PROTOKOL ROUTING

Pendahuluan

- Fungsi utama dari layer network adalah pengalamatan dan routing
- Pengalamatan telah dibicarakan sebelumnya.
- Routing merupakan fungsi yang bertanggung jawab membawa data melewati sekumpulan jaringan dengan cara memilih jalur terbaik untuk dilewati data
- Tugas Routing akan dilakukan device jaringan yang disebut sebagai Router

- Proses routing paket data diperlukan syarat berikut:
  - Alamat tujuan yang jelas dan memilih jalur-jalur terbaik dan tercepat
  - Mengindentifikasi informasi dan sumber yaitu router mempelajari dan mana informasi berasal, jalur-jalur yang dipilih selanjutnya.
  - Menentukan jalur-jalur yang mungkin dilewati yaitu lalu lintas yang dapat ditempuh untuk sampai ke tujuan
  - Mengatur dan mengkonfirmasikan informasi routing yaitu jalur yang akan digunakan bisa terpercaya atau tidak.

- Routing ideal berkriteria ketepatan, kesederhanaan, ketangguhan, stabilitas, keadilan dan optimalitas.

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

Static Routing

Static routing

- Merupakan sebuah mekanisme pengisian tabel routing yg dilakukan oleh admin secara manual pd tiap2 router
- Keuntungannya:
  - Meringankan kerja prosesor yg ada pd router
  - Tdk ada BW yg digunakan utk pertukaran informasi isi tabel routing antar router
  - Tingkat keamanan lebih tinggi vs mekanisme lainnya
- Kekurangannya:
  - Admin hrs mengetahui informasi tiap2 router yg terhubung jaringan
  - Jika terdpt penambahan/perubahan topologi jaringan admin hrs mengubah isi tabel routing
  - Tdk cocok utk jaringan yg besar

Dynamic Routing

Dynamic Routing

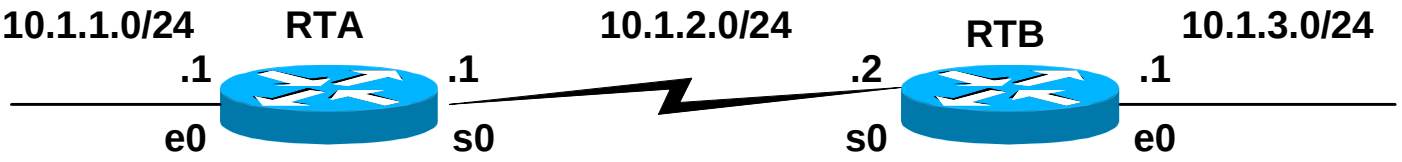
- Secara otomatis router membangun jalur routingnya, dengan cara bertukar informasi antar router
- Kategori algoritma dinamik :
  - Distance Vector (vektor jarak) → RIP, IGRP
  - Link State (keadaan link)→OSPF
  - Hybrid (Gabungan dua protokol diatas) → EIGRP

- Keunggulan routing dinamik:
  - Distribusi yaitu memperbolehkan simpul menerima beberapa informasi dan satu router tetangga atau lebih yang terhubung langsung
  - Iterasi, yaitu proses perubahan informasi akan diteruskan sampai keadaan tidak ada informasi yang diberitakan lagi
  - Asinkronisasi yaitu tidak memerlukan langkah keamanan satu dengan lainnya.

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

Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0

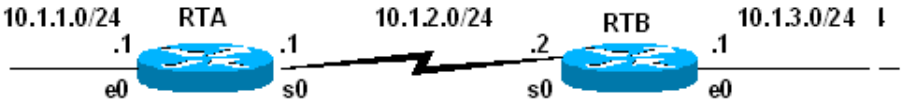
Routing Table

Net.	Hops	Ex-Int
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

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



Routing Update

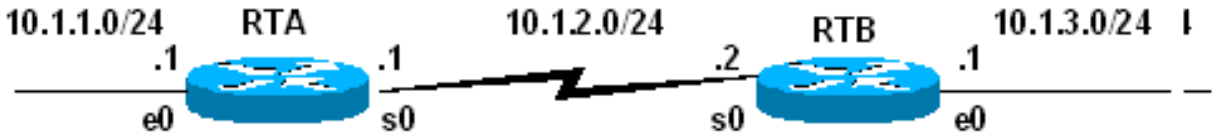
Net.	Hops	Next-hop Address
10.1.1.0/24	1	10.1.1.1
10.1.2.0/24	1	10.1.1.1

