

Workshop Switching, Routing, dan MPLS



PT Indonesia Comnets Plus

Conference Room Hotel Emilia Palembang

19-20 Maret 2015

SWITCHING

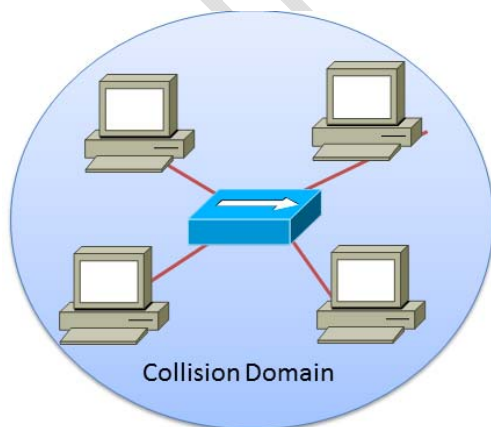
DASAR TEORI

Pengertian LAN

Local Area Network (LAN) adalah merupakan jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah yang lebih kecil, seperti jaringan komputer kampus, perkantoran, sekolah maupun rumah atau yang lebih kecil. LAN mempunyai karakteristik seperti ruang lingkup yang relatif kecil, kecepatan transfer data yang lebih cepat, protocol yang umum digunakan yaitu *ethernet*, serta menggunakan perangkat jaringan yang menggunakan kabel seperti *Hub*, *Switch*, *Router*, dan lain-lain

Hub

Pada awalnya, LAN dibangun menggunakan Hub, dimana hub merupakan perangkat jaringan yang bekerja pada layer 1 Lapisan *Physical*, hub hanya meneruskan *bit-bit* sinyal elektrik, sebagai penghubung dan penguat sinyal, hub tidak bisa mengenali *frame*, sehingga pada saat sinyal data masuk ke hub, maka hub akan meneruskan sinyal ini ke seluruh port (broadcast), sehingga seluruh host akan mendeteksi adanya sinyal yang masuk dan tidak akan mengirimkan data sampai mereka tidak mendeteksi adanya sinyal lagi, hal ini dikarenakan setiap host pada logical topology Ethernet menggunakan metode yang dinamakan CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) untuk menghindari agar tidak terjadi tabrakan data, dan jika kebetulan ada host lain yang mengirimkan data pada waktu yang bersamaan dan terjadi tabrakan data maka akan terjadi tegangan elektrik yang abnormal, host yang mengirimkan data juga akan menerima sinyal abnormal tadi, sehingga host tadi mengetahui bahwa data yang dikirimkannya tadi mengalami tabrakan, host yang datanya mengalami tabrakan tadi akan mengirimkan jamming sinyal untuk memberi tahu host lain bahwa telah terjadi tabrakan, dan masing-masing host yang datanya mengalami tabrakan tadi akan mengirimkan data kembali dalam waktu yang random dengan menggunakan *Backoff Algorithm* untuk menghindari tabrakan berikutnya. Hal ini dikarenakan hub hanya mempunyai satu *Collision Domain* sehingga hanya ada satu host yang dapat mengirimkan data pada satu waktu tertentu dan host lain akan menunggu sampai host tadi selesai mengirimkan data, baru mereka bisa mengirimkan data (half duplex), dan ini akan mengakibatkan *latency* yang tinggi pada network atau performance jaringan yang buruk. Hub tidak efisien dalam penggunaan bandwidth, hub hanya mempunyai satu *Collision Domain*.



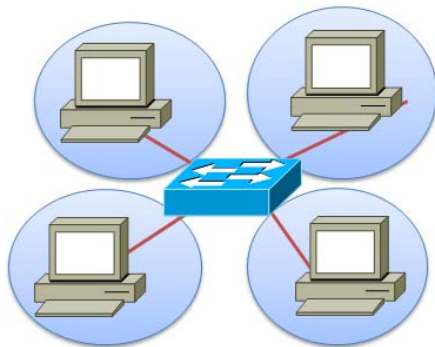
Collision Domain

Collision Domain adalah Wilayah Tabrakan data pada suatu LAN, terjadi karena sistem CSMA/CD yang memakai satu media dipakai ramai-ramai, sehingga memungkinkan pengiriman data secara bersamaan pada satu media, akibatnya terjadi tabrakan/*collision*. Hub hanya mempunyai satu *Collision domain*, *Bridge* dan *switch* bisa dikatakan membagi/memecah *collision domain* menjadi 2 atau lebih *collision domain*.

