



Routing

Muh. Izzuddin Mahali, M.Cs.



Email : izzudin@uny.uny.ac.id



Pendahuluan

- ❖ Fungsi utama dari layer network adalah pengalamatan dan routing
- ❖ Pengalamatan telah kita bicarakan 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



Router

- ❖ Router merupakan komputer jaringan yang bertugas atau difungsikan menghubungkan dua jaringan atau lebih
- ❖ Type router :
 - Komputer yang kita fungsikan Router
 - Peralatan khusus yang dirancang sebagai Router
- ❖ Tugas router memforward data (Fungsi IP Forward harus diaktifkan) menggunakan routing protokol (Algoritma Routing)
- ❖ Data diatur oleh Routed Protocol

Komputer Router



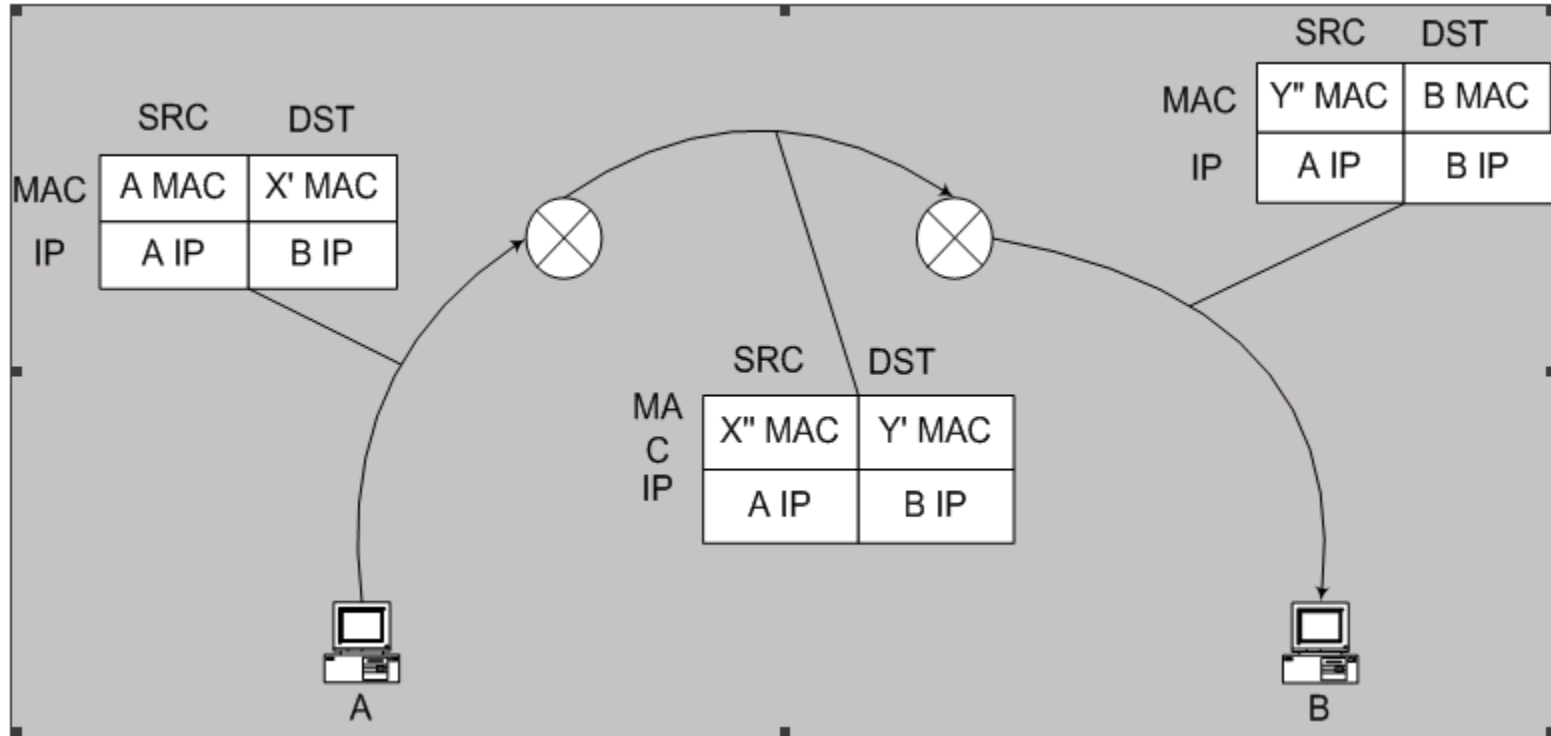
- ❖ *Router* adalah komputer *general purpose* (untuk tujuan yang lebih luas) dengan dua atau lebih *interface* jaringan (*NIC Card*) di dalamnya yang berfungsi menghubungkan 2 jaringan atau lebih, sehingga dia bisa meneruskan paket dari satu jaringan ke jaringan yang lain
- ❖ Untuk jaringan kecil, *interface*-nya 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