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

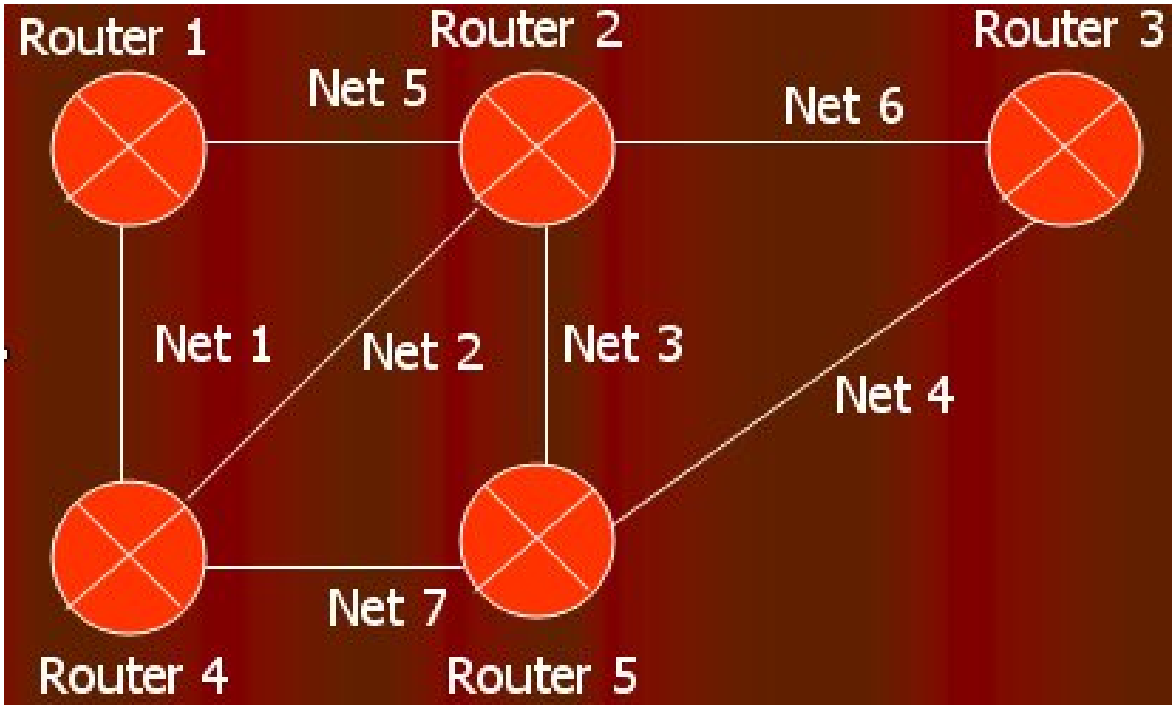
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table

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

Distance Vector…

- Bagaimana tabel routing yang convergen terdapat design router seperti berikut :



Routing Information Protocol
RIP

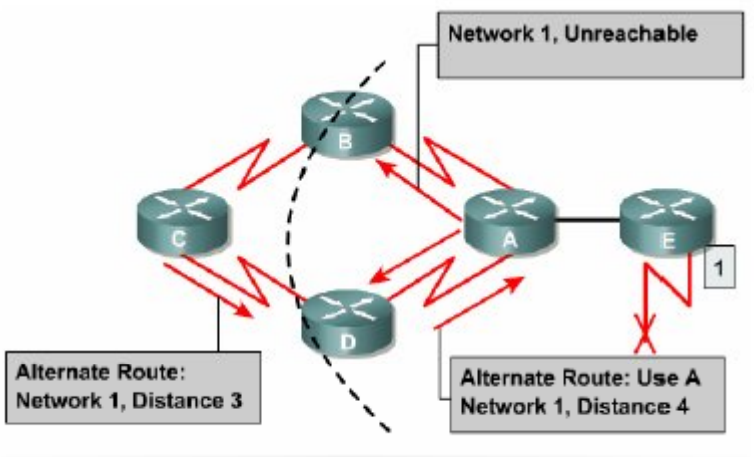
Routing Information Protocol (RIP)

- Dikenal dengan Algoritma Bellman-Ford
- Algoritma tertua, terkenal lambat dan terjadi routing loop
- Routing Loop : Suatu kondisi antar router saling mengira untuk mencapai tujuan yang sama melalui router tetangga tersebut
  - RouterA mengira untuk mencapai jaringan xxx melalui RouterB
  - RouterB mengira untuk mencapai jaringan xxx melalui RouterA
  - Bisa terjadi antar 3 router
- Untuk memperbaiki kinerja dikenal split horizon
  - Router tidak perlu mengirim data yang pernah dia terima dari jalur dimana dia mengirim data
  - Misal router mengirim routing melalui eth0, maka router tidak akan pernah mengirim balik data yang pernah dia dapatkan dari interface eth0
- Untuk memperepat proses dikenal juga trigger update
  - Jika terjadi perubahan info routing, router tidak perlu menunggu waktu selang normal untuk mengirimkan perubahan informasi routing tapi sesegera mungkin