Switch

Switch adalah perangkat jaringan yang mirip dengan hub yaitu sebagai pembagi sinyal dan penguat sinyal dan menghubungkan banyak segmen LAN ke dalam satu jaringan Komputer LAN. Bedanya switch bekerja di *layer 2* lapisan *Data-link*, mirip dengan *Bridge* dan karena *switch* memiliki sejumlah *port* sehingga sering dinamakan *multi-port bridge*. *Switch* melakukan *bridging* transparan (penghubung segmentasi banyak jaringan dengan *forwarding* berdasarkan alamat MAC). Tidak semata-mata sekedar penerus sinyal data elektrik seperti *hub*.

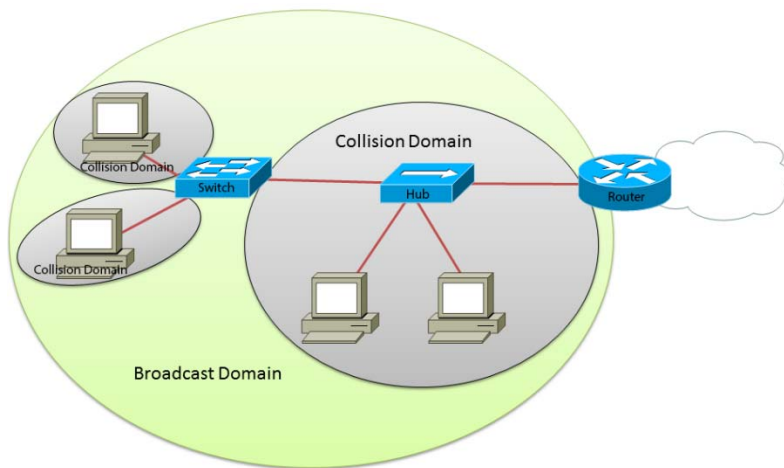
Dikarenakan *switch* mengenali *MAC Address* pada setiap *frame* data yang masuk, maka *switch* mempunyai kemampuan membangun *MAC Address Table*, dimana pada *table* ini berisi daftar *MAC address* dari *host-host* yang terhubung dan pada *port* berapa *host* tersebut terhubung pada *switch*. Sehingga *switch* hanya akan meneruskan *frame* ke *port* dimana *host* tersebut terhubung, tidak melakukan *broadcast* menuju *port* yang lain. Sehingga *switch* dapat membagi *collision domain* sesuai dengan jumlah *port* yang ada pada *switch* tersebut. Dengan kemampuan *switch* membagi *collision domain* maka sebuah *host* dapat mengirimkan data pada saat *host* lain mengirimkan data (*full duplex*), sehingga pengiriman data pada jaringan yang menggunakan *switch* akan lebih cepat daripada jaringan menggunakan *hub*.



Collision Domain

Collision Domain pada Switch

Walaupun *switch* mampu membagi *collision domain* dengan cara membuat *MAC address Table* tetapi pada saat proses pembentukan *MAC Address Table* pada *switch* dan pembentukan *ARP Table* pada *host*, *switch* juga melakukan broadcast *protocol ARP*, apa itu *Protocol ARP* (Address Resolution Protocol) yaitu *protocol* yang dipergunakan untuk mencari *MAC Address*, sehingga *frame protocol* tersebut akan diteruskan ke seluruh *host* didalam satu segmen jaringan. Semakin banyak *host* yang terdapat dalam satu segmen jaringan, maka *broadcast* pun semakin tinggi karena *switch* akan memperlakukan semua *interface port* pada *switch* tersebut berada pada *broadcast domain* yang sama. Selain dari *Protocol ARP*, penyebab terjadinya *broadcast* adalah oleh virus yang menyerang sistem *server* dan menulari semua komputer dalam jaringan anda. Semakin banyak *host* atau komputer yang terhubung dalam satu segmen maka kinerja dari sistem jaringan anda akan menjadi sangat lambat.