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

Perubahan Alamat IP



Cara Membangun Tabel Routing



❖ Dua cara membangun tabel Routing :

■ Static Routing

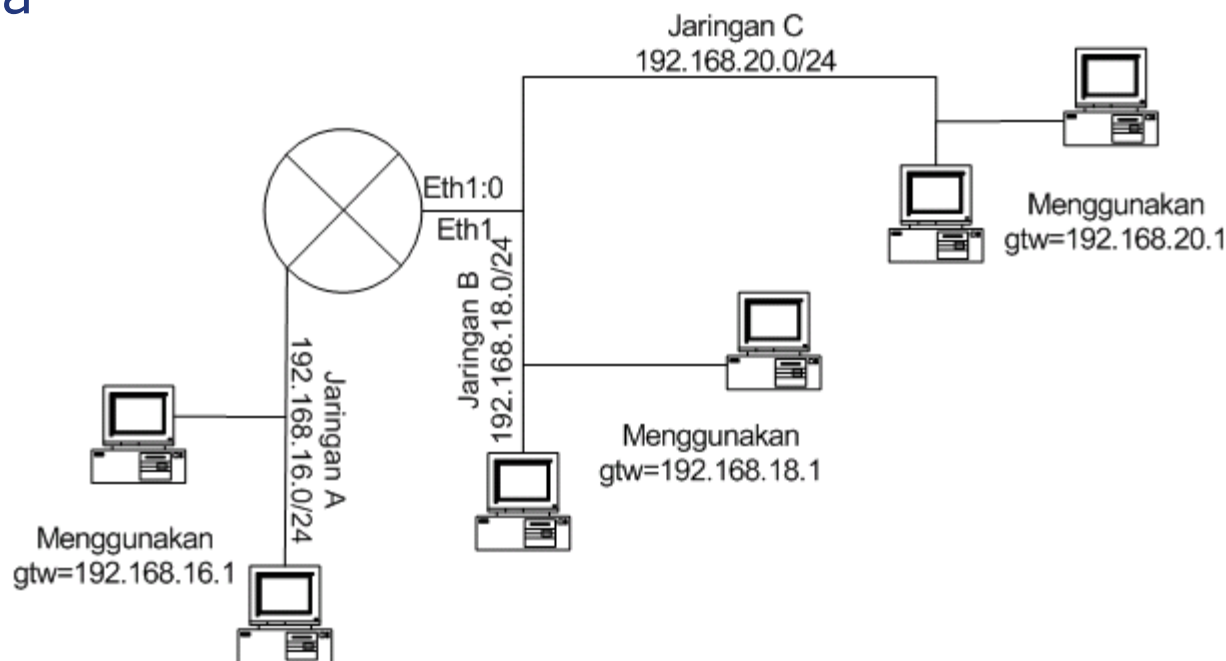
- Dibangun berdasarkan definisi dari administrator
- Administrator harus cermat, satu saja tabel routing salah jaringan tidak terkoneksi

■ Dynamic Routing

- Secara otomatis router jalur routingnya, dengan cara bertukar informasi antar router menggunakan protokol tftp
- Kategori algoritma dinamik :
 - Distance Vector
 - Link State
 - Hybrid

IP Aliasing

- ❖ *IP Aliasing* adalah adalah *mapping single MAC Address* untuk *multiple IP address*, satu NIC bisa diberi nomor IP lebih dari satu
- ❖ Dengan 1 NIC bisa menghubungkan 2 subnet yang berbeda
- ❖ Dengan 2 NIC bisa menghubungkan 3 subnet yang berbeda



