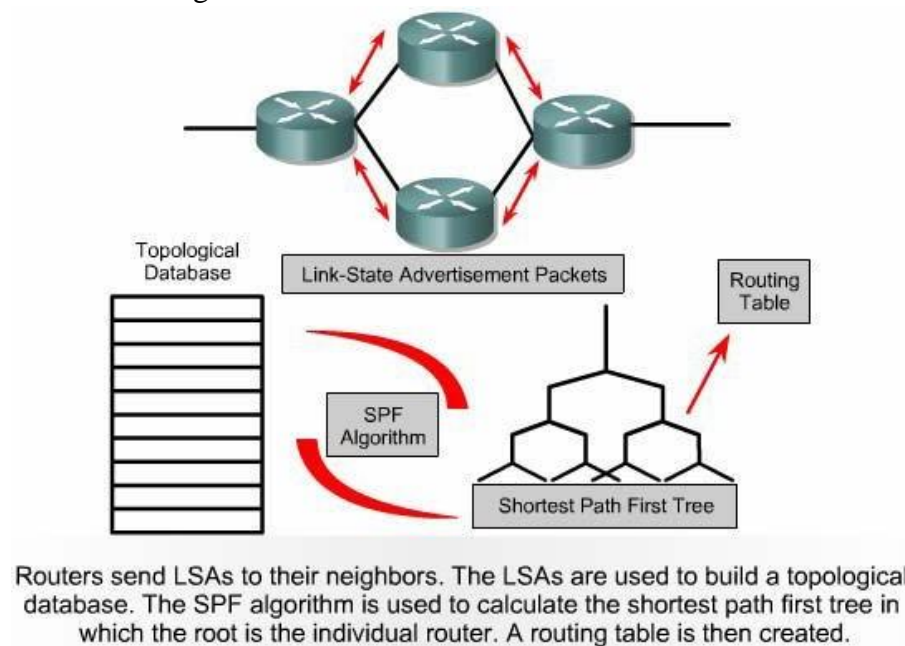
g. Link-state

Algoritma link-state juga dikenal dengan algoritma Dijkstra atau algoritma shortest path first (SPF). Algoritma ini memperbaiki informasi database dari informasi topologi. Algoritma distance vector memiliki informasi yang tidak spesifik tentang distance network dan tidak mengetahui jarak router.

Sedangkan algoritma link-state memperbaiki pengetahuan dari jarak router dan bagaimana mereka inter-koneksi.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh routing link-state adalah:

- Link-state advertisement (LSA) – adalah paket kecil dari informasi routing yang dikirim antar router.
- Topological database – adalah kumpulan informasi yang dari LSA-LSA.
- SPF algorithm – adalah hasil perhitungan pada database sebagai hasil dari pohon SPF
- Routing table – adalah daftar rute dan interface

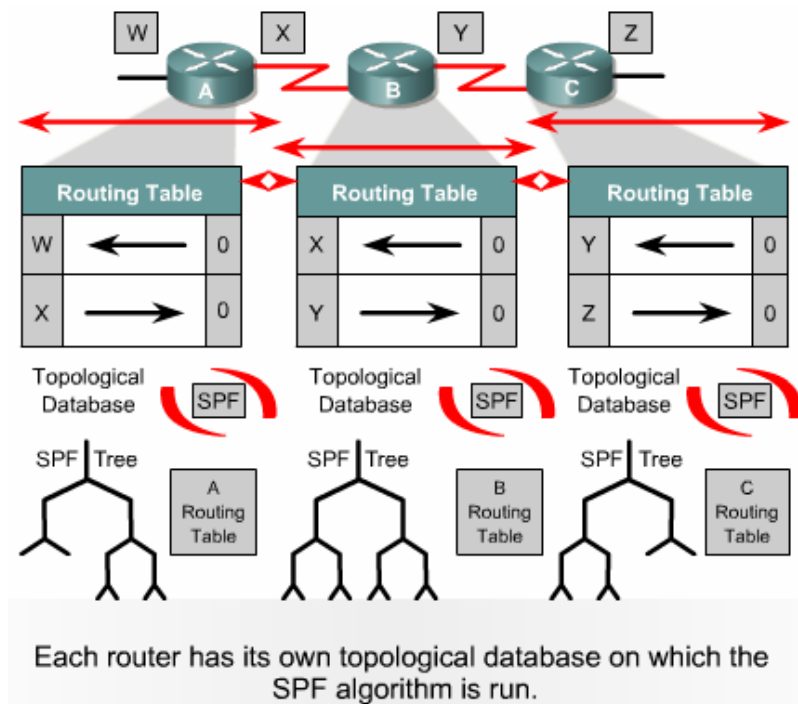


Gambar 1.9 Gambar Konsep Link-state

Proses discovery dari routing link-state

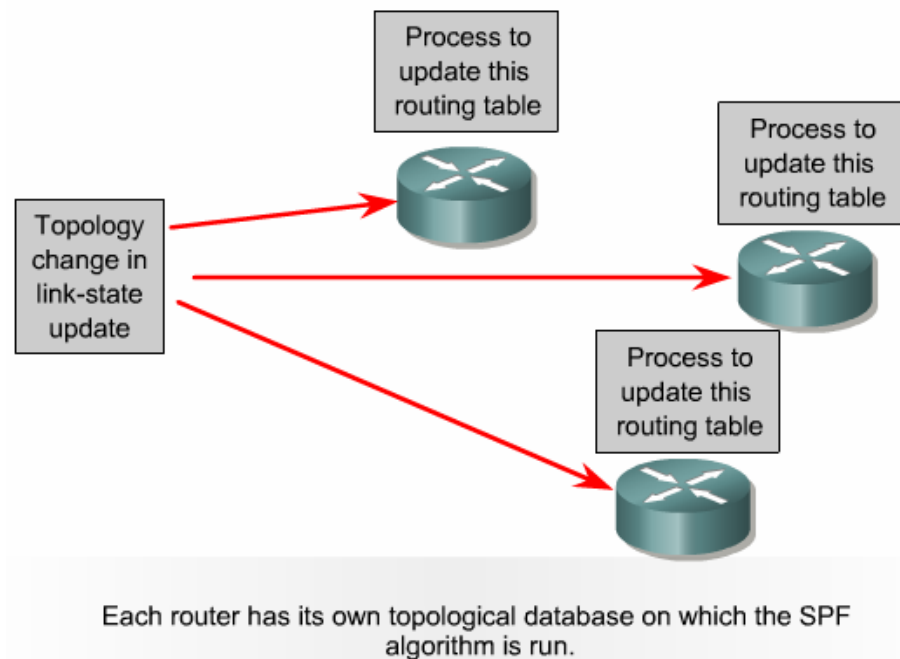
Ketika router melakukan pertukaran LSA, dimulai dengan jaringan yang terhubung langsung tentang informasi yang mereka miliki. Masing-masing router membangun database topologi yang berisi pertukaran informasi LSA.

