

LECTURE NOTES

CPEN8003 Network Governance

Selecting Switching and Routing Protocols

LEARNING OUTCOMES

Display a detailed knowledge of emerging network technologies (LO3)

OUTLINE MATERI:

1. Memilih Protokol Switching
2. Memilih Protokol Routing
3. IP Routing
4. Menggunakan Beberapa Protokol Routing di Internet work

ISIMATERI

1. Memilih Protokol Switching

- Pemilihan Switching dan Routing
 - Teknologi Switching
 - Layer 2 transparent bridging (switching)
 - Multi layer switching
 - Teknologi Spanning Tree Protocol yang lebih canggih
 - Teknologi VLAN
 - Routing
 - Statis atau dinamis
 - Distance vector dan link-state protokol
 - Routing Interior dan eksterior
 - Dan lain-lain
- Kriteria Seleksi untuk Switching dan Routing Protokol
 - Karakteristik dari lalu lintas (traffic) Jaringan
 - Bandwidth, memori, dan penggunaan CPU
 - Jumlah computer dalam satu segment (peers)
 - Kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan cepat
 - Dukungan untuk otentikasi
- Pengambilan keputusan
 - Tujuan harus ditetapkan untuk apa teknologi ini digunakan
 - Banyak pilihan harus dieksplorasi, termasuk dari beberapa vendor
 - Konsekuensi dari keputusan tersebut harus diselidiki, cost, orang, dll.

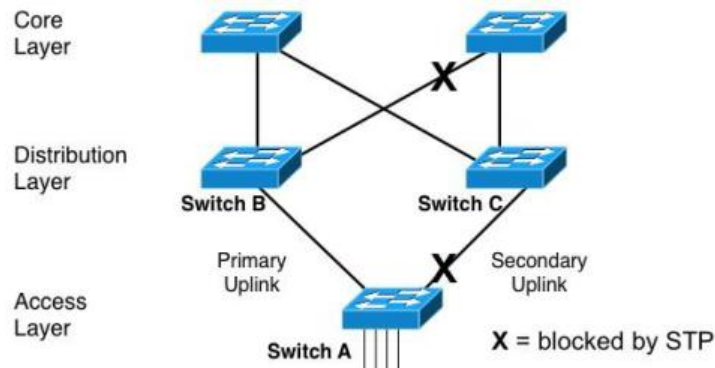
- Rencana darurat harus dibuat, backup plan
- Sebuah table keputusan dapat digunakan
- Contoh table keputusan

	Critical Goals			Other Goals		
	Adaptability— must adapt to changes in a large internetwork within seconds	Must scale to a large size (hundreds of routers)	Must be an industry standard and compatible with existing equipment	Should not create a lot of traffic	Should run on inexpensive routers	Should be easy to configure and manage
BGP	X*	X	X	8	7	7
OSPF	X	X	X	8	8	8
IS-IS	X	X	X	8	6	6
IGRP	X	X				
EIGRP	X	X				
RIP			X			

* X= Meets critical criteria. 1 = Lowest. 10 = Highest.

- Fungsi yang ada pada Transparan Bridging (Switching)
 - Forward Frame secara transparan, tanpa ada filter
 - Mempelajari port yang akan digunakan untuk masing-masing alamat MAC
 - Melakukan pengiriman frame keseluruh port (flood) ketika alamat unicast tujuan belum dikenal
 - Filter frame keluar dari port yang tidak menyertakan alamat tujuan
 - Flood broadcast dan multicast
- Contoh fitur pada Cisco Multi-Layer Switching
 - Route processor atau router
 - Switching engine
 - Protokol Multilayer Switching (MLSP)

- Fitur pada Cisco Spanning Tree Protocol yang diperbarui
 - Port Fast
 - Uplink Fast dan Backbone Fast
 - Deteksi Link secara unidirectional
 - Mencegah terjadinya Loop
- Uplink yang redundan