Routing Information Protocol (RIP)…

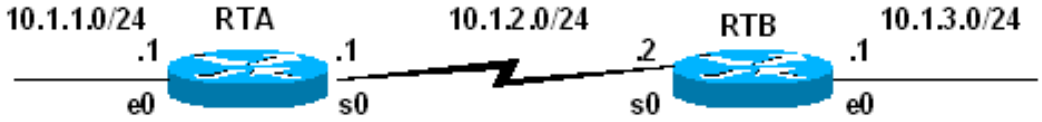
- Proses kerja routing RIP garis besarnya adalah sbb:
  - Hanya hop count yang dipakai untuk pengukuran
  - Jika hop count lebih besar dari 15 , data akan didiscard
  - Default, Update data setiap 30 detik
  - Invalid timer: waktu sebuah jalur dinyatakan tak berfungsi = 90 detik
  - Hold down timer: interval waktu yang berlaku untuk antar muka router yang menyatakan bahwa suatu jalur tidak dapat dicapai = 180 detik
  - Flush timer: waktu suatu jalur dihapus dari tabel = 240 detik

Routing Loop



- Network 1 putus
- A akan update untuk memutus ke network 1
- B,D akan diupdate oleh A, tapi C masih punya info bahwa untuk menuju ke 1 bisa melalui B
- C mengupdate D, D->A, A->B&E
- Terjadi looping C-B-A-D

Disable Split Horizon



Routing Table

Net.	Hops	Ex-Int
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

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

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
10.1.3.0/24	2	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
10.1.1.0/24	2	10.1.2.2