Static Routing



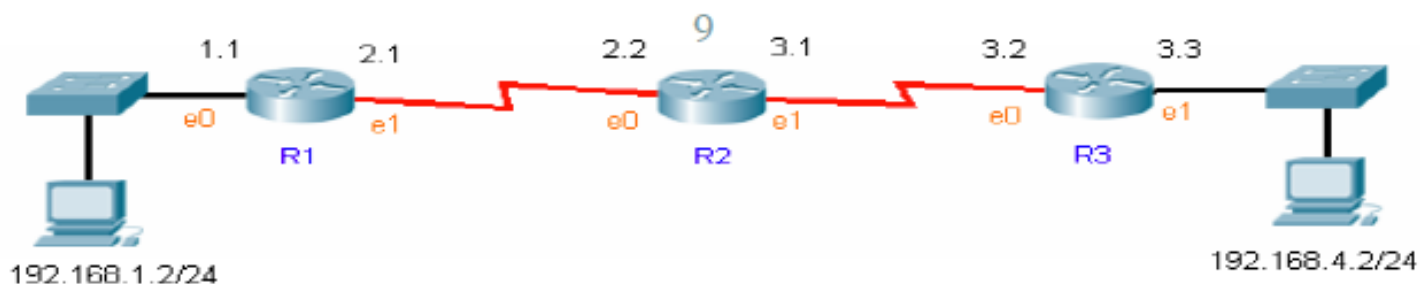
Email : izzudin@uny.uny.ac.id



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

Tabel Routing



Tabel Routing

R1

Destination	Netmask	Gateway	Interface	Keterangan
192.168.1.0	/24	0.0.0.0	e0	Direct Connect (DC)
192.168.2.0	/24	0.0.0.0	e1	Direct Connect (DC)
192.168.3.0	/24	192.168.2.2	e0	Indirect Connect (IC)
192.168.4.0	/24	192.168.2.3	e0	Indirect Connect (IC)

R2

Destination	Netmask	Gateway	Interface	Keterangan
192.168.2.0	/24	0.0.0.0	e0	Direct Connect (DC)
192.168.3.0	/24	0.0.0.0	e1	Direct Connect (DC)
192.168.1.0	/24	192.168.2.1	e1	Indirect Connect (IC)
192.168.4.0	/24	192.168.3.2	e0	Indirect Connect (IC)

R3

Destination	Netmask	Gateway	Interface	Keterangan
192.168.3.0	/24	0.0.0.0	e0	Direct Connect (DC)
192.168.4.0	/24	0.0.0.0	e1	Direct Connect (DC)
192.168.1.0	/24	192.168.3.1	e1	Indirect Connect (IC)
192.168.2.0	/24	192.168.3.1	e1	Indirect Connect (IC)



Dynamic Routing



Email : izzudin@uny.uny.ac.id

Dynamic Routing



- ❖ Routing protocol adalah komunikasi antara router-router
- ❖ Routing protocol memungkinkan router-router untuk sharing informasi tentang jaringan dan koneksi antar router
- ❖ Router menggunakan informasi ini untuk membangun dan memperbaiki table routingnya
- ❖ Routing protocol adalah berbeda dengan routed protocol.
- ❖ Contoh routing protokol:
 - Routing Information Protocol (RIP)
 - Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)
 - Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
 - Open Shortest Path First (OSPF)



Tujuan Routing Protocol

- ❖ Tujuan utama dari routing protokol adalah untuk membangun dan memperbaiki table routing.
- ❖ Tabel ini berisi jaringan-jaringan dan interface yang berhubungan dengan jaringan tersebut.
- ❖ Router menggunakan protokol routing 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 protokol.

Tujuan Routing Protocol



- ❖ 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.
- ❖ 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.

Klasifikasi routing Protokol



- Secara otomatis router membangun jalur routingnya, dengan cara bertukar informasi antar router
- Kategori algoritma dinamik :
 - Distance Vector
 - Link State
 - Hybrid

IS – IS

(Intermediate System to Intermediate System)



- ❖ IS-IS merupakan routing protokol standar OSI (Open System Interconnection)
- ❖ Menggunakan **link-state** routing protocol.

Klasifikasi Routing Protokol



- ❖ Routing distance vector bertujuan untuk menentukan arah atau vector dan jarak ke link-link lain dalam suatu internetwork.
- ❖ Sedangkan link-state bertujuan untuk menciptakan kembali topologi yang benar pada suatu internetwork.

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



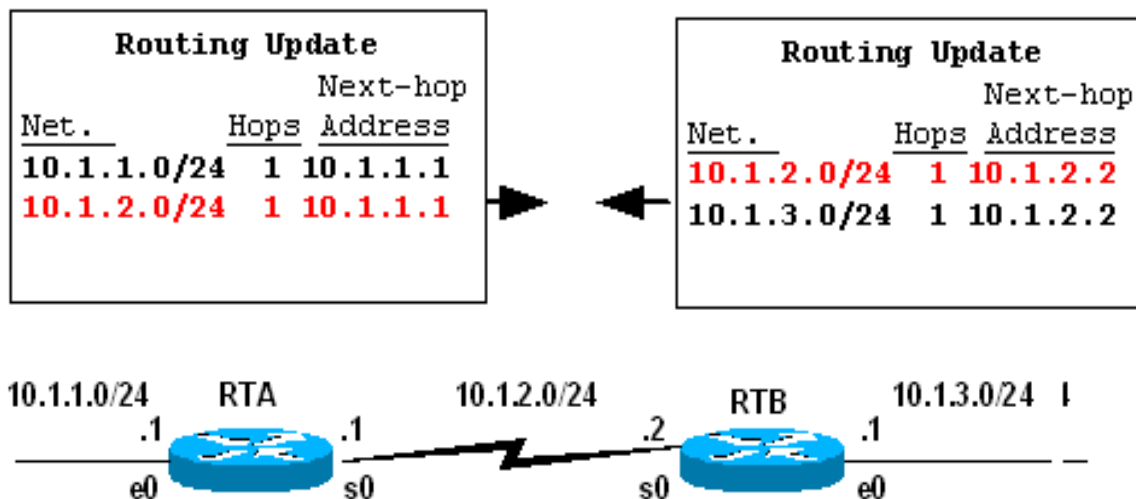
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0

