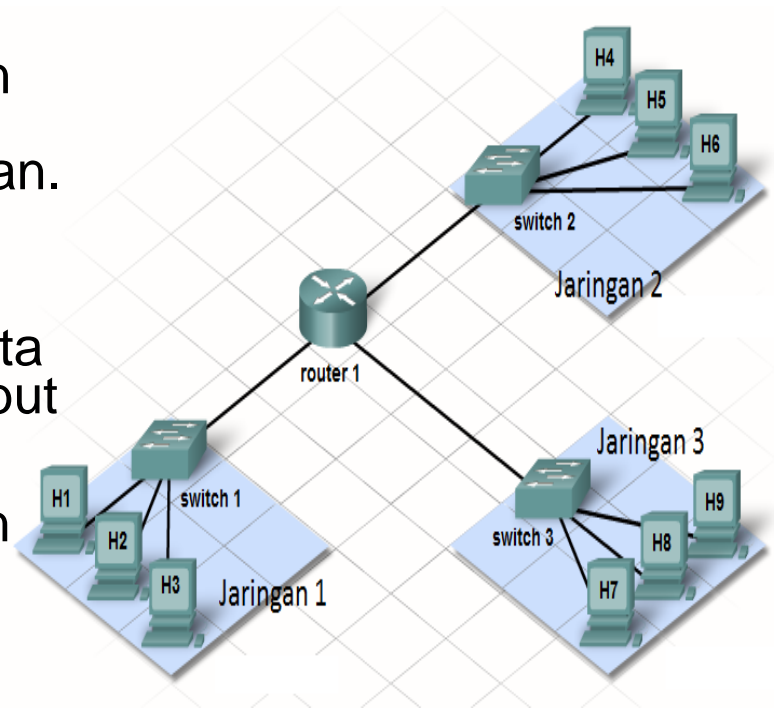


KONSEP ROUTING

Pendahuluan

- Dengan menggunakan pengalamatan IP, memungkinkan kita membangun beberapa jaringan pada suatu keadaan.
- Pada prinsipnya antar jaringan tidak bisa melakukan komunikasi. Untuk mengkomunikasikan antar jaringan kita butuh peralatan tambahan yang disebut sebagai *Router*.
- Untuk menghubungkan antar jaringan router mempunyai 2 *NIC* atau lebih yang bisa menghubungkan dengan jaringan lain
- Router mempunyai fungsi Routing yang bertanggung jawab membawa data melewati sekumpulan jaringan dengan cara memilih jalur terbaik untuk dilewati data



Router

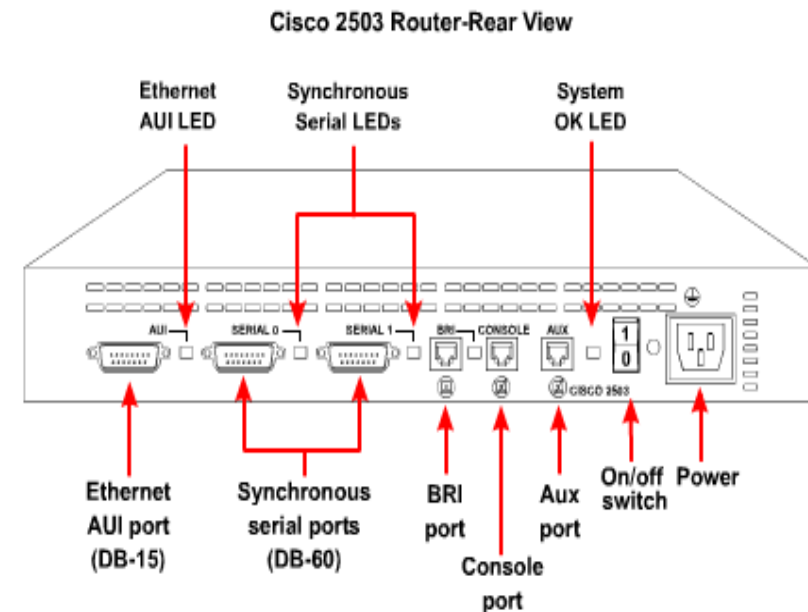
- Router merupakan peralatan yang bertugas atau difungsikan menghubungkan dua jaringan atau lebih
- Type router :
 - Komputer yang kita fungsikan Router
 - Peralatan khusus yang dirancang sebagai Router : Cisco, Mikrotik, dll.
- Tugas router memforward data (Fungsi IP Forward harus diaktifkan) menggunakan routing protokol (Algoritma Routing)
- Dalam Memforward data ke tujuan, jalur dilihat dari tabel routing