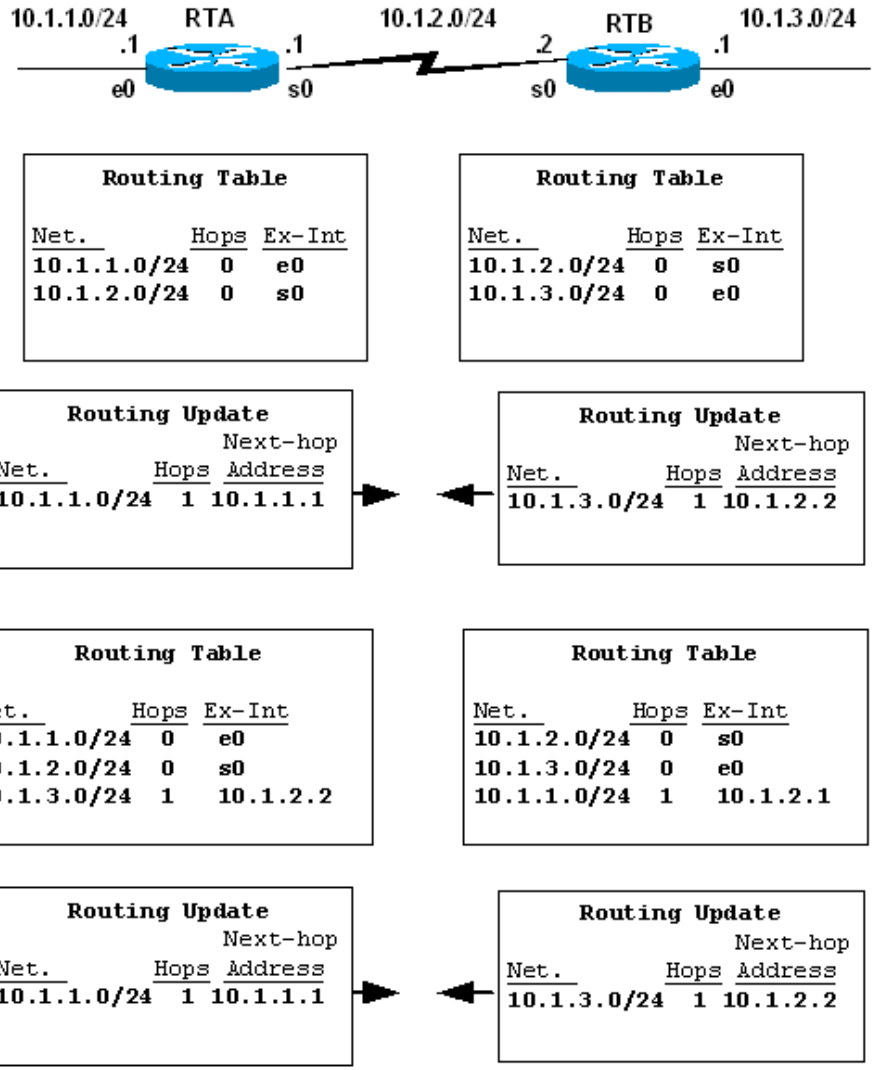
Routing Table

Net.	Hops	Ex-Int
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

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

Enable Split Horizon



Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)

- Routing Protokol yang dikembangkan cisco. Sehingga hanya bisa digunakan oleh Router produksi Cisco
- Didesain untuk routing dengan protokol TCP/IP, yaitu routing yang memperbolehkan setiap router untuk membangun sendiri tabel routing dan saling bertukar informasi dengan router lain.
- IGRP untuk memperbesar kemampuan RIP, tetapi kendala terjadi saat topologi berubah.
- IGRP harus mengatur besaran waktu dan varian yang berhubungan dengan interval waktu, dengan default sbb:
  - Update timer = 90 detik
  - Invalid timer = (3x90) detik
  - Hold down timer = (3x90+10)detik
  - Flush timer =(7x90) detik

EIGRP

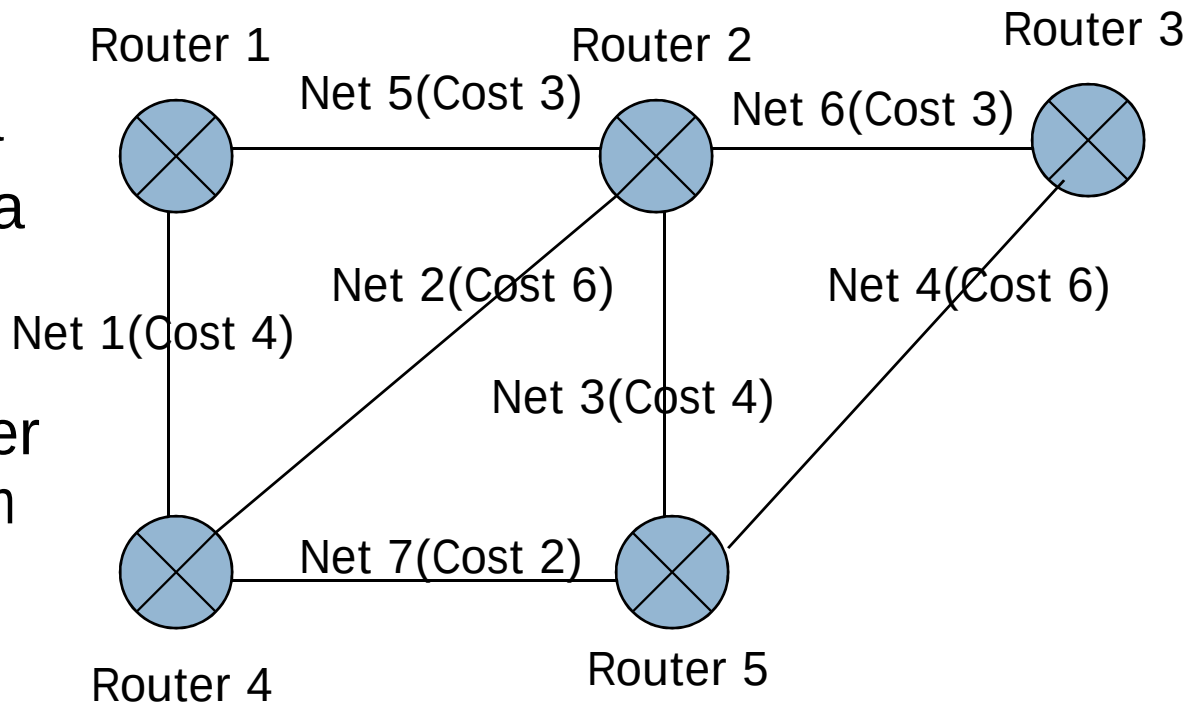
- Perluasan dari distance vector routing protocol.
- Kombinasi dari kemampuan distance vector and link-state .
- Menggunakan Uses Diffused Update Algorithm (DUAL) untuk menghitung jarak terpendek
- Tidak ada broadcast informasi tapi ditrigger ketika ada perubahan topologi