Broadcast Domain

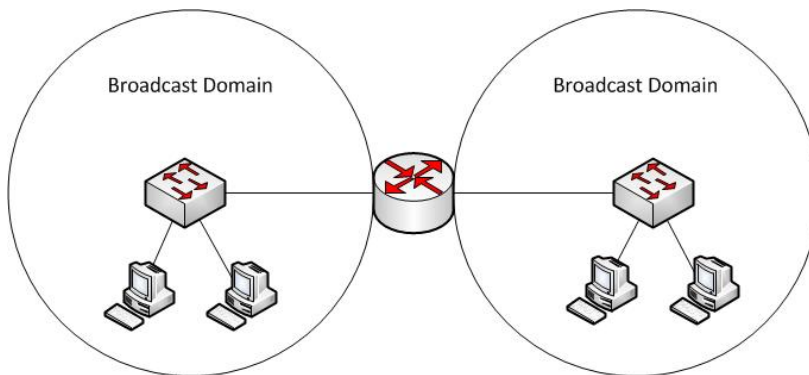
Broadcast Domain adalah suatu area/wilayah dimana proses *broadcast* berpeluang untuk dikirimkan. *Broadcast* terjadi jika pengirim tidak mengetahui alamat data yang dituju, dia berusaha menyiarkan keseluruhan LAN yang ada. Semua *host* akan menerima data ini. Aliran *broadcast* tidak bisa dicegah oleh *hub*, *bridge* atau *switch*, *switch* akan meneruskan *broadcast* keseluruhan *port* yang ada. *Broadcast* hanya bisa dicegah oleh *router* yang merupakan *device layer 3* Lapisan *Network*.

Network Segmentation

Network Segmentation adalah upaya membagi sebuah network yang besar menjadi *network-network* yang lebih kecil. Sebuah network yang besar cenderung akan melambat akibat lalu lintas data yang terlalu padat sehingga terjadi apa yang dinamakan *congestion* atau kemacetan (bisa anda analogikan mobil yang banyak dengan jalan sempit). Membagi sebuah *network* yang besar menjadi *network-network* yang lebih kecil artinya kita juga membagi satu *broadcast domain* menjadi beberapa *broadcast domain*, hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan *router*, dan *manageable switch*.

Segmentation by Router

Router digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan yang berbeda dan bertugas sebagai perantara dalam menyampaikan data antar *Network/Jaringan*. Secara *default*, *router* berfungsi membagi-bagi atau memecah sebuah *Broadcast Domain*. *Broadcast* yang terjadi pada salah satu segmen tidak akan diteruskan ke segmen lain, sehingga mencegah kepadatan trafik (*congestion*).



Broadcast Domain

Segmentasi dengan *router* sangat terbatas pada jumlah *interface* pada *router*, untuk memecahkan masalah ini maka segmentasi dilakukan dengan *switch* (manageable switch) dengan cara membagi segmen jaringan dengan VLAN (Virtual Local Area Network), dengan membagi segmen jaringan berarti kita juga membagi broadcast domain ke beberapa broadcast domain.