Algoritma SPF menghitung jaringan yang dapat dicapai. Router membangun logical topologi sebagai pohon (tree), dengan router sebagai root. Topologi ini berisi semua rute-rute yang mungkin untuk mencapai jaringan dalam protokol link-state internetwork. Router kemudian menggunakan SPF untuk memperpendek rute. Daftar rute-rute terbaik dan interface ke jaringan yang dituju dalam table routing. Link-state juga memperbaiki database topologi yang lain dari elemen-elemen topologi dan status secara detail.



Gambar 1.10 Gambar Jaringan Link-state Discovery

Router pertama yang mempelajari perubahan topologi link-state melewati informasi sehingga semua router dapat menggunakannya untuk proses update. Gambar 10.3 adalah informasi routing dikirim ke semua router dalam internetwork. Untuk mencapai keadaan konvergen, setiap router mempelajari router-router tetangganya. Termasuk nama dari router-router tetangganya, status interface dan cost dari link ke tetangganya. Router membentuk paket LSA yang mendaftarkan informasi ini dari tetangga-tetangga baru, perubahan cost link dan link-link yang tidak lagi valid. Paket LSA ini kemudian dikirim keluar sehingga semua router-router lain menerima itu.



Gambar 1.11 Gambar Perubahan Topologi Link-state

6. Cara kerja Routing Dinamis

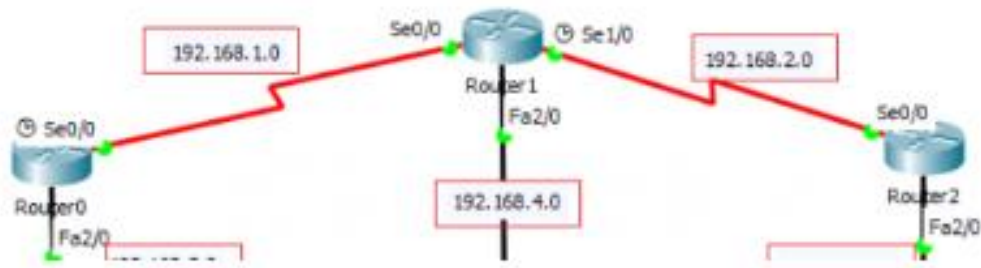
Cara kerja routing dynamic yaitu Protokol Routing mengatur tiap Router sehingga dapat berkomunikasi antar Router satu dengan Router lainnya dan saling memberikan informasi dan juga tentunya informasi Routing yang dapat mengubah isi dari routing table, dengan kata lain Dynamic Routing adalah proses pengisian data pada Routing table secara otomatis. Secara khusus, dynamic routing merupakan jenis routing yang paling mudah dikonfigurasi dan lebih efektif dalam memiliki rute terbaik untuk sebuah tujuan jaringan serta dapat menemukan jaringan terluar.

B. Prosedur dan Teknis Routing Dinamis

1. Prosedur dan Teknik Routing RIP

Protokol RIP memberikan update routing table berdasarkan router yang terhubung langsung, kemudian router selanjutnya akan memberikan informasi mengenai router selanjutnya yang terhubung dengan router tersebut. Dan informasi yang ditukarkan oleh RIP ini adalah Host, Network, Subnet, rute default.

Konfigurasi Routing RIP di Cisco Packet Tracer.



Keterangan:

- Kabel yang digunakan untuk menghubungkan router dengan router yaitu kabel serial DCE, sedangkan untuk menghubungkan router dengan switch, dan switch dengan PC menggunakan kabel straight.

Berikut tabel pengalamatan IP Address agar lebih jelas.

Device Name	Port	IP Address	Netmask
Router 0	Se0/0	192.168.1.1	255.255.255.0
	Fa2/0	192.168.3.1	255.255.255.0
Router 1	Se0/0	192.168.1.2	255.255.255.0
	Se1/0	192.168.2.1	255.255.255.0
Router 2	Fa2/0	192.168.4.1	255.255.255.0
	Se0/0	192.168.2.2	255.255.255.0
PC0		192.168.3.2	255.255.255.0
PC1		192.168.3.3	255.255.255.0
PC2		192.168.4.2	255.255.255.0
PC3		192.168.4.3	255.255.255.0
PC4		192.168.5.2	255.255.255.0
PC5		192.168.5.3	255.255.255.0

Setelah mempelajari tabel pengalamatan di atas, langsung saja kita ke konfigurasinya.

Konfigurasi Routing RIP (Routing Information Protocol)

Untuk langkah awalnya kita konfigurasi terlebih dahulu IP untuk router nya, yang nantinya juga digunakan sebagai gateway.

Konfigurasi router 0 CLI.

Caranya klik pada Router 0 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut:

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#int fa2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Konfigurasi router 1 CLI.

Klik pada Router 1 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut:

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#int se1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#int fa2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Konfigurasi router 2 CLI.

Caranya klik pada Router 2 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut:

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#int fa2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Setelah selesai mendaftarkan IP di router, selanjutnya langsung saja kita konfigurasi routing RIP nya.