Link State

- Pada Prinsipnya Setiap router harus kenal semua router dalam satu autonomous sistem (autonomous system adalah region dari internet yang diatur (administered) oleh suatu entitas.
  - Contoh autonomous system: jaringan kampus, ISP regional, dll.
- Semua Router saling bertukar infomasi
- 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

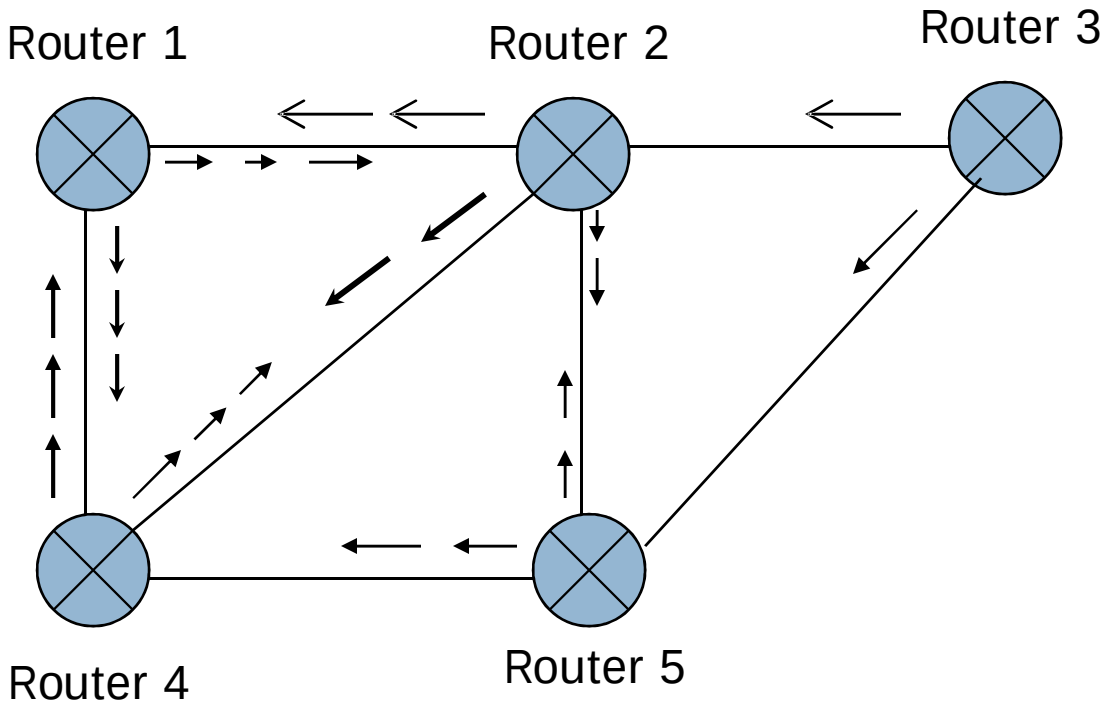


Tahap tahap Link-State

- Setiap router memperkenalkan diri, dengan mengirimkan paket hallo
- Setiap router akan tahu tetangga berdasarkan paket hallo beserta biaya, dimasukkan database
- Setiap router mengirimkan basis datanya ke tetangganya dalam paket LSA (Link State Advertisement)
- 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)

- OSPF bersifat dinamik dan mendukung perubahan teknologi dengan cepat, umumnya menggunakan teknologi Djikstra.
- Menggunakan link-state routing protocol.
- Menggunakan SPF algorithm untuk menghitung biaya terendah ke tujuan.
- Jika terjadi perubahan topologi terjadi Routing updates dengan sistem flooded

- Kondiri jaringan yang tidak stabil sebaiknya tidak menggunakan routing OSPF, untuk menghindari seringnya proses pembaruan
- Cara kerja OSPF dengan saling menukar informasi antara router yang berdekatan, dan informasi harus tidak sama dengan informasi router tetangganya. Router yang bertetangga tetapi tidak berdekatan tidak akan berkomunikasi, maka dipilih router perantara atau router wakil untuk berkomunikasi secara efisien.