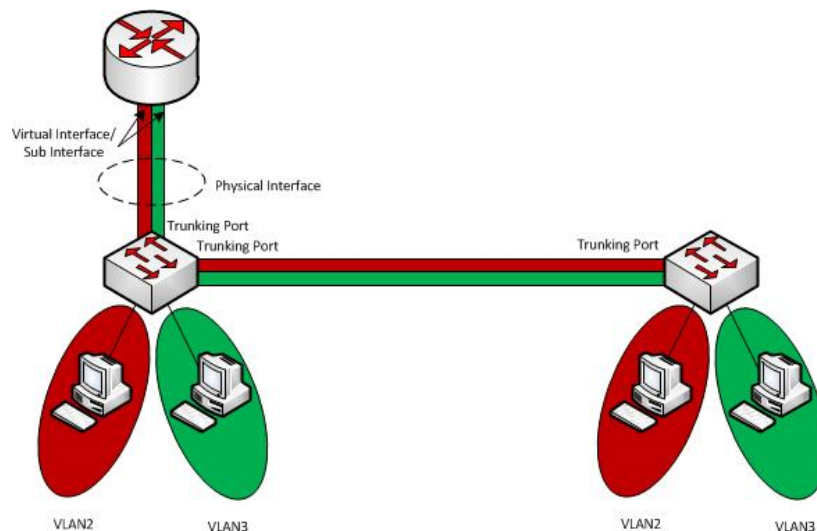
Segmentation by VLAN

Virtual Local Area Network adalah segmentasi yang dilakukan dengan *switch* (manageable switch). Segmentasi ini bersifat segmentasi logis dengan cara mengelompokkan *port-port* pada *switch* ke dalam kelompok-kelompok LAN yang berbeda. Segmentasi logis memberikan manfaat besar dalam administrasi LAN, keamanan, dan pengelolaan broadcast data. Dengan VLAN ini kita bisa membuat *host-host* yang terhubung pada *switch* yang sama menjadi *host* yang berbeda LAN, ataupun membuat *host-host* yang berbeda *switch* menjadi satu LAN.

Kenapa *switch* bisa membuat VLAN? Sebenarnya *switch* melakukan proses *VLAN tagging*/menandai frame yang masuk melalui *port* pada *switch* tersebut dengan VLAN ID atau no VLAN, dimana *port* tempat masuknya *frame* tersebut sudah dikonfigurasi untuk menjadi member VLAN ID berapa, hal ini dikenal dengan sebutan *Encapsulation dot1Q*. Jadi *port-port* yang di *tag* dengan VLAN ID yang sama yang bisa berkomunikasi secara langsung, dan *port-port* yang di *tag* dengan VLAN ID yang berbeda tidak bisa melakukan komunikasi secara langsung. Komunikasi antar VLAN tetap bisa dilakukan, tetapi komunikasi antar VLAN adalah komunikasi di *layer 3* atau *routing* sehingga bukan lagi komunikasi di *layer 2* atau *switching*, untuk membuat komunikasi antar VLAN kita memerlukan *router*. Routing antar VLAN dikenal dengan nama *InterVLAN Routing*. *InterVLAN routing* juga dikenal dengan nama *One Stick Routing*, pada *interface router* dibuat *Virtual Interface* sesuai dengan jumlah VLAN yang akan di *routing*, dan *port* pada *switch* menuju ke *router* harus dikonfigurasi sebagai *Trunking Port*. *Trunking Port* juga berfungsi untuk melewatkan lebih dari satu VLAN ID antar *switch* yang berbeda.

InterVLAN Routing

Routing antar VLAN yang dilakukan *router*, dengan cara membuat *sub interface* pada *physical interface* dan melakukan *tagging sub interface* tersebut dengan VLAN ID sesuai dengan VLAN ID yang akan dilewatkan. *Sub Interface* ini berfungsi sebagai *gateway* masing-masing VLAN. *Sub Interface* ini harus diberi *IP Address* sesuai dengan alamat *Network/Subnet* yang digunakan oleh masing-masing VLAN.



Berdasarkan gambar diatas, komunikasi antar VLAN yang sama maka *frame data* akan dilewatkan oleh *Trunking Port* menuju *switch* yang berbeda, tetapi komunikasi antar VLAN yang berbeda, maka *frame data* akan diteruskan oleh *Trunking Port* menuju *router*, kemudian dari *router* balik ke *switch* melalui *sub interface* yang berbeda, baru dilewatkan kembali melalui kanal yang berbeda pada *trunking port* untuk menuju switch lain.