Pertama pada Router 0

Caranya klik pada Router 0 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut:

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.3.0
```

Selanjutnya pada Router 1

Langkahnya sama yaitu klik pada Router 1 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut:

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#network 192.168.4.0
```

Terakhir pada Router 2

Caranya klik pada Router 2 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut:

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#network 192.168.5.0
```

Kemudian konfigurasi setiap PC dengan IP Address yang terdapat di tabel di atas.

***PC0 :**

IP Address : 192.168.3.2
Subnet Mask : 255.255.255.0
Default Gateway : 192.168.3.1

***PC1 :**

IP Address : 192.168.3.3
Subnet Mask : 255.255.255.0
Default Gateway : 192.168.3.1

***PC2 :**

IP Address : 192.168.4.2
Subnet Mask : 255.255.255.0
Default Gateway : 192.168.4.1

***PC3 :**

IP Address : 192.168.4.3
Subnet Mask : 255.255.255.0
Default Gateway : 192.168.5.1

***PC4 :**

IP Address : 192.168.5.2
Subnet Mask : 255.255.255.0
Default Gateway : 192.168.5.1

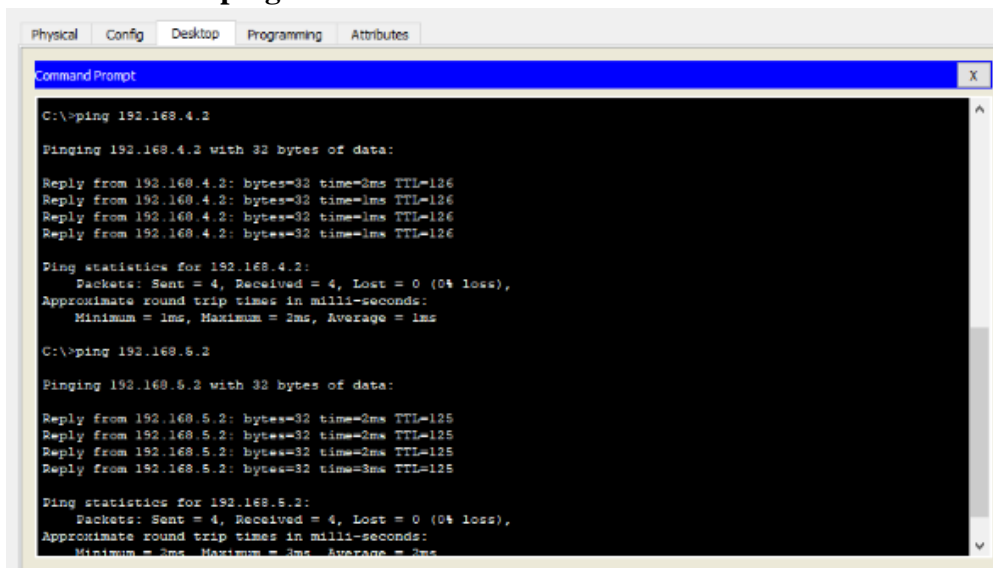
***PC5 :**

IP Address : 192.168.5.3
Subnet Mask : 255.255.255.0
Default Gateway : 192.168.5.1

Untuk mengujinya kita bisa coba test ping dari setiap PC ke PC lainnya.

Caranya klik PC >> Command Prompt.

Berikut contoh ping dari PC0 ke PC2 dan PC 4



```
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 192.168.4.2

Pinging 192.168.4.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.4.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>ping 192.168.5.2

Pinging 192.168.5.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=3ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.5.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms
```

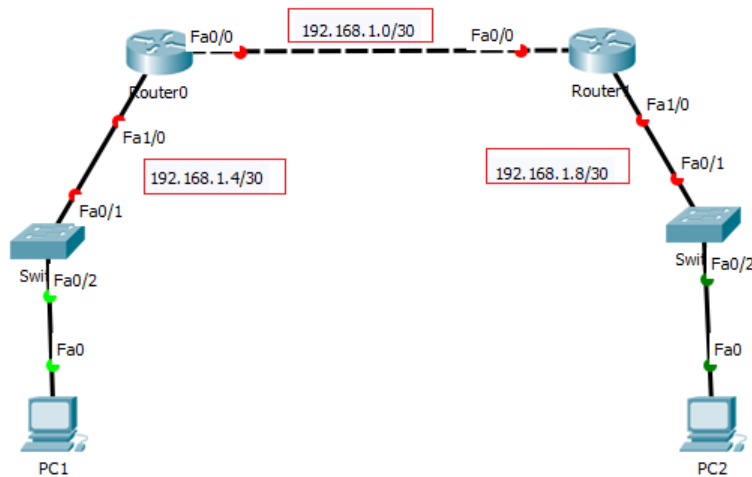
Jika berhasil akan tampil seperti gambar di atas.

2. Prosedur dan Teknik Routing OSPF

Open Shortest Path First (OSPF) adalah sebuah routing protokol otomatis berjenis IGRP atau Interior Gateway Routing Protocol. IGRP memiliki kemampuan algoritme djikstra dan link-state yang lebih efisien dibandingkan routing protocol lainnya.

Teknologi OSPF ini didesain untuk bekerja dengan lebih efisien untuk pengiriman update informasi route. Oleh sebab itu, untuk jaringan yang memiliki banyak komputer dengan lebih dari 10 buah router sudah layak untuk mempertimbangkan penggunaan routing protocol ini.

Untuk contoh konfigurasinya, pertama buatlah topologinya terlebih dahulu. Berikut contohnya:



Keterangan :

- Kabel yang digunakan untuk menghubungkan router dengan router yaitu kabel Cross, sedangkan untuk menghubungkan router dengan switch dan switch dengan PC memakai kabel Straight.

Berikut tabel pengalamatan IP Address agar lebih jelas.

Device Name	Port	IP Address	Netmask
Router 0	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.252
	Fa1/0	192.168.1.5	255.255.255.252
Router 1	Fa0/0	192.168.1.2	255.255.255.252
	Fa1/0	192.168.1.9	255.255.255.252
PC1		192.168.1.6	255.255.255.252
PC2		192.168.1.10	255.255.255.252

Setelah mempelajari tabel pengalamatan di atas, langsung saja kita ke konfigurasinya.

Untuk langkah awalnya kita konfigurasi terlebih dahulu IP untuk router nya, yang nantinya juga digunakan sebagai gateway.

Pertama konfigurasi Router 0 CLI.

Caranya klik pada Router 0 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut.