Komputer Router

- *Komputer Router* adalah komputer *general purpose* (untuk tujuan yang lebih luas) dengan dua atau lebih *interface* jaringan (*NIC Card*) di dalamnya yang berfungsi menghubungkan 2 jaringan atau lebih, sehingga dia bisa meneruskan paket dari satu jaringan ke jaringan yang lain
- Untuk jaringan kecil, *interface*-nya adalah *NIC Card*, sehingga *router* mempunyai 2 *NIC* atau lebih yang bisa menghubungkan dengan jaringan lain.
- Untuk *LAN* kecil yang terhubung internet, salah satu *interface* adalah *NIC card*, dan *interface* yang lain adalah sembarang hardware jaringan misal modem untuk *leased line* atau *ISDN* atau koneksi internet *ADSL* yang digunakan

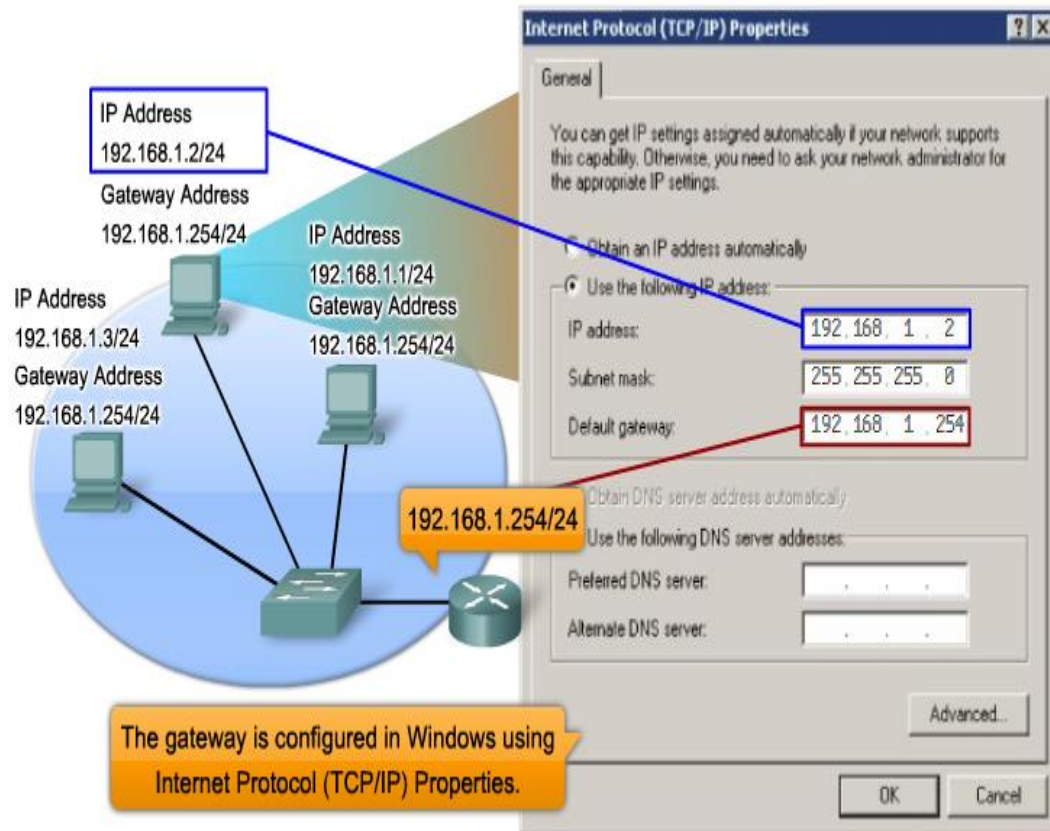
Dedicated Router

- Peralatan Khusus yang dirancang sebagai Router
- Sebagaimana komputer router mempunyai sistem operasi yang terintegrasi dengan algoritma routing di dalamnya
- Mempunyai interface yang menghubungkan antar jaringan
- Biasanya untuk konfigurasi melalui komputer