Algoritma Dijkstra

- Algoritma Dijkstra untuk pencarian jarak terpendek untuk routing link state, dimana pencarian jalurnya mementingkan kecepatan serta keakuratan data bukan mencari jarak terpendek ke tujuan.
- Algoritma dijkstra melaksanakan perhitungan rumit dalam memilih jalur dan memerlukan memori besar

Penentuan Keandalan

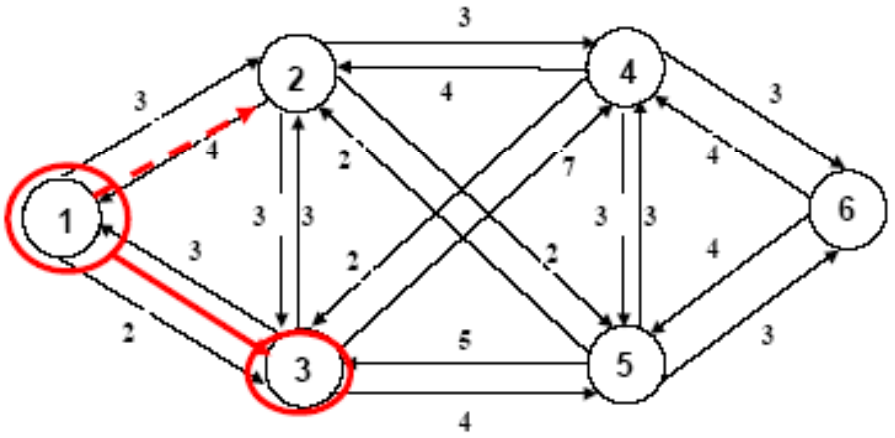
- *Administrative distance* atau penentuan tingkat keberhasilan routing protokol berbeda-beda dapat diartikan tingkat kepercayaan. Semakin kecil angka semakin besar tingkat kepercayaan protokol tersebut.

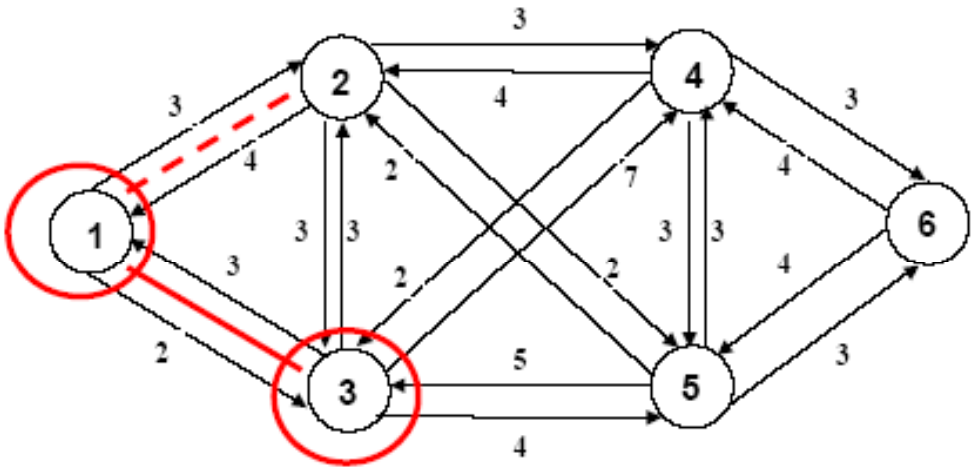
Routing Protocol	Besar
Connecting Interface	0
Static Routing	1
EIGRP Summary Route	5
External BGP	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
RIP	120
External EIGRP	170
Internal BGP	200
An Unknown Network	255 – tak hingga

Contoh Pembuatan Rute Terbaik Dynamic Routing (OSPF)