```
Router> en
Router#configure terminal
Router(config)#interface fa0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fa1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.5 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Kemudian lanjut konfigurasi Router 1 CLI.

Untuk caranya sama seperti diatas, klik pada Router 1 >> CLI >> lalu konfigurasi seperti berikut.

```
Router> enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fa0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fa1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.9 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Setelah memberikan IP pada setiap router, langsung saja kita masuk ke konfigurasi routing OSPF-nya. Routing OSPF sendiri memiliki langkah-langkah penting dalam konfigurasinya yaitu mengaktifkan routing OSPF pada router, kemudian mengadvertise network yang terhubung secara langsung dengan router.

Perintah untuk konfigurasi routing OSPF.

#router ospf [process_id]

*Process id pada setiap router tidak harus selalu sama

#network [network_address] [wildcard_mask] [area]

*Network address >> isikan jaringan yang terhubung langsung dengan router.

*Wildcard mask >> kumpulan 32 bit yang digunakan untuk mengenali alamat IP.

Cara untuk menghitung wildcard mask sebenarnya cukup mudah. berikut contohnya:

IP : 192.168.1.0/24 subnet : 255.255.255.0
perhitungan → subnet : 255.255.255.0
dirubah menjadi bit →
11111111.11111111.11111111.00000000

Wildcard masknya adalah kebalikan dari tiap bit-bit tersebut.

wilcard →
00000000.00000000.00000000.11111111 = 0.0.0.255

atau bisa juga dengan cara mudahnya yaitu tiap-tiap subnet masknya dikurang dengan 255. Contohnya

IP : 192.168.1.0/30 subnet : 255.255.255.252
wildcard mask = 0.0.0.3

Agar lebih jelas perhatikan konfigurasi OSPF berikut.

Router 0

```
Router> enable
Router#configure terminal
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#network 192.168.1.4 0.0.0.3 area 0
```

Router 1

```
Router> enable
Router#configure terminal
Router(config)#router ospf 2
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#network 192.168.1.8 0.0.0.3 area 0
```

Selanjutnya konfigurasikan setiap PC dengan IP Address yang terdapat di tabel di atas dengan cara klik pada PC >> Desktop >> IP Configuration.

PC1:

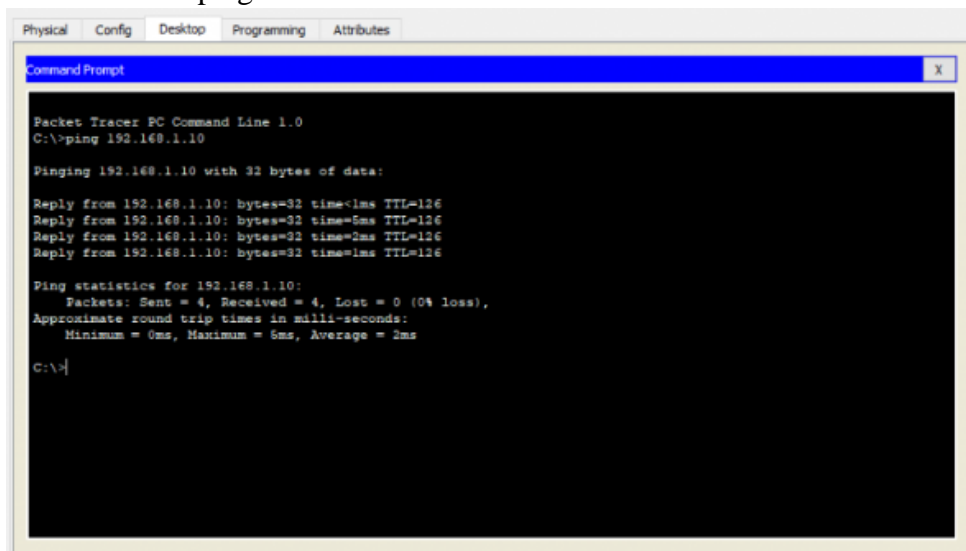
IP Address : 192.168.1.6
Subnet Mask : 255.255.255.252
Default Gateway : 192.168.1.5

PC2:

IP Address : 192.168.1.10
Subnet Mask : 255.255.255.252
Default Gateway : 192.168.1.9

Terakhir untuk mengujinya kita bisa coba test ping dari setiap PC 1 ke PC 2.
Caranya klik PC >> Desktop >> Command Prompt.

Berikut contoh ping dari PC1 ke PC2.



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 5ms, Average = 2ms

C:\>
```

Jika berhasil akan tampil seperti gambar di atas.

3. Prosedur dan Teknik Routing EIGRP

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol atau disingkat EIGRP adalah salah satu routing protocol yang digunakan untuk menghubungkan jaringan antar router secara dinamik. EIGRP merupakan protokol routing yang hanya dapat digunakan pada router- router cisco dan termasuk ke dalam distance vector routing protocol.

Salah satu kelebihan dari EIGRP adalah adanya feasible successor atau jalur backup yang akan menggantikan jalur utama apabila terjadi kegagalan link (down) pada jalur utama tersebut. Beberapa karakteristik dari eigrp antara lain:

- Menggunakan algoritma DUAL
- Memiliki hop count sebanyak 224
- Dapat melakukan convergence secara cepat
- Mampu menonaktifkan auto-summary route
- Menggunakan composite metric

Untuk melakukan konfigurasi routing eigrp, setidaknya terdapat dua langkah yang harus dilakukan, yakni mengaktifkan routing eigrp dan mengadvertise network yang terhubung dengan router.

Untuk mengaktifkan routing eigrp menggunakan comamnd :

```
router eigrp [ASN]
```

ASN (Autonomous System Number) merupakan sebuah identifier yang digunakan router-router eigrp untuk mengenali router eigrp yang lainnya. Router eigrp hanya dapat berkomunikasi dengan router eigrp lain yang berada dalam satu ASN yang sama.

Apabila router ingin berkomunikasi dengan router lain yang terletak di ASN yang berbeda, maka harus dilakukan redistribute. Untuk saat ini kita belum akan membahas tentang redistribute ini.