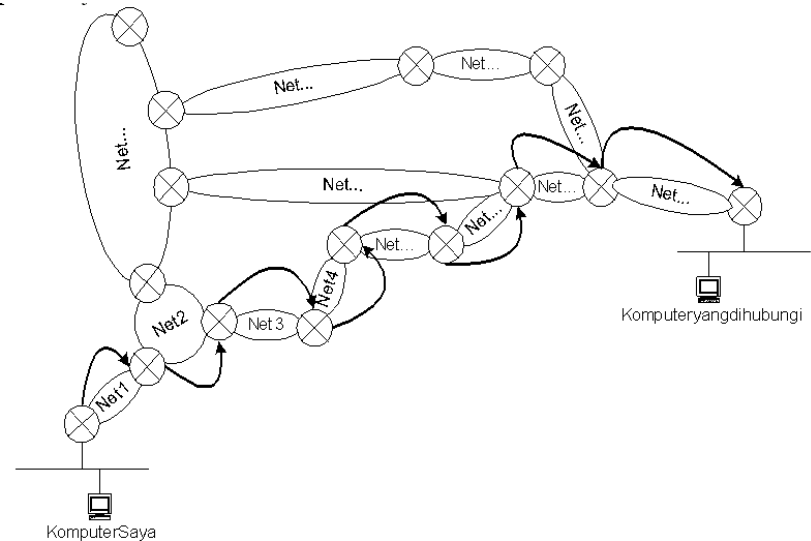
Default Gateway

- Supaya Router bisa meneruskan data, komputer yang ada pada jaringan tersebut harus menugaskan router untuk meneruskan data
- Penugasan dilakukan dengan cara setting komputer default gateway ke router
- Jika kita tidak setting *default gateway* maka bisa dipastikan *LAN* tersebut tidak bisa terkoneksi dengan jaringan lainnya



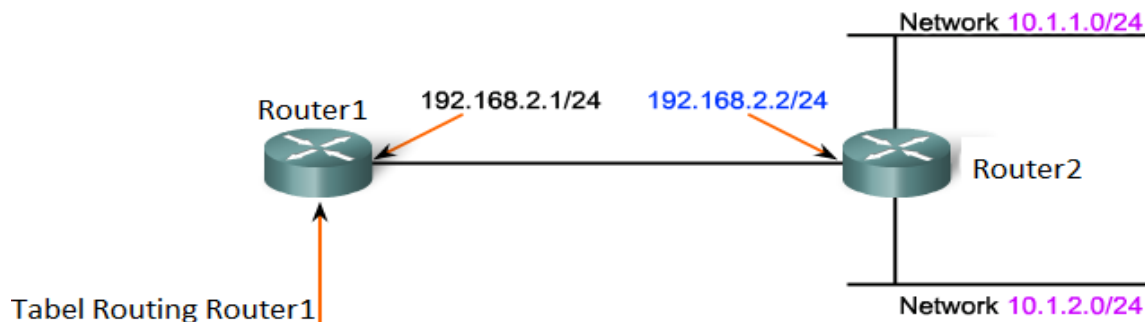
Prinsip Kerja Router

- Router bekerja berdasarkan tabel routing
- Tabel routing berisi informasi tentang semua jaringan yang ada, forward data didasarkan pada tabel routing
- Pada dasarnya paket dari komputer berjalan *hop/langkah* demi *hop/langkah* melewati semua jaringan yang menghadangnya sampai ke tempat tujuan
- Pada setiap *hop*, sebuah *router* meneruskan paket menuju tujuan.
- *Router*-lah yang harus memutuskan paket ini harus melewati *router* mana saja dengan menggunakan tabel *routing*, yang merupakan sekumpulan aturan yang memberitahu *router* mengenai *hop* berikutnya untuk melanjutkan paket sampai ke tujuan.



Prinsip Kerja Router (Cont ...)