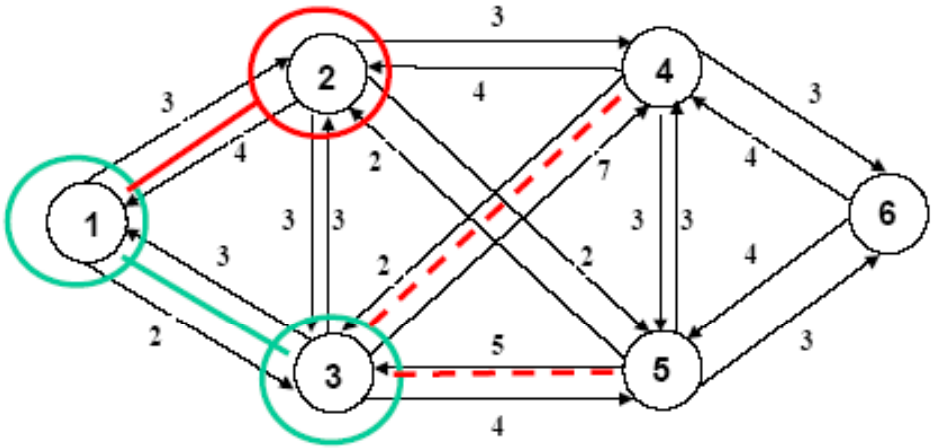
- Membuat Rute terbaik

Start: Initialisation M={1}, s=1

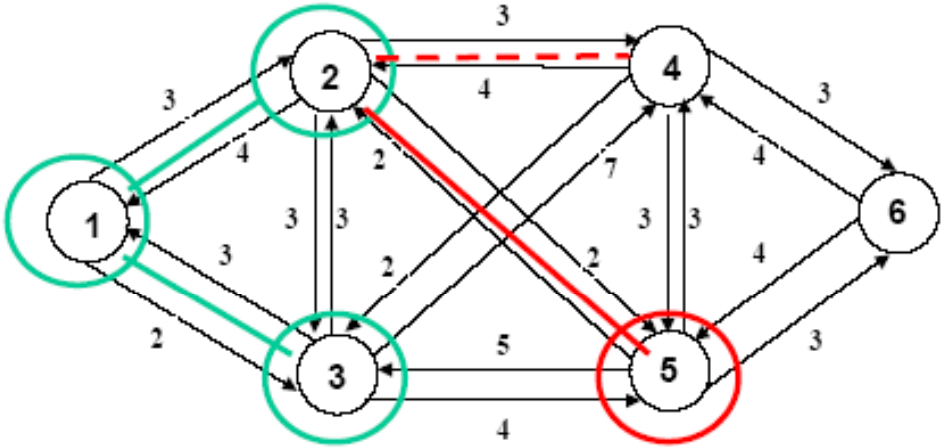




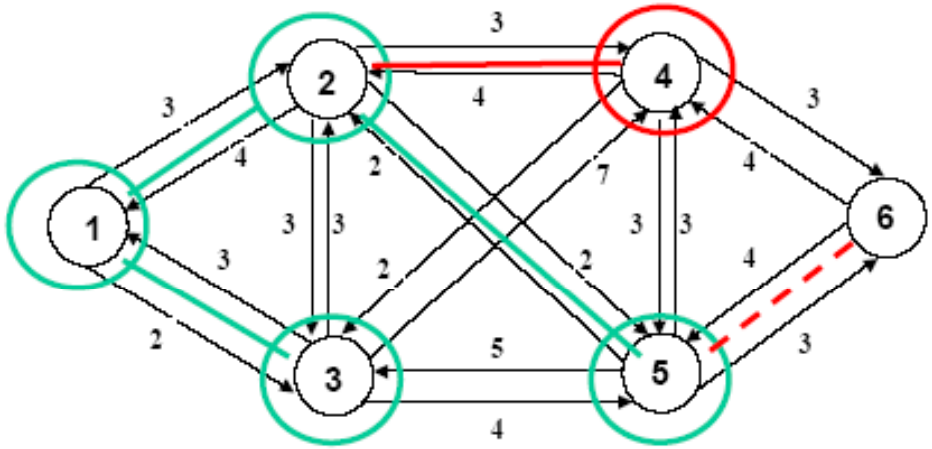
Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	2 1-3	0	0	0	{1,3}



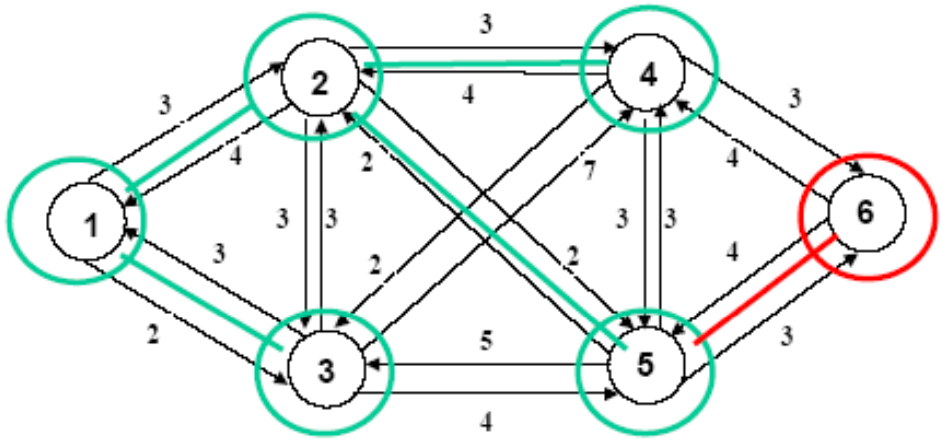
Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	**2 1-3**	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 **1-2**		9 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}



Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	**2 1-3**	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 **1-2**	-	10 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}
{1,3,2}	-	-	6 1-2-4	5 **1-2-5**	0	{1,3,2,5}



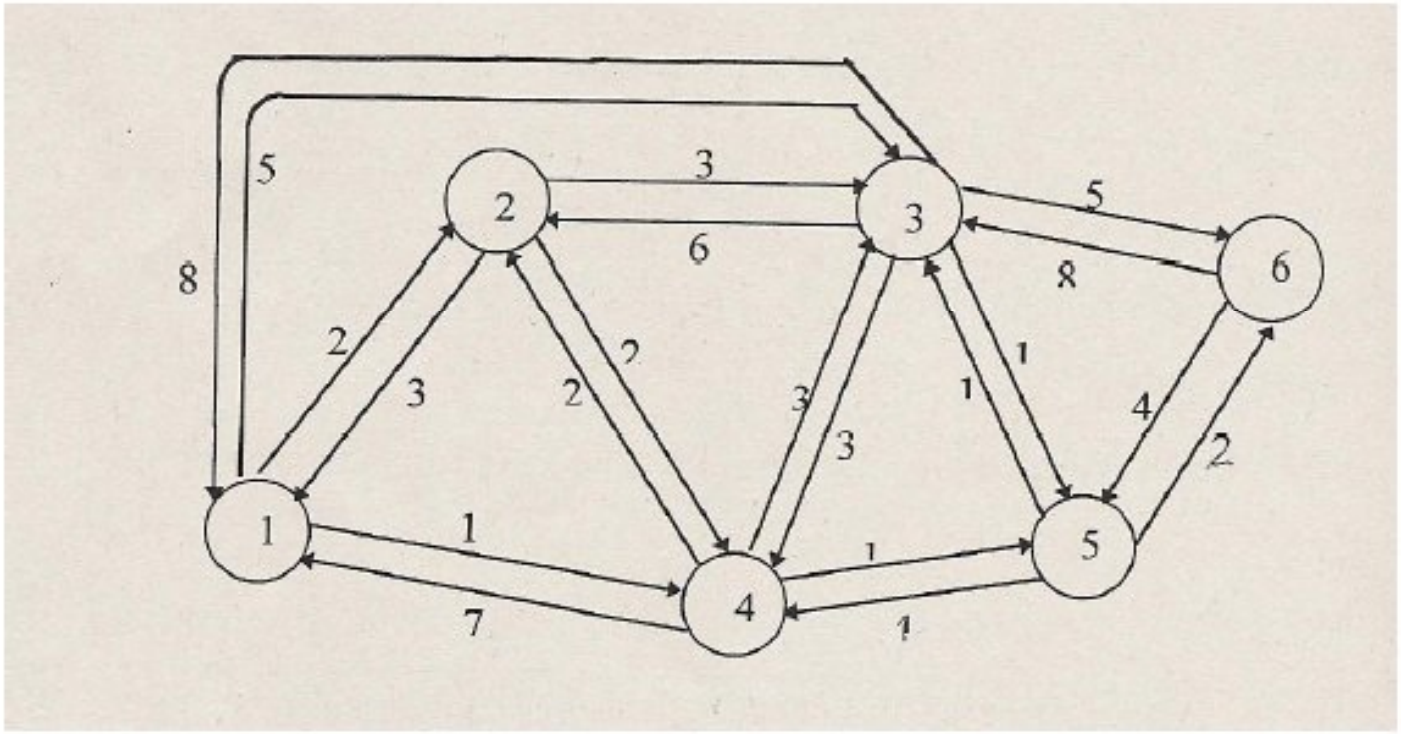
Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	**2 1-3**	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 **1-2**	-	10 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}
{1,3,2}	-	-	6 1-2-4	5 **1-2-5**	0	{1,3,2,5}
{1,3,2,5}	-	-	6 **1-2-4**	-	8 1-2-5-6	{1,3,2,5,4}



- End of Iteration: all 6 nodes are connected

Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	**2 1-3**	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 **1-2**	-	10 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}
{1,3,2}	-	-	6 1-2-4	5 **1-2-5**	0	{1,3,2,5}
{1,3,2,5}	-	-	6 **1-2-4**	-	8 1-2-5-6	{1,3,2,5,4}
{1,3,2,5,4}	-	-	-	-	**8 1-2-5-6**	**{1,3,2,5,4,6}**

TUGAS



- Router network with 6 nodes. Link costs are given
  Calculate the links with lowest cost using Dijkstra Algoritm for node 1, s=1