Sedangkan untuk mendaftarkan (advertise) network menggunakan perintah:

```
network [network_address]
```

Yang dimaksud network address pada perintah di atas adalah network yang terhubung secara langsung dengan router.

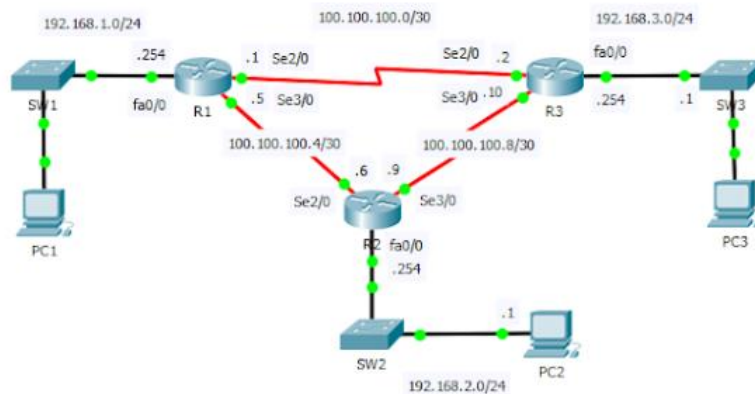
Terdapat opsi lain untuk melakukan advertise network yakni dengan menambahkan wildcard mask dibelakang network address, seperti berikut:

```
network [network_address] [wildcard mask]
```

Wildcard mask di atas berfungsi untuk menentukan network tertentu (spesifik) yang harus diadvertise.

Kita juga bisa menggunakan perintah no auto-summary . Perintah ini berguna agar network address tidak disummarisasi (auto summarize). Untuk beberapa kasus, perintah ini sangat penting karena jika tidak menggunakan perintah ini, bisa-bisa routing akan menjadi kacau.

Contoh Konfigurasi Routing EIGRP



Topologi di atas merupakan contoh atau ilustrasi dari tiga buah router yang akan menggunakan routing eigrp. Jika masih bingung dengan ip yang digunakan oleh router dan PC di atas, silahkan lihat tabel di bawah ini:

Device	Interface	IP Address	Subnetmask	Gateway
R1	FastEthernet 0/0	192.168.1.254	255.255.255.0	N/A
	Serial 2/0	100.100.100.1	255.255.255.252	N/A
	Serial 3/0	100.100.100.5	255.255.255.252	N/A
R2	FastEthernet 0/0	192.168.2.254	255.255.255.0	N/A
	Serial 2/0	100.100.100.6	255.255.255.252	N/A
	Serial 3/0	100.100.100.9	255.255.255.252	N/A
R3	FastEthernet 0/0	192.168.3.254	255.255.255.0	N/A
	Serial 2/0	100.100.100.2	255.255.255.252	N/A
	Serial 3/0	100.100.100.10	255.255.255.252	N/A
PC 1	FastEthernet 0	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.254
PC 2	FastEthernet 0	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.2.254
PC 3	FastEthernet 0	192.168.3.1	255.255.255.0	192.168.3.254

Dan berikut adalah konfigurasi dari masing-masing router di atas.

Konfigurasi R1:

```
//masuk ke mode konfigurasi
Router>enable
Router#configure terminal

//mengubah hostname
Router(config)#hostname R1

//konfigurasi ip address
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#interface s2/0
R1(config-if)#ip address 100.100.100.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#interface s3/0
R1(config-if)#ip address 100.100.100.5 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit

//konfigurasi eigrp
R1(config)#router eigrp 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
R1(config-router)#network 100.100.100.0 0.0.0.3
R1(config-router)#network 100.100.100.4 0.0.0.3
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#exit

//menyimpan konfigurasi router
R1(config)#do write
Building configuration...
[OK]
R1(config)#
```

Konfigurasi R2:

```
//masuk ke mode konfigurasi
Router>enable
Router#configure terminal

//konfigurasi hostname
Router(config)#host R2

//konfigurasi ip address
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#interface s2/0
R2(config-if)#ip address 100.100.100.6 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#interface s3/0
R2(config-if)#ip address 100.100.100.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown

//konfigurasi eigrp
R2(config-if)#router eigrp 1
R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255
R2(config-router)#network 100.100.100.4 0.0.0.3
R2(config-router)#network 100.100.100.8 0.0.0.3
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#exit

//menyimpan konfigurasi router
R2(config)#do write
Building configuration...
[OK]
R2(config)#
```

Konfigurasi R3:

```
//masuk ke mode konfigurasi
Router>enable
Router#configure terminal

//mengubah hostname
Router(config)#hostname R3

//konfigurasi ip address
R3(config)#interface fa0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown

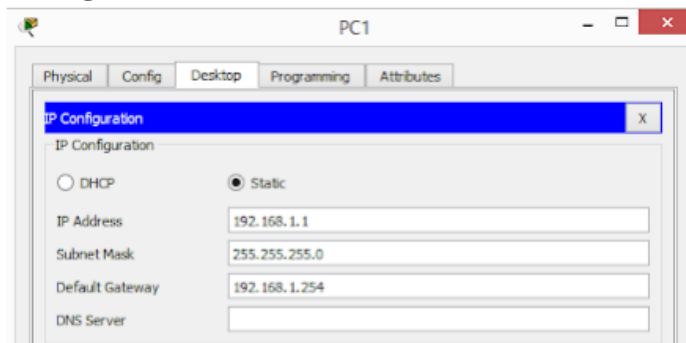
R3(config-if)#interface s2/0
R3(config-if)#ip address 100.100.100.2 255.255.255.252
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#interface s3/0
R3(config-if)#ip address 100.100.100.10 255.255.255.252
R3(config-if)#no shutdown

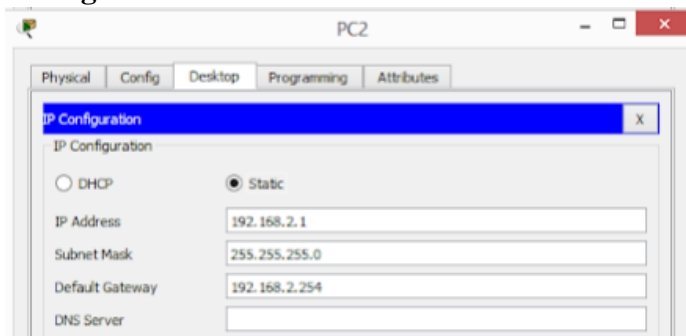
//konfigurasi eigrp
R3(config-if)#router eigrp 1
R3(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255
R3(config-router)#network 100.100.100.0 0.0.0.3
R3(config-router)#network 100.100.100.8 0.0.0.3
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#exit

//menyimpan konfigurasi router
R3(config)#do write
Building configuration...
[OK]
R3(config)#
```