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

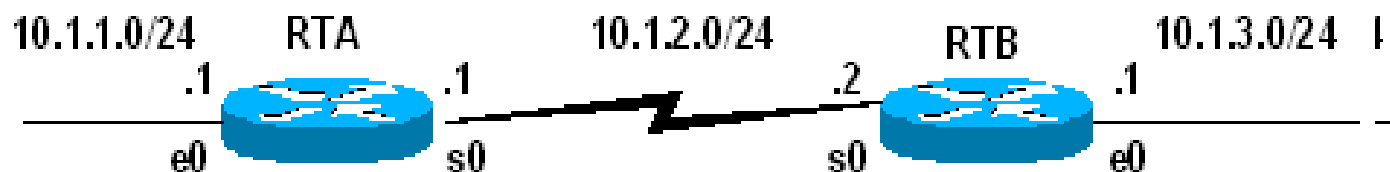


Cara Kerja Distance Vector...

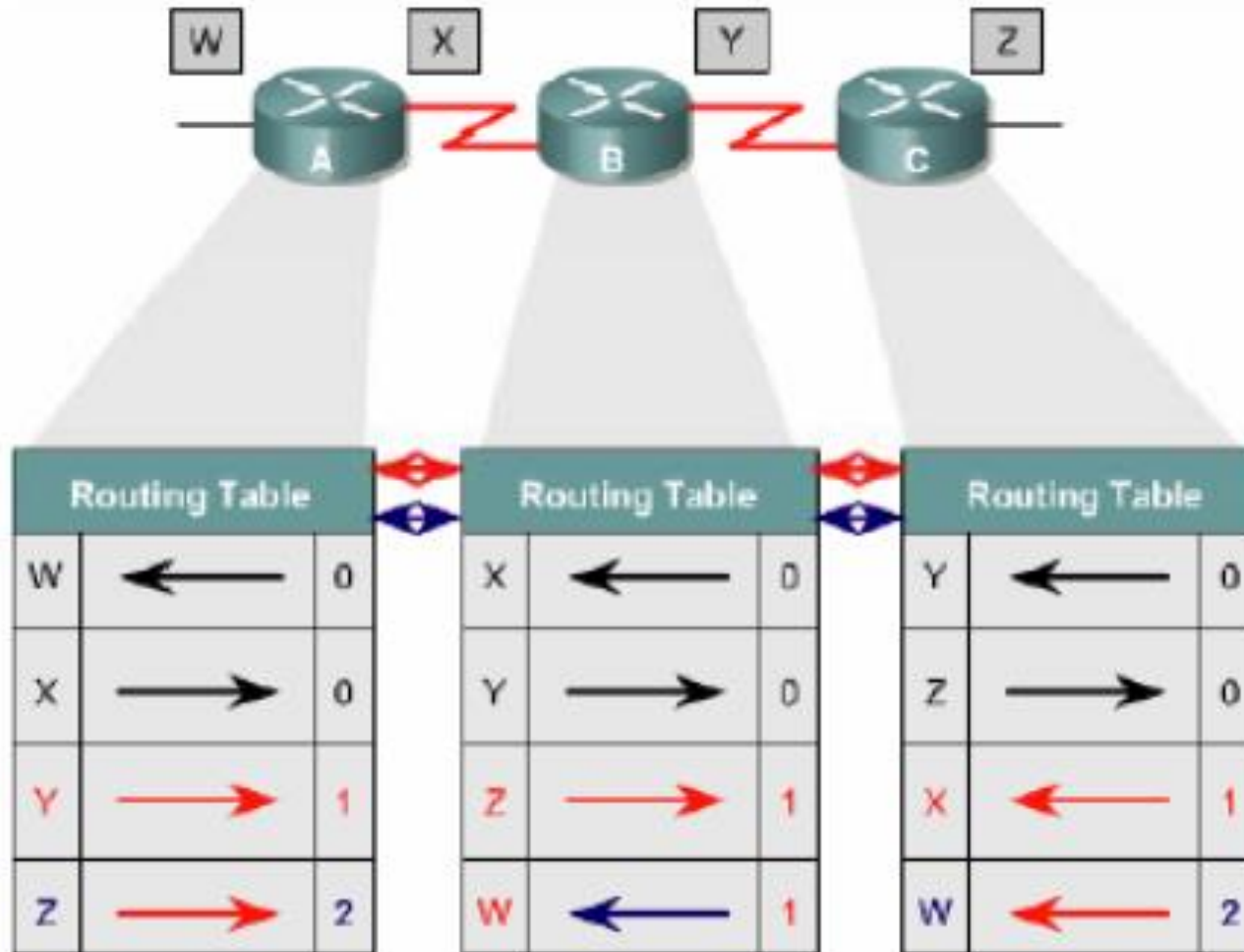
- ❖ Setiap router melakukan pemeriksaan thd data yang didapat, dibandingkan dengan tabel routing masing-masing router
- ❖ Bila belum ada dimasukkan, jika sudah dibandingkan jumlah hop