- Router bekerja berdasarkan tabel Routing
- Router1 ketika baru menyala hanya mengetahui jaringan 192.168.2.0/24, yaitu jaringan yang terkoneksi secara langsung dengan router.
- Perlu ditambahkan dua konfigurasi entrian supaya kenal jaringan 10.1.1.0/24 dan 10.1.2.0/24 karena kedua jaringan tidak terkoneksi secara langsung dengan Router1



10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

R 10.1.1.0 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

R 10.1.2.0 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:08, FastEthernet0/0

C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

→ Untuk menjangkau 10.1.1.0/24 data diteruskan ke interface FastEthernet0/0

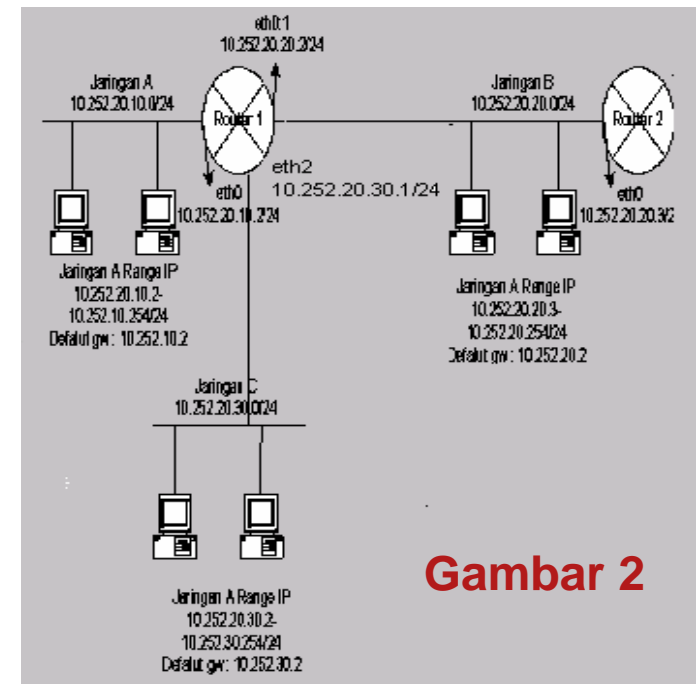
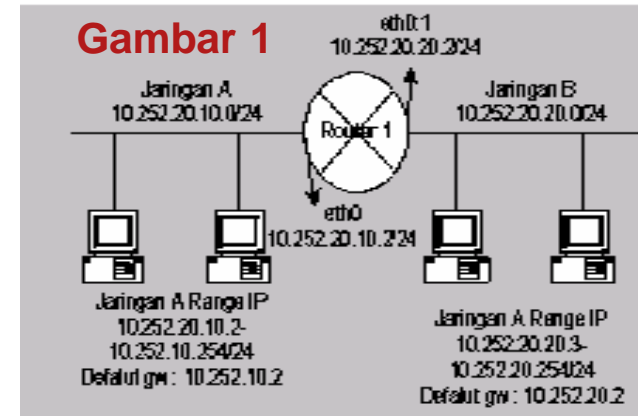
→ Untuk menjangkau 10.1.2.0/24 data diteruskan ke interface FastEthernet0/0

Konfigurasi Tabel Routing

- Pada prinsipnya Router hanya mengetahui jaringan yang terkoneksi dengan Router secara langsung
- Penambahan Konfigurasi Tabel routing diperlukan jika ada jaringan yang tidak terkoneksi secara langsung dengan Router
- Router perlu diperkenalkan dengan jaringan yang tidak terkoneksi dengan router secara langsung

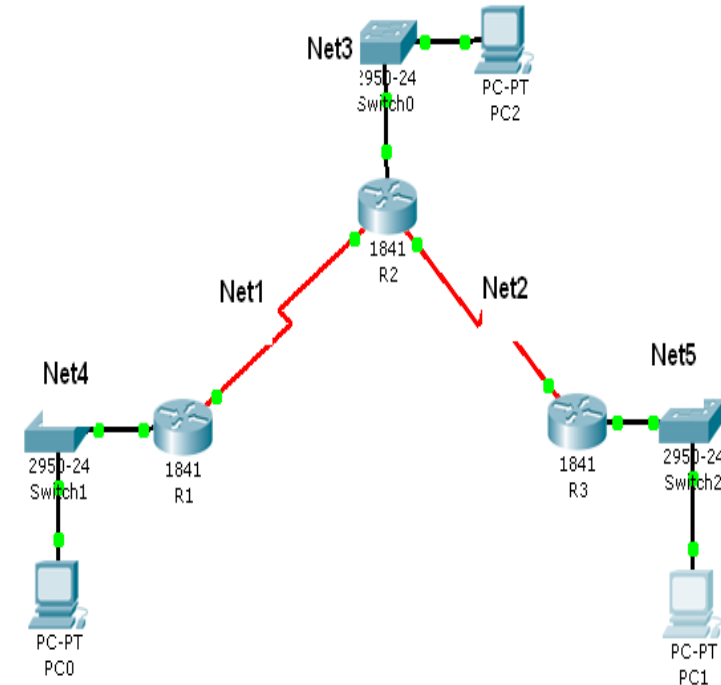
Topologi Jaringan Tanpa Konfigurasi Tabel Routing