Siapkan kertas dan jawab pertanyaan dibawah ini

1. Bagaimana cara kerja hub?
2. Bagaimana cara kerja switch?
3. Apa yang dimaksud dengan MAC address?
4. Apa yang dimaksud dengan MAC address Table?
5. Apa yang dimaksud dengan Collision Domain?
6. Apa yang dimaksud dengan Broadcast Domain?
7. Bagaimana cara kerja router?
8. Apa yang dimaksud dengan VLAN?
9. Apa yang dimaksud dengan Trunking Port?
10. Apa yang dimaksud dengan InterVLAN Routing dan cara kerjanya?

Skenario

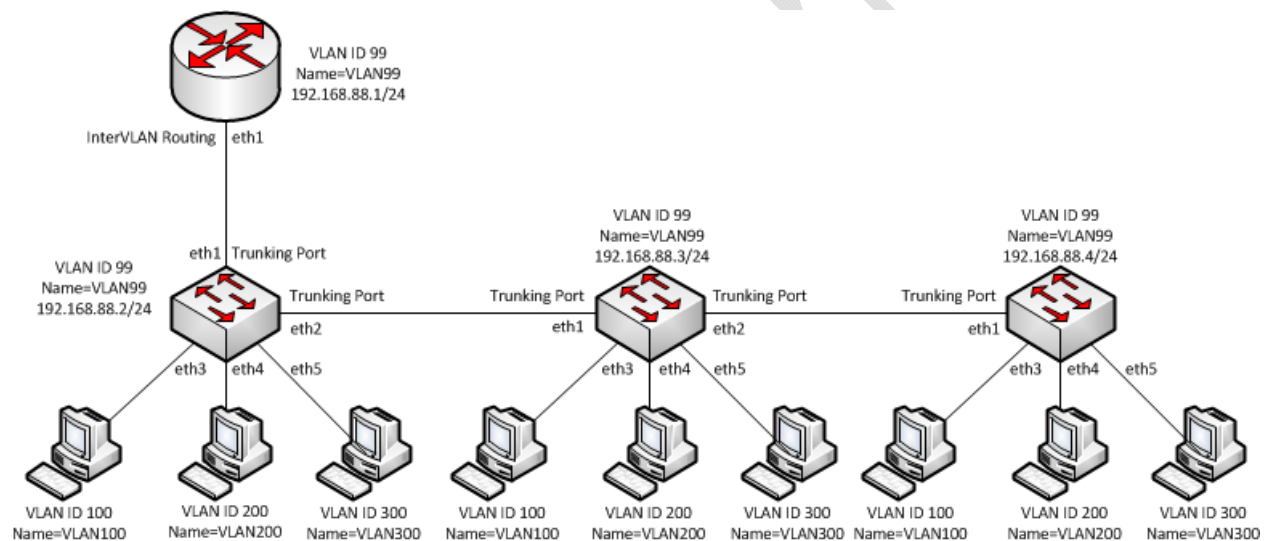
Skema Pengalamatan

| VLAN ID | Name | Host | | | Gateway | Network |
|---------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 100 | VLAN100 | 192.168.2.2/24 | 192.168.2.3/24 | 192.168.2.4/24 | 192.168.2.1/24 | 192.168.2.0/24 |
| 200 | VLAN200 | 192.168.3.2/24 | 192.168.3.3/24 | 192.168.3.4/24 | 192.168.3.1/24 | 192.168.3.0/24 |
| 300 | VLAN300 | 192.168.4.2/24 | 192.168.4.3/24 | 192.168.4.4/24 | 192.168.4.1/24 | 192.168.4.0/24 |

VLAN Management

| VLAN ID | Name | Switch | | | Gateway | Network |
|---------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 99 | VLAN99 | 192.168.88.2/24 | 192.168.88.3/24 | 192.168.88.4/24 | 192.168.88.1/24 | 192.168.88.0/24 |