- Jika ada link yang putus, berapa lama STP akan mengambil alih untuk kembali up?
- Gunakan Uplink Fast untuk mempercepat konvergensi
- Protokol untuk membawa Informasi VLAN
 - Inter-Switch Link (ISL)
 - Menggunakan Tagging protokol
 - Proprietary dari Cisco
 - 802.1Q IEEE
 - Menggunakan Tagging protokol
 - Standar IEEE
 - VLAN Trunk Protocol (VTP)
 - VLAN manajemen protokol

2. Memilih Protokol Routing

- Semua protocol tersebut memiliki tujuan umum yang sama:
 - Untuk berbagi informasi kondisi dan bagaimana mencapai suatu jaringan satu dengan yang lain di antara router

- Mereka berbeda dalam banyak cara:
 - Termasuk ke dalam Interior atau Eksterior
 - Metric atau ukuran yang didukung
 - Dinamis vs statis dan default route
 - Distance-vektor terhadap link-state
 - Classful dibandingkan Classless
 - Skalabilitas

- Interior Versus Exterior Routing Protokol
 - Interior routing protocol digunakan dalam suatu system otonom (Autonomous System) yang sama
 - Exterior routing protocol digunakan diantara system otonom yang berbeda

- Sistem otonom (dua definisi yang sering digunakan):
 - "Satu set router yang menggunakan kebijakan routing yang sama untuk sebuah internet work"
 - "Sebuah jaringan atau set jaringan yang berada di bawah control administrative dari satu entitas"

- Metrik untuk Routing Protocol
 - Metric: factor penentu yang digunakan oleh algoritma routing untuk menentukan rute ke jaringan lebih baik dari pada yang lain

- Contoh metrik:

 - Bandwidth-kapasitas

 - Delay-waktu

 - Beban atau Load-jumlah lalu lintas jaringan

 - Keandalan-tingkat kesalahan

 - Hopcount-jumlah router yang paket harus melakukan perjalanan melalui sebelum mencapai jaringan tujuan

 - Biaya atau Cost – nilai yang dapat diubah dan didefinisikan oleh protocol atau administrator

 - Routing Algoritma

- Routing Algoritma

 - Static Routing

 - Dihitung sebelumnya, offline

 - Default routing

 - "Jika saya tidak mengenali tujuan, silakan mengirim paket ke Router X"

 - Cisco On-Demand Routing

 - Routing untuk jaringan stub

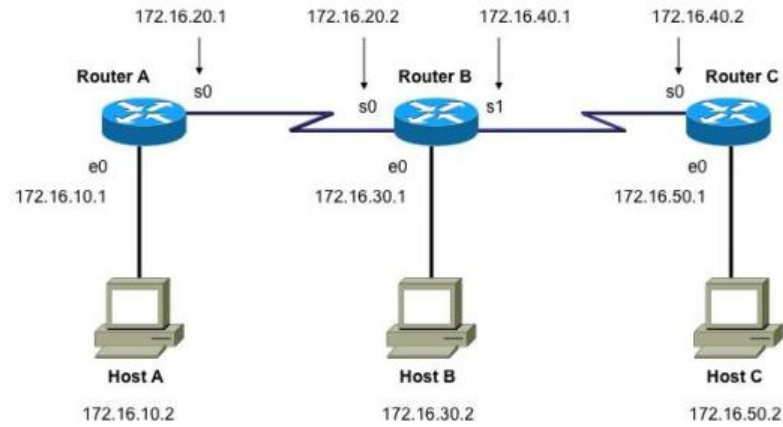
 - Menggunakan Cisco Discovery Protocol (CDP)

 - Protokol routing dinamis (Dynamic Routing Protocol)