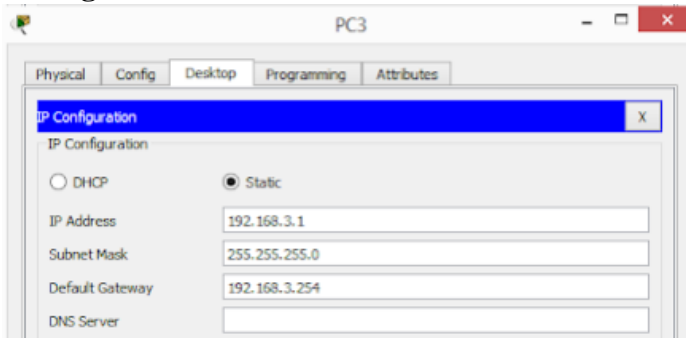
Konfigurasi PC1:



Konfigurasi PC2:



Konfigurasi PC3:



Setelah konfigurasi semua perangkat telah selesai, selanjutnya cek apakah masing-masing network telah terkoneksi atau belum dengan melakukan ping dari satu PC ke PC lain. Pastikan sudah terkoneksi ya, jika belum, berarti masih ada konfigurasi yang keliru.

Kita juga dapat melakukan verifikasi menggunakan perintah-perintah di bawah ini:

```
show ip route
show ip route eigrp
```

Contoh verifikasi routing pada R1:

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

Gateway of last resort is not set

100.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
C      100.100.100.0 is directly connected, Serial2/0
C      100.100.100.4 is directly connected, Serial3/0
D      100.100.100.8 [90/21024000] via 100.100.100.6, 00:00:37, Serial3/0
          [90/21024000] via 100.100.100.2, 00:00:08, Serial2/0
C      192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
D      192.168.2.0/24 [90/20514560] via 100.100.100.6, 00:00:37, Serial3/0
D      192.168.3.0/24 [90/20514560] via 100.100.100.2, 00:00:08, Serial2/0

R1#show ip route eigrp
100.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
D      100.100.100.8 [90/21024000] via 100.100.100.6, 00:00:50, Serial3/0
          [90/21024000] via 100.100.100.2, 00:00:21, Serial2/0
D      192.168.2.0/24 [90/20514560] via 100.100.100.6, 00:00:50, Serial3/0
D      192.168.3.0/24 [90/20514560] via 100.100.100.2, 00:00:21, Serial2/0
```

Demikianlah pembahasan mengenai konfigurasi routing eigrp pada router cisco. Semoga dapat memberikan pemahaman mengenai cara mengkonfigurasi routing EIGRP.

4. Prosedur dan Teknik Routing BGP

Border Gateway Protocol (BGP) adalah salah satu routing protokol dinamis yang digunakan untuk menghubungkan antar neighbor dengan fitur Autonomous System (AS).

Border Gateway Protokol (BGP) masuk pada kategori jenis Exterior Gateway Protokol (EGP), yang sudah lebih baik bila dibandingkan dengan Routing Information Protocol (RIP) yang lebih dulu diluncurkan.

Protokol BGP banyak digunakan oleh para pengusaha Internet Service Provider (ISP) dan perusahaan besar seperti Bank dan Penyedia Hosting. BGP memiliki skalabilitas yang tinggi dan mampu melakukan pertukaran data secara otomatis dan efisien. Sehingga tepat bila digunakan pada jaringan yang kompleks.

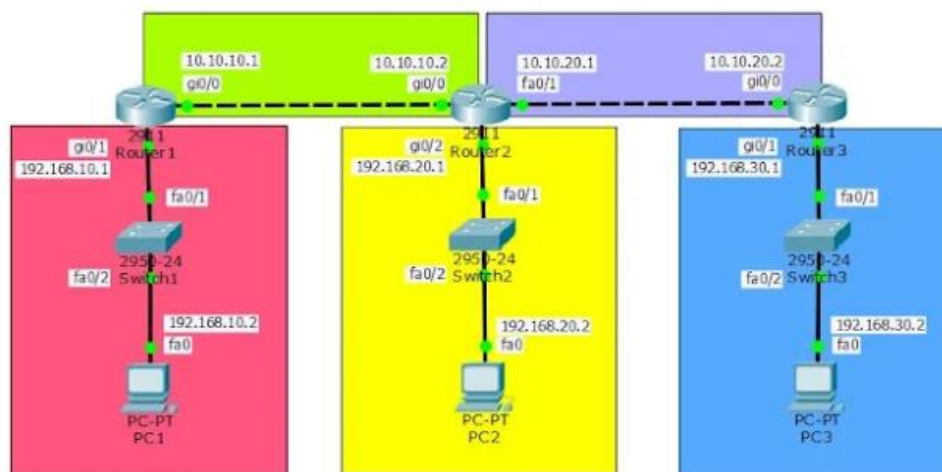
Cara Kerja BGP (Border Gatewat Protocol)

Cara kerja dari BGP adalah dengan menterjemahkan sebuah IP network menggunakan path vector, untuk selanjutnya tabel routing dikirim ke setiap neighbor yang kemudian melalui notifikasi dan pemberitahuan melakukan update tabel routing secara otomatis.

Jika perubahan muncul dan mempengaruhi banyak path, maka secara masif notifikasi perubahan dikirim ke setiap neighbor.

Konfigurasi BGP di Packet Tracer

Untuk melakukan konfigurasi kita buat sebuah topologi sederhana dengan menggunakan Router seri 2911, Switch 2950-24 dan masing-masing PC. (lihat topologi di bawah ini)



Berikut adalah tabel pengaturan IP address untuk melakukan Routing BGP.

No	Perangkat	Port	IP Address	Netmask	Gateway
1	Router1	gi0/0	10.10.10.1	255.255.255.0	-
		gi0/1	192.168.10.1	255.255.255.0	-
2	Router2	gi0/0	10.10.10.2	255.255.255.0	-
		gi0/1	10.10.20.1	255.255.255.0	-
3	Router3	gi0/0	10.10.20.2	255.255.255.0	-
		gi0/1	192.168.30.1	255.255.255.0	-
4	PC1	fa0	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1
5	PC2	fa0	192.168.20.2	255.255.255.0	192.168.20.1
6	PC3	fa0	192.168.30.2	255.255.255.0	192.168.30.1

Konfigurasi Hostname dan IP Address pada Router1

Klik perangkat Router dan pilih Tab CLI, kemudian ikuti perintah yang bercetak tebal

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#hostname Router1
Router1(config)#int gi0/0
Router1(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#no sh
Router1(config-if)#ex
Router1(config)#int gi0/1
Router1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#no sh
Router1(config)#ex
Router1#
```