- Gambar-Gambar berikut ini contoh topologi jaringan **tanpa memerlukan** konfigurasi tabel routing di dalamnya
- Gambar 1
 - Terdapat dua jaringan (A dan B), yang dikoneksikan secara langsung oleh Router1
 - Pada setiap komputer di jaringan A dan B hanya memerlukan konfigurasi IP, Netmask dan Default gateway
 - Pada Router hanya memerlukan konfigurasi 2 IP untuk terkoneksi ke jaringan A dan jaringan B
 - Secara otomatis terbentuk table routing pada router, dan router langsung bisa memforward data ke jaringan A dan B
- Gambar 2
 - Terdapat tiga jaringan (A, B dan C) yang dikoneksikan secara langsung oleh Router1
 - Router1 secara otomatis terbentuk tiga tabel routing jaringan yang terkoneksi secara langsung ke jaringan A, B dan C
 - Sehingga secara otomatis Router1 bisa memforward data ke jaringan A,B dan C



Topologi Jaringan Membutuhkan Konfigurasi Tabel Routing

- Gambar berikut ini contoh topologi jaringan **yang memerlukan** konfigurasi tabel routing di dalamnya
 - **R1**, Terkoneksi dengan Net4 dan Net1. Perlu dikonfigurasi supaya kenal Net2, Net3 dan Net5
 - **R2**, Terkoneksi dengan Net1, Net2 dan Net3. Perlu dikonfigurasi supaya kenal Net4 dan Net5.
 - **R3**, Terkoneksi dengan Net2 dan Net5. Perlu dikonfigurasi supaya kenal Net1, Net3 dan Net5



Cara Membangun Tabel Routing

- Dua cara membangun tabel Routing :

Static Routing

- Dibangun berdasarkan definisi dari administrator
- Administrator harus cermat, satu saja tabel routing salah jaringan tidak terkoneksi

Dynamic Routing

Secara otomatis router jalur routingnya, dengan cara bertukar informasi antar router menggunakan protokol tftp

Kategori algoritma dinamik :

Distance Vector

Link State

Hybrid

Dynamic Routing

Secara otomatis router membangun jalur routingnya, dengan cara bertukar informasi antar router

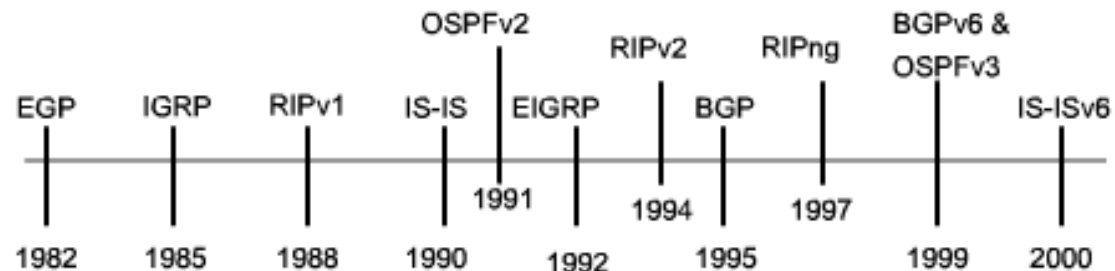
Kategori algoritma dinamik :