 - Algoritma Distance-vector

 - Algoritma Link-state

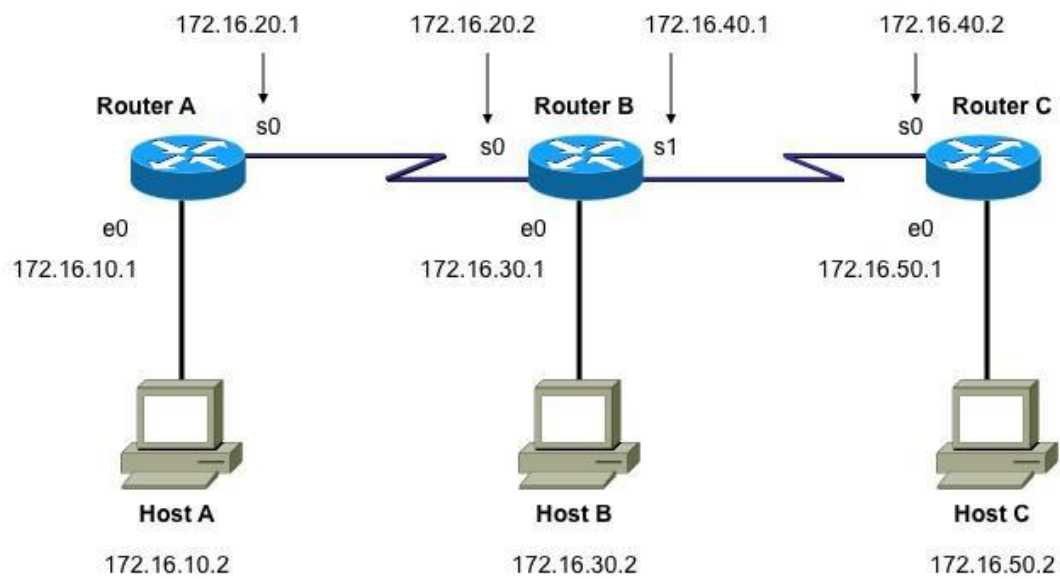
○ Contoh static route:



```
RouterA(config)#ip route 172.16.50.0 255.255.255.0 172.16.20.2
```

Send packets for subnet 50 to 172.16.20.2 (Router B)

○ Contoh Default Route:



```
RouterA(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.20.2
```

If it's not local, send it to 172.16.20.2 (Router B)

- Distance-Vector Routing
 - Router akan memelihara table routing yang berisi daftar jaringan yang dikenal, arah (vektor) untuk setiap jaringan, dan jarak ke masing- masing jaringan
 - Router secara periodic (setiap 30 detik, misalnya) mengirimkan table routing melalui paket broadcast yang akan diterima semua router lain disegmen lokal
 - Router akan meng-update table routing, jika perlu, berdasarkan broadcast yang diterima
 - Link-State Routing
 - Router mengirim update hanya ketika ada perubahan
 - Router yang mendeteksi perubahan menciptakan link-state advertisement (LSA) dan mengirimkannya ke router sebelahnya
 - Router sebelahnya tersebut akan menyebarkan perubahan kepada router sebelahnya mereka juga
 - Router akan memperbarui data base topologi mereka jika diperlukan
- Distance-Vector Vs. Link-State
 - Distance-vector algoritma menyimpan daftar atau table jaringan, dengan hop berikutnya dan informasi jarak (metrik)
 - Link-state algoritma menyimpan database router dan hubungan antara mereka

Link-state algoritma menggambarkan internet work sebagai grafik bukannya sebagai daftar

Ketika perubahan terjadi, link-state algoritma menerapkan algoritma jalan terpendek dari Dijkstra algoritma untuk menemukan jalan terpendek antara dua node

- Memilih antara Distance Vector dan Link State

Distance-Vector	Link-State
<p>Topologi sederhana, flat</p> <p>Topologi hub-and-spoke</p> <p>Bisa dilakukan oleh administrator jaringan junior sekalipun</p> <p>Waktu konvergensi bukan menjadi issue</p>	<p>Hierarchical topologi</p> <p>Dilakukan oleh administrator jaringan yang lebih senior</p> <p>Konvergensi yang cepat sangat penting</p>
<p>Routing Information Protocol (RIP) Version 1 and 2</p> <p>Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)</p> <p>Enhanced IGRP</p> <p>Border Gateway Protocol (BGP)</p>	<p>Open Shortest Path First (OSPF)</p> <p>Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)</p>