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

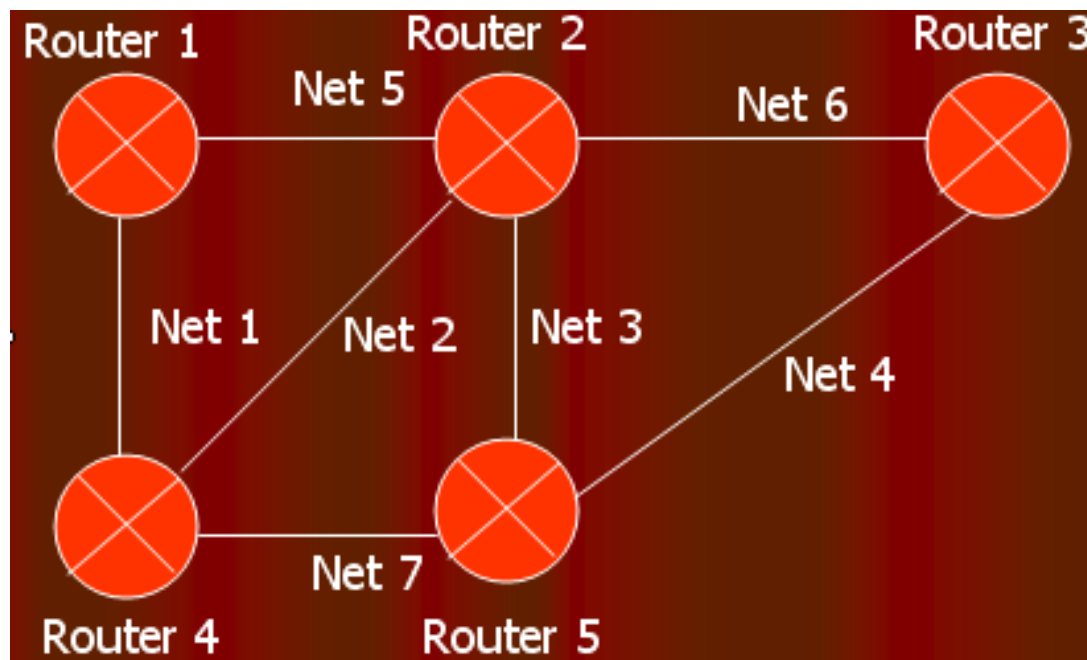


Proses dalam Distance Vector



Distance Vector...

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



Protokol Routing



- ❖ **RIP** – menggunakan protokol routing interior dengan algoritma distance vector
- ❖ **IGRP** – menggunakan protokol routing interior dengan algoritma Cisco distance vector
- ❖ **OSPF** – menggunakan protokol routing interior dengan algoritma link-state
- ❖ **EIGRP** – menggunakan protokol routing interior dengan algoritma advanced Cisco distance vector
- ❖ **BGP** – menggunakan protokol routing eksterior dengan algoritma distance vector

Routing Information Protocol

RIP



Email : izzudin@uny.uny.ac.id

Routing Information Protocol (RIP)



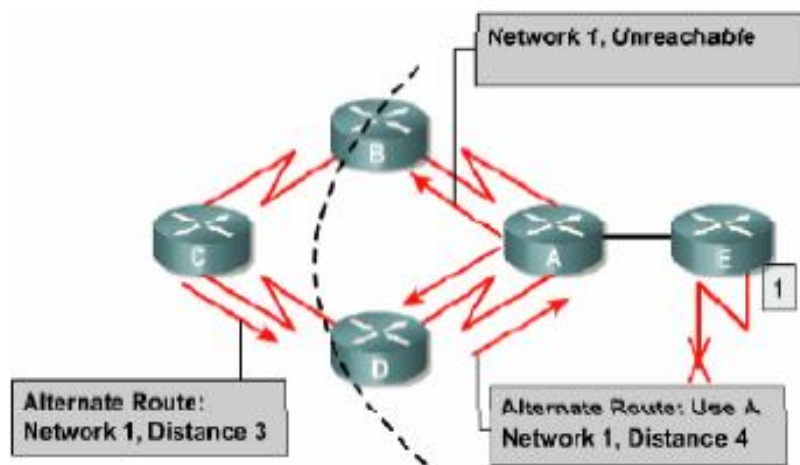
- ❖ Dikenal dengan Algoritma Bellman-Ford
- ❖ Algoritma tertua, terkenal lambat dan terjadi routing loop
- ❖ Routing Loop : Suatu kondisi antar router saling mengira untuk mencapai tujuan yang sama melalui router tetangga tersebut
 - RouterA mengira untuk mencapai jaringan xxx melalui RouterB
 - RouterB 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 mempersingkat 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)...