Routing BGP pada Router1

```
Router1#conf t
Router1(config)#router bgp 10
Router1(config-router)#neighbor 10.10.10.2 remote-as 20
Router1(config-router)#network 10.10.10.0 mask 255.255.255.0
Router1(config-router)#network 192.168.10.0 mask 255.255.255.0
Router1(config-router)#ex
Router1(config)#ex
Router1#show ip route
```

Konfigurasi Hotname dan IP Address pada Router2

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#hostname Router2
Router2(config)#int gi0/0
Router2(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
Router2(config-if)#no sh
Router2(config-if)#ex
Router2(config)#int gi0/1
Router2(config-if)#ip address 10.10.20.1 255.255.255.0
Router2(config-if)#no sh
Router2(config-if)#ex
Router2(config)#int gi0/2

Router2(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router2(config-if)#no sh
```

```
Router2(config-if)#ex
Router2(config)#ex
Router2
```

Routing BGP pada Router2

```
Router2#conf t
Router2(config)#router bgp 20
Router2(config-router)#neighbor 10.10.10.1 remote-as 10
Router2(config-router)#neighbor 10.10.20.2 remote-as 30
Router2(config-router)#network 10.10.10.0 mask 255.255.255.0
Router2(config-router)#network 10.10.20.0 mask 255.255.255.0
Router2(config-router)#network 192.168.20.0 mask 255.255.255.0
Router2(config-router)#ex
Router2(config)#ex
Router2#show ip route
```

Konfigurasi Hotname dan IP Address pada Router3

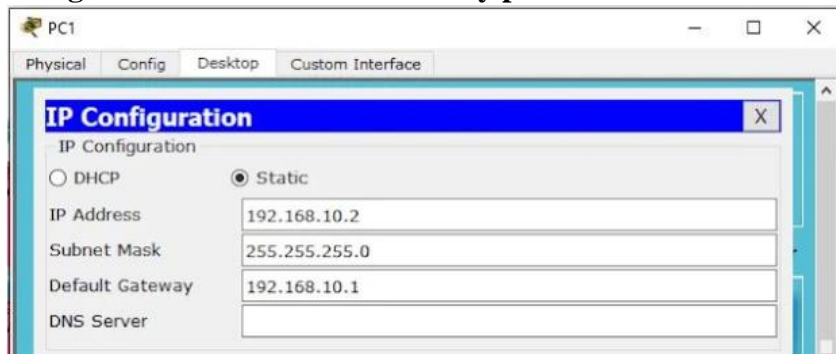
```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#hostname Router3
Router3(config)#int gi0/0
Router3(config-if)#ip address 10.10.20.2 255.255.255.0
Router3(config-if)#no sh
Router3(config-if)#ex
Router3(config)#int gi0/1
Router3(config-if)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router3(config-if)#no sh
Router3(config)#ex
Router3#
```

Routing BGP pada Router3

```
Router1#conf t
Router1(config)#router bgp 30
Router1(config-router)#neighbor 10.10.20.1 remote-as 20
Router1(config-router)#network 10.10.20.0 mask 255.255.255.0