Topology

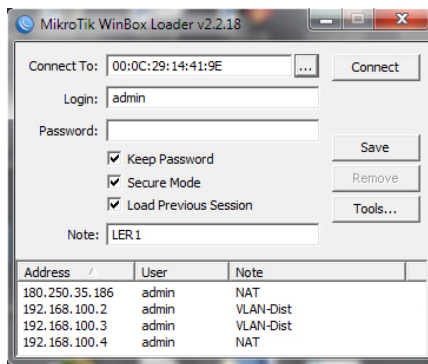


Langkah-langkah

Konfigurasi RouterBoard Mikrotik sebagai Switch

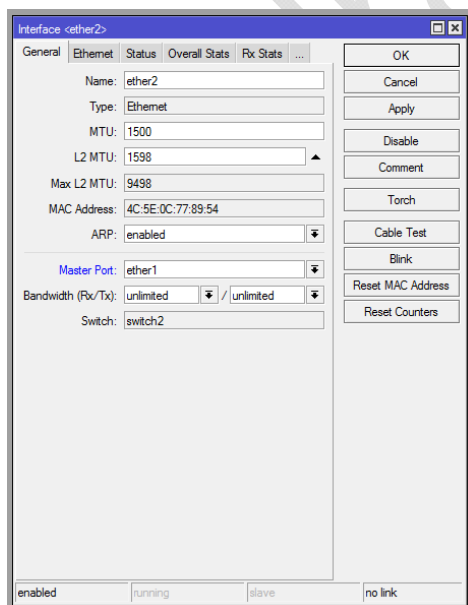
Routerboard Mikrotik adalah suatu perangkat jaringan yang serba guna. Kita bisa memanfaatkan Mikrotik sebagai *Router*, *Proxy*, *DHCP Server*, *VPN*, bahkan *Switch*. Disini kita menggunakan RB1100 dan untuk menjadikannya sebagai switch kita cukup mengaktifkan fitur switch yang ada pada Routerboard.

Pasanglah kabel UTP kesalah satu *port* pada Mikrotik, misal melalui Ether11. Login ke Mikrotik anda menggunakan *Winbox*, deteksi *MAC Address*, klik *Connect*



Klik Menu *Interface* disitu terlihat 13 *Port Ethernet*, dimana Ether1-5 merupakan *group Switch2* dan Ether6-10 adalah *group switch1*. Untuk fitur *switch* pada *routerboard*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengeset parameter "**master-port**" di *interface ethernet* yang ingin kita aktifkan sebagai switch. Fungsi dari *master-port* ini sebagai *interface* penghubung antara *ethernet-ethernet* yang menggunakan *mode switch* (**SLAVE-PORT**).

Disini kita akan menjadikan Ether1 sebagai *Master Port* untuk *interface* Ether2, Ether3, Ether4, Ether5. Klik 2 kali Ether2 pilih *Master Port* Ether1, *Apply*, *Ok*. Lakukan dengan cara yang sama untuk *interface* lain.

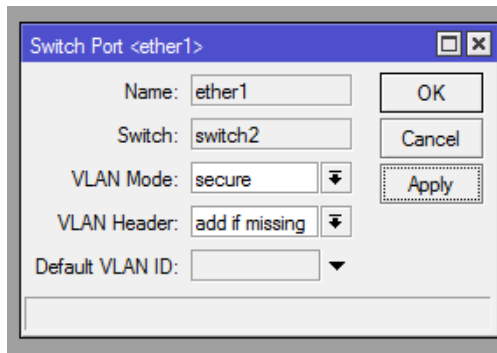


Langkah berikutnya

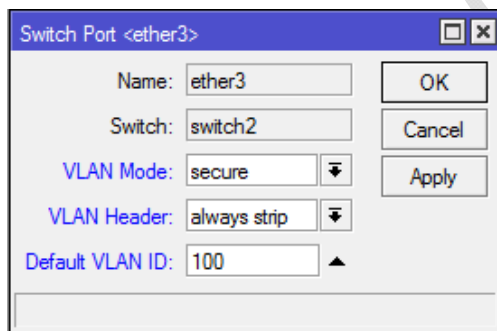
Klik menu *Switch | Port*, klik 2 kali Ether1 , pilih *VLAN Mode = Secure*, *VLAN Header = add if missing*, *Apply*, *Ok*.