- ❖ Hanya hop count yang dipakai untuk pengukuran
- ❖ Jika hop count lebih besar dari 15 , data akan didiscard
- ❖ Default, Update data setiap 30 detik

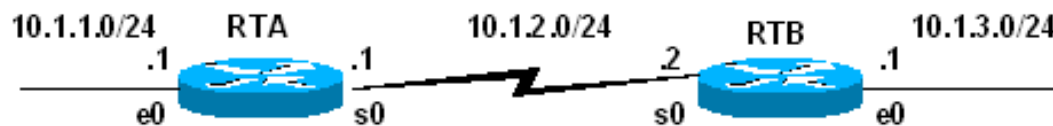
Routing Loop



- ❖ Network 1 putus
- ❖ A akan update tuk memutuskan ke network 1
- ❖ B,D akan diupdate oleh A, tapi C masih py info bahwa tuk menuju ke 1 bisa melalui B
- ❖ C mengupdate D, D -> A , A -> B&E
- ❖ Terjadi looping C-B-AD



Disable Split Horizon



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

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

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

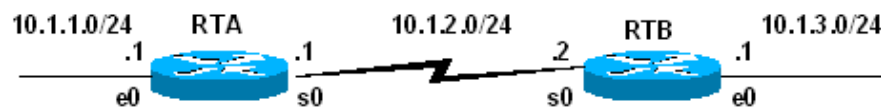
Net.	Hops	Next-hop Address
10.1.2.0/24	1	10.1.2.2
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2
10.1.1.0/24	2	10.1.2.2

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

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



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

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

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

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

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

Interior Gateway Routing Protocol (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

Routing Protocol 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.