- Distance Vector

- Link State

Dynamic Routing Protocols

Routing Protocols Evolution and Classification



Interior Gateway Protocols

Exterior Gateway Protocols

Distance Vector Routing Protocols

Link State Routing Protocols

Path Vector

Classful

RIP

IGRP

EGP

Classless

RIPv2

EIGRP

OSPFv2

IS-IS

BGPv4

IPv6

RIPv2

EIGRP for IPv6

OSPFv3

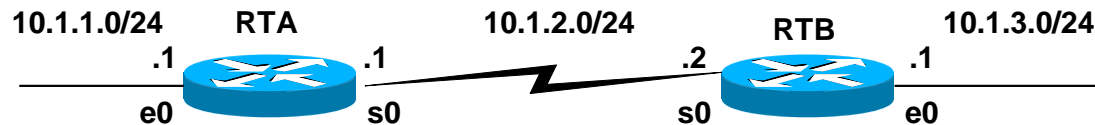
IS-IS for IPv6

BGPv4 for IPv6

Distance Vector

- Router mendapatkan informasi dari router yang berhubungan dgn dia secara langsung tentang keadaan jaringan router tersebut.
- Berdasarkan informasi tetangga tersebut mengolah tabel routing
- Informasi yang dihasilkan adalah jumlah jarak/hop yang dipakai untuk mencapai suatu jaringan

Cara Kerja Distance Vector



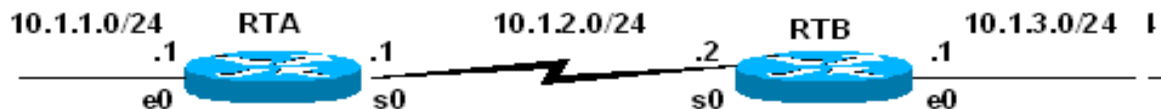
Routing Table		
<u>Net.</u>	<u>Hops</u>	<u>Ex-Int</u>
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0

Routing Table		
<u>Net.</u>	<u>Hops</u>	<u>Ex-Int</u>
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0

- Asumsi router keadaan baru menyala
- Awal router hanya punya informasi ttg jaringan yang terhubung secara langsung dengan dia
 - Router A (RTA), hanya punya informasi bahwa terdapat jaringan :
 - 10.1.1.0/24 dan 10.1.2.0/24
 - Router B (RTB), hanya punya informasi bahwa terdapat jaringan :
 - 10.1.2.0/24 dan 10.1.3.0/24
 - RTA tidak mene

Cara Kerja Distance Vector...

- Setiap router perlu diperkenalkan dengan jaringan yang belum dikenal
- Untuk Static Routing, administrator melakukan setting secara manual supaya router mengetahui jaringan diluar jaringan dia



Routing Table

<u>Net.</u>	<u>Hops</u>	<u>Ex-Int</u>
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

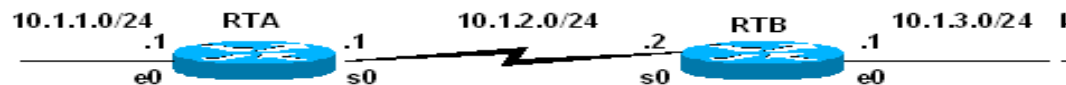
Routing Table

<u>Net.</u>	<u>Hops</u>	<u>Ex-Int</u>
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Cara Kerja Distance Vector...

- Router akan saling mengirimkan informasi yang dia punya.
- Router RTA mengirimkan data ttg jaringan yang terhubung dia secara langsung
- Router RTB juga mengirimkan data jaringan yang terhubung dia secara langsung

```
RIP: received v1 update from 172.16.2.2 on Serial0/0/0
  172.16.3.0 in 1 hops
  172.16.4.0 in 2 hops
  172.16.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (172.16.1.1)
RIP: build update entries
  network 172.16.2.0 metric 1
  network 172.16.3.0 metric 2
  network 172.16.4.0 metric 2
  network 172.16.5.0 metric 2
  network 172.16.6.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (172.16.2.1)
RIP: build update entries
  network 172.16.1.0 metric 1
  network 172.16.4.0 metric 2
  network 172.16.6.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (172.16.6.1)
RIP: build update entries
  network 172.16.1.0 metric 1
  network 172.16.2.0 metric 1
  network 172.16.3.0 metric 2
```

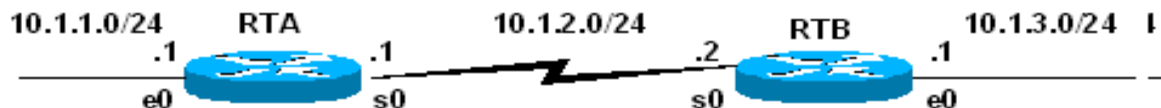


Routing Update		
Net.	Hops	Next-hop Address
10.1.1.0/24	1	10.1.1.1
10.1.2.0/24	1	10.1.1.1

Routing Update		
Net.	Hops	Next-hop Address
10.1.2.0/24	1	10.1.2.2
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Cara Kerja Distance Vector...