3. Routing Information Protocol (RIP)

- Standar protocol routing pertama yang dikembangkan untuk lingkungan TCP/IP
- RIP Versi 1 didokumentasikan dalam RFC 1058 (1988)
- RIP Versi 2 didokumentasikan dalam RFC 2453 (1998)
- Mudah untuk mengkonfigurasi dan memecahkan masalah
- Mem-broadcast table routing setiap 30 detik, 25 rute per paket
- Menggunakan routing metric tunggal (hop count) untuk mengukur jarak ke jaringan tujuan, hop max adalah 15

Fitur RIPv2

- Memasukkan subnet mask pada update rute
- Mendukung prefix routing (routing tanpa kelas, super netting)
- Mendukung variabel-length subnet masking (VLSM)
- Memiliki otentikasi sederhana untuk menggagalkan cracker/hacker mengirimkan update routing

IGRP mengatasi masalah pada RIP

- Keterbatasan 15 hop dalam RIP
IGRP mendukung 255 hop
- Ketergantungan pada satu metrik (hopcount)
IGRP menggunakan bandwidth, delay, reliability, load
(Secara default hanya menggunakan bandwidth dan delay)
- Update time RIP 30 detik (terlalu pendek)
IGRP menggunakan update time 90 detik

EIGRP

- Menyesuaikan dengan perubahan dalam internet work sangat cepat
- Update incremental berisi perubahan saja, tidak table routing penuh
- Update dikirim dengan andal
- Router melacak table routing dari router di dekatnya dan menggunakan mereka sebagai *feasible successor*
- Menggunakan metric yang sama dengan IGRP, tetapi lebih granularity (32bit bukan 24bit)

4. Open Shortest Path First (OSPF)

- Standar terbuka (open), yang didefinisikan dalam RFC 2328
- Menyesuaikan perubahan dengan cepat
- Mendukung internetwork yang sangat besar
- Tidak menggunakan banyak bandwidth
- Mengotentikasi pertukaran protocol untuk memenuhi tujuan keamanan

OSPF metrik

- Sebuah nilai berdimensi tunggal yang disebut biaya (cost). Seorang administrator jaringan menetapkan biaya/cost untuk setiap *interface* OSPF router yang menuju sebuah segmen jaringan. Semakin rendah biaya yang diset di *interface* tersebut semakin besar kemungkinan akan digunakan untuk meneruskan lalu lintas data.
- Pada router Cisco, biaya dari sebuah antar muka default menjadi 100.000.000 dibagi dengan bandwidth untuk *interface*. Misalnya, 100-Mbps Ethernet *interface* memiliki biaya 1.

IS-IS

- Singkatan dari Intermediate System-to-Intermediate System
- Link-state routing protocol
- Dirancang oleh ISO untuk protocol OSI
- Protokol IS-IS yang terpadu menangani IP juga

Border Gateway Protocol (BGP)

- Memungkinkan router dalam system otonom (AS) yang berbeda untuk pertukaran informasi routing
- Termasuk dalam Exterior protocol routing
- Digunakan di Internet antara ISP besar dan perusahaan-perusahaan besar
- Mendukung agregasi route (summarization)

- Metrik utama adalah panjang daftar nomor system otonomi (ASN), tapi juga mendukung BGP routing berdasarkan kebijakan (policybased)

SIMPULAN

1. Pemilihan switching dan routing protocol harus didasarkan pada analisis terhadap
 - Tujuan jaringan dan bisnis
 - Skalabilitas dan kinerja karakteristik dari protokol
2. Transparan bridging digunakan pada switch modern
 - Namun pilihan lain melibatkan perangkat tambahan untuk STP dan protocol untuk mengangkut informasi VLAN
3. Ada banyak jenis protocol routing dan banyak pilihan dalam setiap jenis

DAFTAR PUSTAKA

1. Oppenheimer, Priscilla. (2013). *Top Down Network Design*. 3rd Edition. Cisco Press. Indianapolis. ISBN: 978-1-58705-152-4.
2. White, R., & Donohue, D. (2013). *The Art of Network Architecture*. Pearson Education.