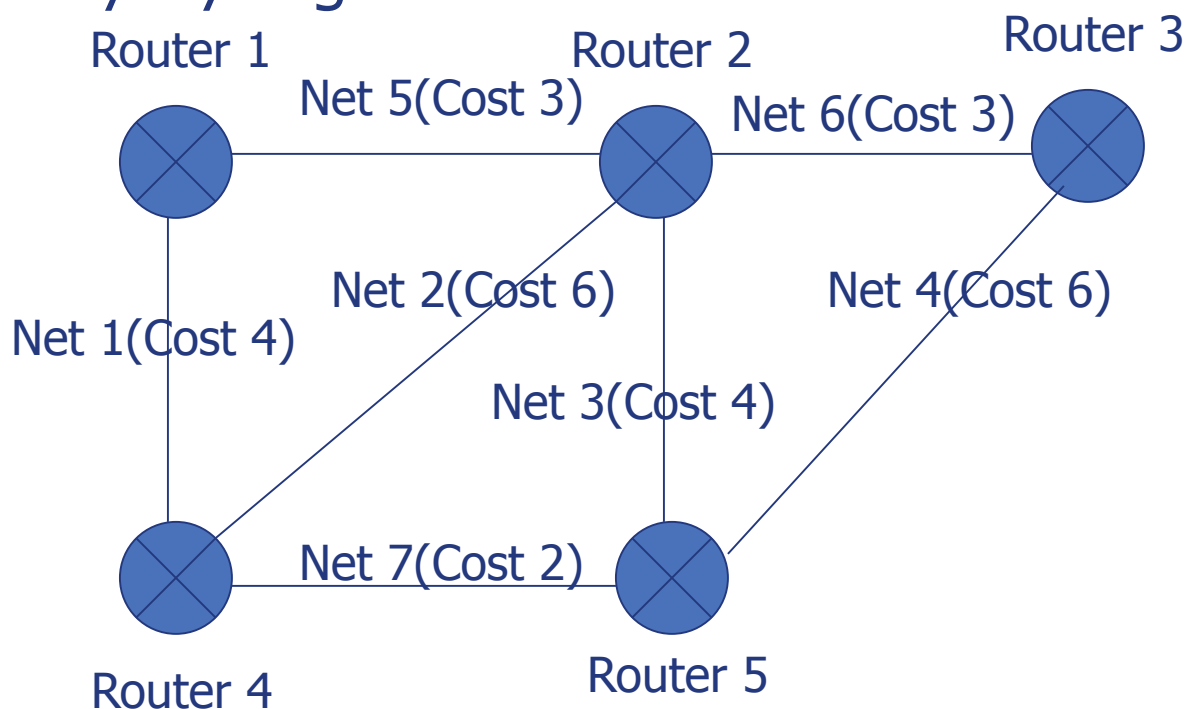


Link State

- ❖ 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



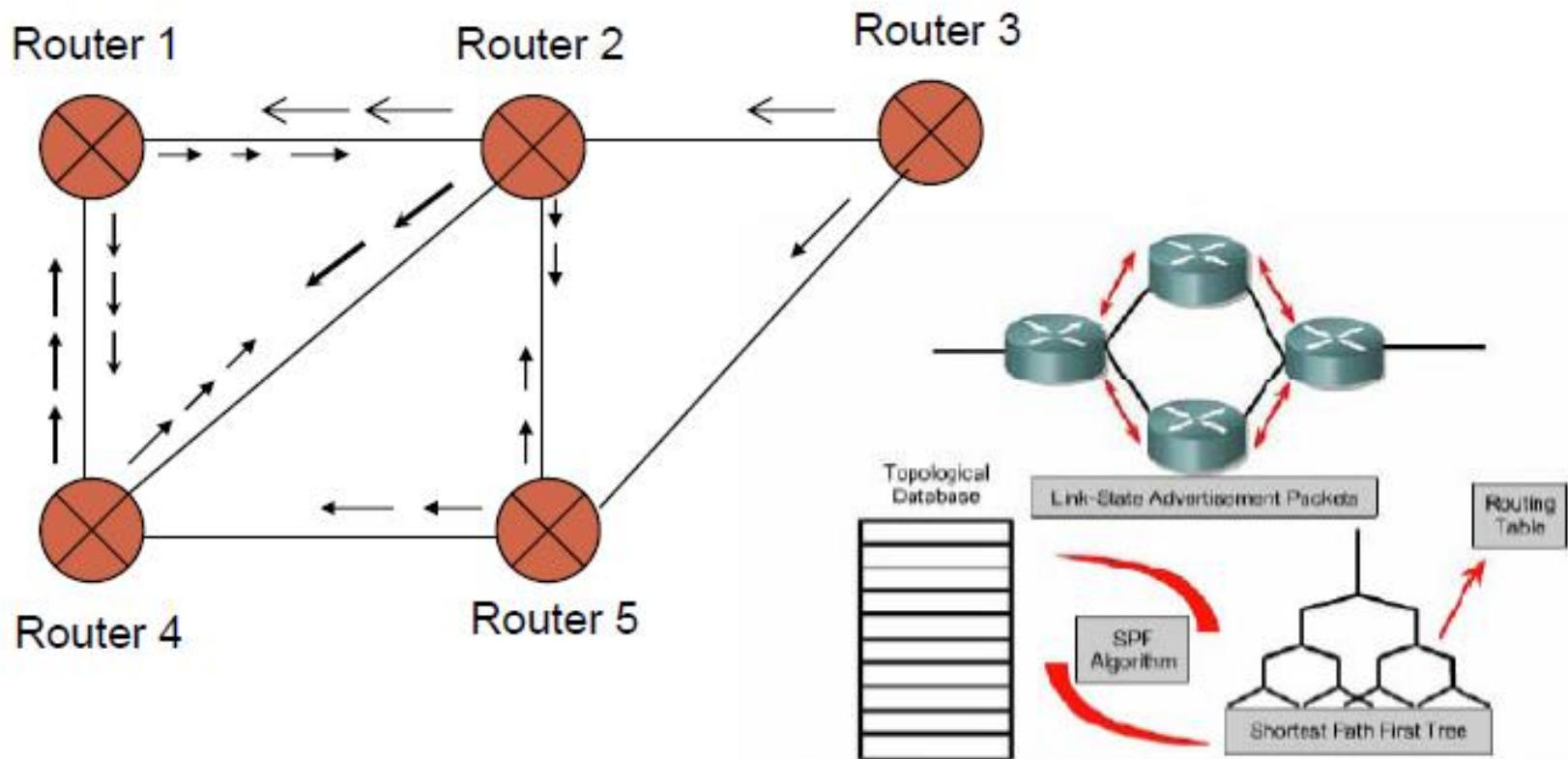
Tahap tahap Link-State



- ❖ Setiap router memperkenalkan diri, dengan mengirimkan paket hallo
- ❖ Setiap router akan tahu tetangga berdasarkan paket hallo 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