- Setiap router melakukan pemeriksaan thd data yang didapat, dibandingkan dengan tabel routing masing-masing router
- Bila belum ada dimasukkan, jika sudah dibandingkan jumlah hop



Routing Table

<u>Net.</u>	<u>Hops</u>	<u>Ex-Int</u>
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table

<u>Net.</u>	<u>Hops</u>	<u>Ex-Int</u>
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Keluarga Routing Distance Vector

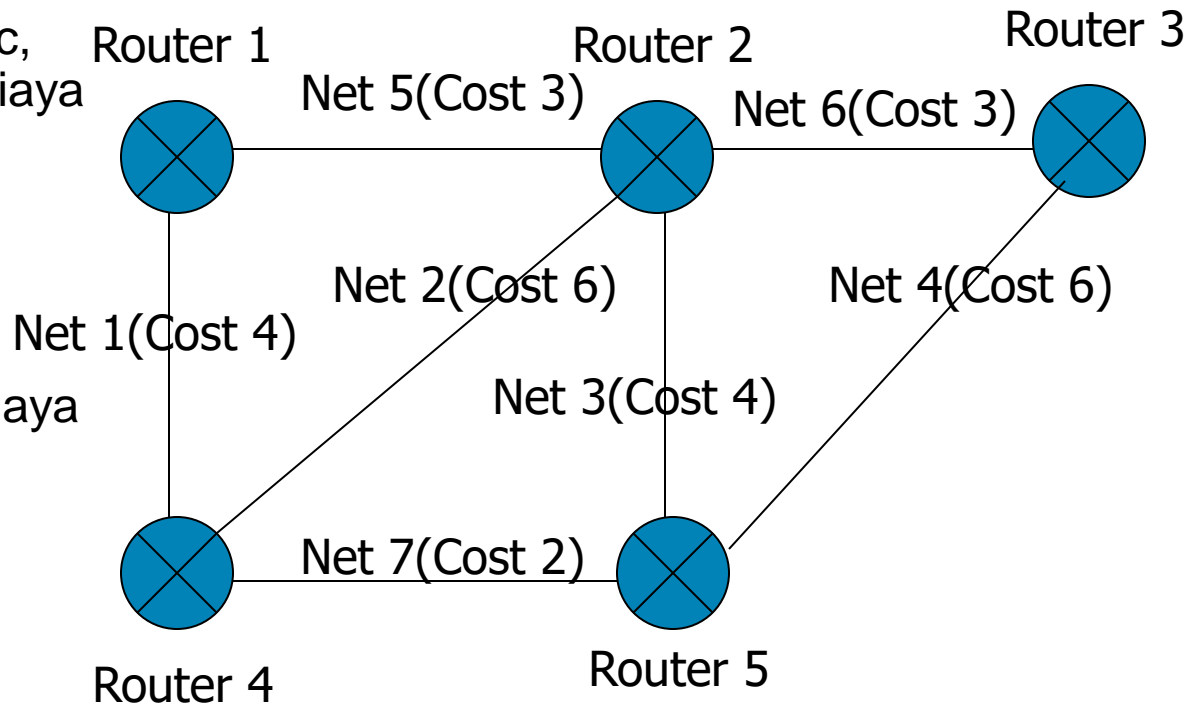
- Yang termasuk dalam keluarga Routing Distance Vector :
 - RIP, RIPv2, RIPv6
 - Dikenal dengan Algoritma Bellman-Ford, Algoritma tertua, terkenal lambat dan terjadi routing loop
 - Hanya hop count yang dipakai untuk pengukuran. Jika hop count lebih besar dari 15 , data akan didiscard
 - Default, Update data setiap 30 detik
 - IGRP
 - Routing Protokol yang dikembangkan cisco
 - **Bandwidth, load, delay dan reliability** yang digunakan dalam pengukuran
 - Default, Broadcast informasi dilakukan setiap 90 detik
 - EIGRP
 - Perluasan dari **distance vector routing protocol**.
 - Kombinasi dari kemampuan distance vector and link-state .
 - Menggunakan Uses **Diffused Update Algorithm (DUAL)** untuk menghitung jarak terpendek
 - Tidak ada broadcast informasi tapi ditrigger ketika ada perubahan topologi
 - BGP

Link State

- Pada Prinsipnya Setiap router harus kenal semua router dalam satu autonomous sistem
- Semua Router saling bertukar informasi
- Setiap router menghitung jarak terpendek untuk mencapai setiap router
- Type :
 - OSPF
 - Link State

Link State ...