Router1(config-router)#network 192.168.30.0 mask 255.255.255.0
Router1(config-router)#ex
Router1(config)#ex
Router1#show ip route
```


Konfigurasi IP address dan Gateway pada PC



PC1 :

IP address : 192.168.10.2

Netmask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.10.1

PC2 :

IP address : 192.168.20.2

Netmask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.20.1

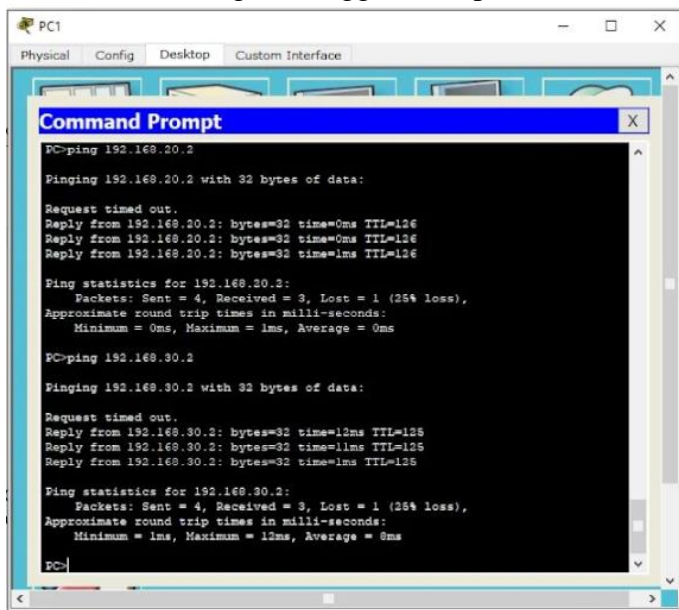
PC3 :

IP address : 192.168.30.2

Netmask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.30.1

Lakukan pengecekan antar PC, seperti contoh di bawah ini, saya coba cek dari PC1 ke PC2 dan PC3, dengan menggunakan perintah PING.



UJI KOMPETENSI

Pilihan ganda (5 poin)

1. Jenis routing yang bisa berubah sesuai dengan kondisi yang diinginkan dengan parameter tertentu sesuai dengan protokolnya, adalah pengertian dari....
 - a. Routing protocol
 - b. Routing dinamik
 - c. Routing static
 - d. Routing tables
2. Parameter pilihan yang menyebutkan alamat jaringan tujuan yang akan disebutkan pada entri table routing disebut....
 - a. Destinasion
 - b. Gateway
 - c. Mask
 - d. Network mask
3. Route dapat menghubungkan beberapa buah jaringan....
 - a. 1 buah jaringan
 - b. 2 buah jaringan
 - c. 8 jaringan
 - d. A,B,C salah
4. Kemampuan routing protocol untuk membagi informasi tentang jaringan dengan router lainnya dengan menggunakan routing protocol yang sama. Ini adalah pengertian dari....
 - a. NIC
 - b. OSI
 - c. KOMPUTER
 - d. NETWORK DISCOVERY
5. Apakah contoh dari Dynamic routing protocol....
 - a. Router
 - b. Network discovery
 - c. Rip
 - d. IGRP
6. Ada dua jenis routing yaitu...
 - a. Routing langsung dan tidak langsung
 - b. Routing cepat atau lambat
 - c. Routing searah atau multi arah
 - d. Routing sekelas dan tidak sekelas
7. Routing protocol yang sering dijumpai sebab include di dalam operating system adalah....
 - a. RIP
 - b. EGP
 - c. DGP
 - d. AGP
 - e. ASPF

8. Sebutkan macam-macam routing dinamis, kecuali....
 - a. RIP
 - b. IGRP
 - c. JGP
 - d. BGP
 - e. EIGRP
9. Angka yang digunakan sebagai indikasi penggunaan route sehingga menjadi route yang terbaik diantara banyak route dengan tujuan yang sama bisa dipilih. Metric dapat menunjuk pada banyak links dijalan ke tujuan atau rute yang diinginkan untuk digunakan tergantung banyak link. Adalah pengertian dari....
 - a. Interface
 - b. Next-Hop
 - c. Metric
 - d. Router
10. Dibawah ini yang termasuk kekurangan route dinamis adalah....
 - a. Cocok untuk area yang luas
 - b. Router secara otomatis berbagi informasi
 - c. Routing table dibuat secara dinamis
 - d. Beban kerja router menjadi lebih
11. Saat mencari titik permasalahan dalam network yang menggunakan router, langkah pertama yang dilakukan adalah...
 - a. Konfigurasi router
 - b. Memeriksa table routing
 - c. Menghidupkan PC server
 - d. Menggunakan DHCP server
12. Cara bagaimana suatu lalu lintas dalam jaringan dapat menentukan lokasi tujuan dan cara tercepat menuju ke tujuan tersebut sesuai dengan alamat IP yang diberikan disebut...
 - a. PC multihomed
 - b. Routing dinamis
 - c. Routing statis
 - d. Routing
13. Netmask yang digunakan dalam kelas C dimulai dari...
 - a. 255.255.255.128
 - b. 255.255.0.0
 - c. 255.0.0.0
 - d. 255.255.255.0
14. Perbedaan mendasar antara chain pada NAT adalah srcnat dan dstnat, fitur yang berfungsi untuk mengubah akses koneksi dari jaringan public ke jaringan local adalah...
 - a. Dstnat
 - b. Hostpot
 - c. redirect
 - d. srcnat

15. berapa network jaringan tersebut...
 - a. 255.255.255.0
 - b. 192.170.10.0
 - c. 192.170.10.0
 - d. 192.170.10.255
16. Perintah untuk tes hop yang dilalui adalah...
 - a. Send ip tujuan
 - b. Tracroute ip tujuan
 - c. Ping ip tujuan
 - d. Tracert ip tujuan
17. Kapanjangan dari RIP adalah.....
 - a. Open Shortest Path First
 - b. Routing Information Protocol
 - c. Interior Gateway Routing Protokol
 - d. Enhanced Interior Gateway Routing Protokol
18. Kapanjangan dari OSPF adalah....
 - a. Open Shortest Path First
 - b. Routing Information Protocol
 - c. Interior Gateway Routing Protokol
 - d. Enhanced Interior Gateway Routing Protokol
19. Kapanjangan dari AS adalah....
 - a. Open Shortest Path First...
 - b. Routing Information Protocol
 - c. Interior Gateway Routing Protokol
 - d. Autonomous System
20. Yang dikenal dengan sebutan Algoritma Dijkstra atau algoritma shortest path first (SPF) adalah...
 - a. Link-state
 - b. Routing Information Protocol
 - c. Interior Gateway Routing Protokol
 - d. Autonomous System

JAWABAN

Pilihan ganda (5 poin)

1. D. Routing Dinamik
2. A. Destination
3. B. 2 Buah Jaringan
4. D. NETWORK DISCOVERY
5. B. network discovery
6. A. router langsung dan tidak langsung
7. A. RIP
8. C. JGP
9. C. Metric
10. D. beban kerja router menjadi lebih
11. B. Memeriksa table routing
12. D. Routing
13. D. 255.255.255.0
14. A. Dstnat
15. C. 192.170.10.0
16. D. Tracert ip tujuan
17. B. Routing Information Protocol
18. A. Open Shortest Path First
19. D. Autonomous System
20. A. Link-state

DAFTAR ISI

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Komputer dan Jaringan Dasar Kelas X. Jakarta: Kemdikbud.

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2021. Dasar-dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi SMK Kelas X. Jakarta: Kemendikbud.

Pengertian Routing dan Jenis Routing Dinamis RIP (Routing Information Protocol). Diakses 20 November 2023 dari <https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/pengertian-routing-dan-jenis-routing-dinamis-rip-routing-information-protocol/>

Pengertian dan jenis jenis (IGRP) Interior Gateway Routing Protocol. Diakses dari 20 November 2023 dari <https://tkjmyworld.blogspot.com/2014/02/pengertian-dan-jenis-jenis-igrp.html>