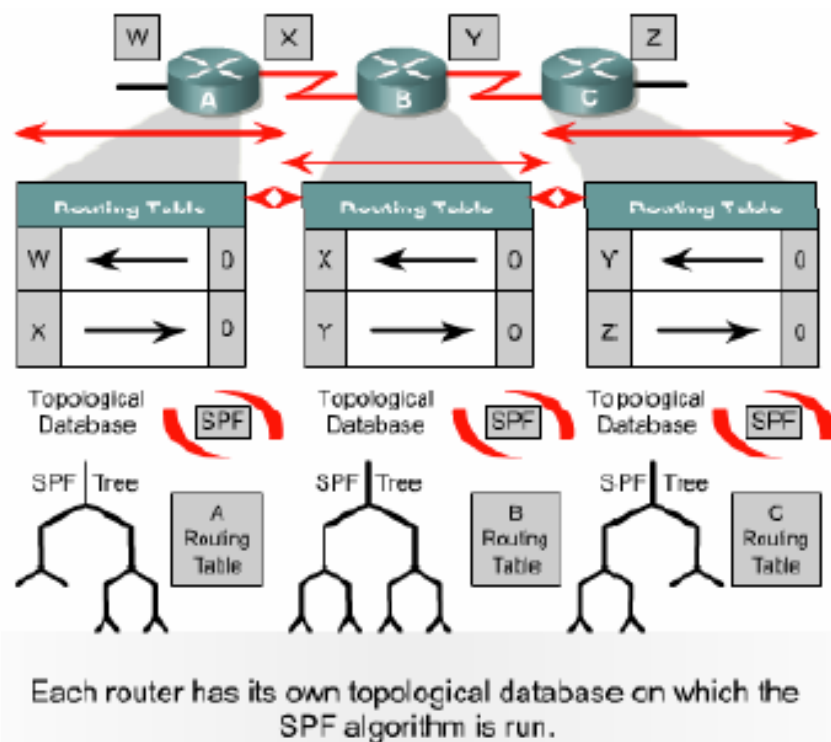
❖ Proses Flooding



Routers send LSAs to their neighbors. The LSAs are used to build a topological database. The SPF algorithm is used to calculate the shortest path first tree in which the root is the individual router. A routing table is then created.

Tahapan Link-State

- ❖ Membuat rute terbaik
- ❖ Basis data router 3 setelah convergen



	R1	R2	R3	R4	R5
R1		3			4
R2	3		3	4	6
R3		3		6	
R4		4	6		2
R5	4	6		2	

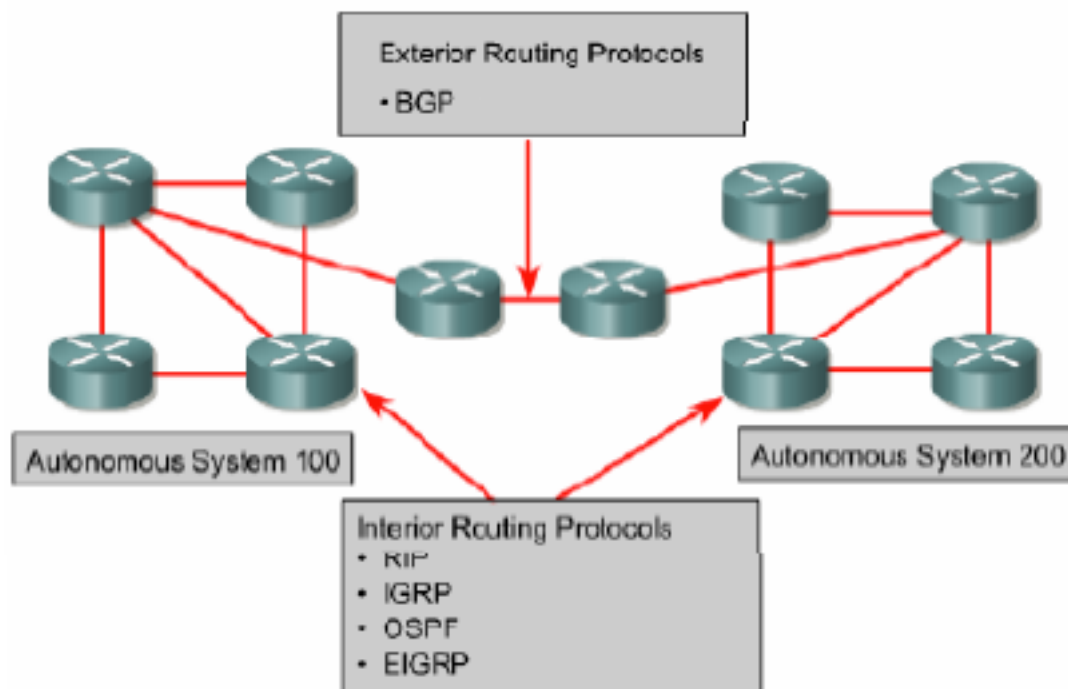


OSPF (Open Shortest Path First)

- ❖ 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**

BGP

- ❖ Border Gateway Protocol (BGP) merupakan routing protokol eksterior,
- ❖ dengan karakteristik sebagai berikut:
 - Menggunakan routing protokol distance vector
 - Digunakan antara ISP dengan ISP dan client-client
 - Digunakan untuk merutekan trafik internet antar autonomous system





SELESAI



Email : izzudin@uny.uny.ac.id