- Setiap jalur ada metric, yang menunjukkan biaya
- Semakin kecil biaya semakin bagus
- Setiap router akan membuat tree router tujuan berdasarkan biaya yang ada

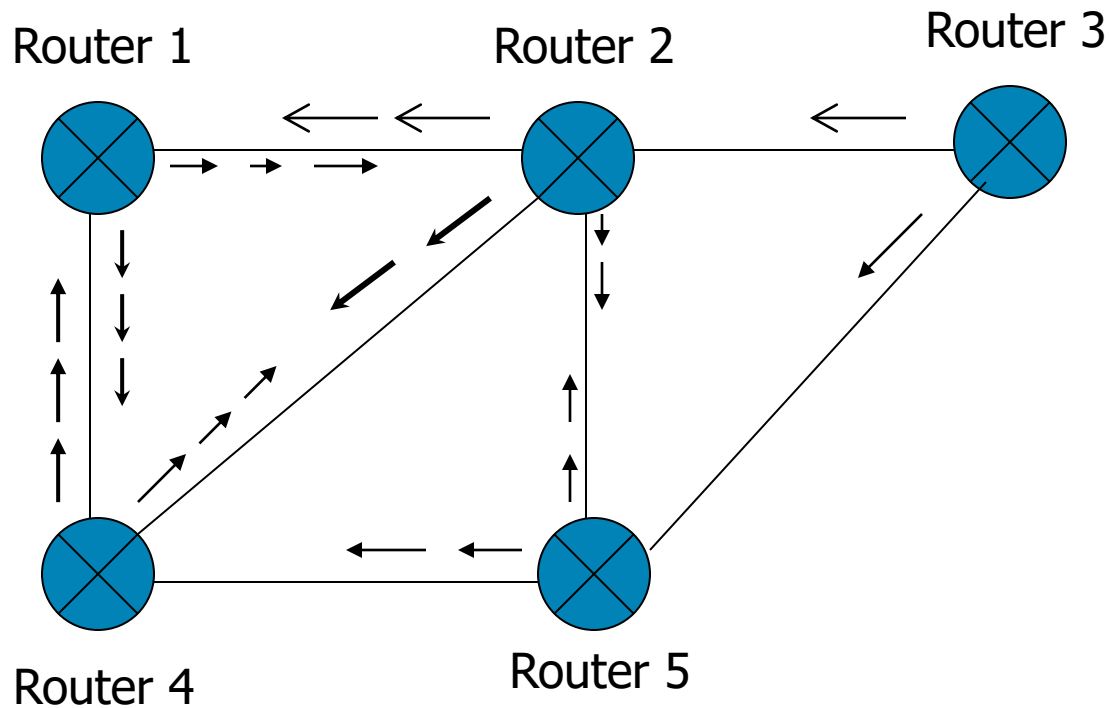


Tahap tahap Link-State

- Setiap router memperkenalkan diri, dengan mengirimkan paket hello
- Setiap router akan tahu tetangga berdasarkan paket hello beserta biaya, dimasukkan database
- Setiap router mengirimkan basis datanya ke tetangganya dalam paket LSA
- Router yang menerima paket LSA harus meneruskan ke sel. tetangga sebelahnya
- Paket LSA dimasukkan database jika infonya lebih baru
- Awalnya terjadi flooding karena setiap router jika ada update data akan mengirimkan. Sampai convergen
- Selanjutnya setiap router menghitung jarak terpendek ke router yang lain dengan Shortest Path First, dan terbentuklah tree
- Dimungkinkan untuk mencapai Router yang sama, antar router punya tree yang berbeda

Tahap tahap Link-State

- Proses Flooding



OSPF (Open Shortest Path First)

- Menggunakan **link-state** routing protocol.
- **Open standard** routing protocol didiskripsikan pada RFC 2328.
- Menggunakan **SPF algorithm** untuk menghitung biaya terendah ke tujuan.
- Jika terjadi perubahan topologi terjadi **Routing updates dengan sistem flooded**