- *leave-as-is* : packet tidak akan mengalami perubahan pada saat keluar dari *egress port*.
- *always-strip* : jika terdapat *VLAN header* maka *VLAN Header* itu harus dibuang dari Paket Data.
- *add-if-missing* : Jika tidak terdapat *VLAN header* maka *VLAN Header* itu harus ditambahkan pada Paket Data.

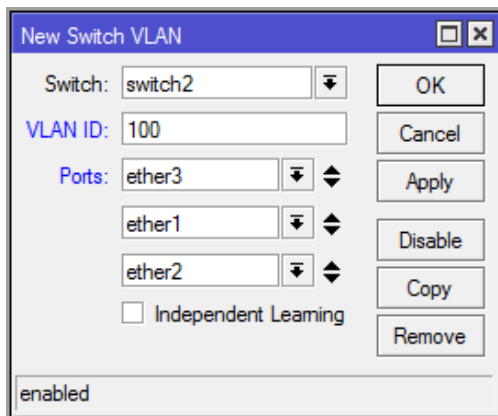
Dikarenakan Ether1 akan dijadikan *Trunking Port* menuju *router*, maka Ether1 harus menambahkan *VLAN Header* jika pada Paket Data tersebut tidak terdapat *VLAN Header*. Karena Ether2 juga akan dijadikan *Trunking Port* menuju *switch* lain, lakukan dengan hal yang sama.



Selanjutnya, klik dua kali Ether3, *Apply*, *Ok*. Lakukan hal yang sama dengan Ether4 VLAN ID=200, Ether5 VLAN ID=300.



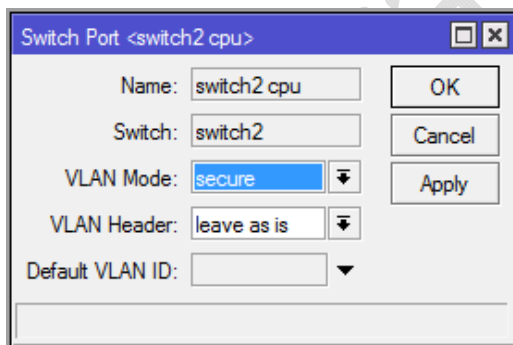
Selanjutnya membuat *VLAN table* yang akan dilewatkan melalui *Trunking Port*, disini kita akan melewati VLAN ID 100 dari Ether3 untuk dapat melewati Ether1 dan Ether2 dimana kedua *port* ini berfungsi sebagai *Trunking Port*. Lakukan dengan cara yang sama untuk Ether4 VLAN ID=200, dan Ether5 dengan VLAN ID=300



Konfigurasi IP Management

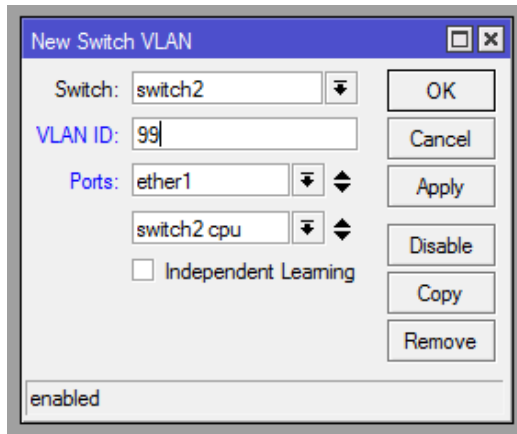
IP Management adalah alamat yang dipergunakan jika kita ingin melakukan *management* atau pengaturan, dengan alamat ini kita bisa mengakses peralatan secara remote dan melakukan perubahan konfigurasi yang diperlukan pada perangkat, seperti pada *switch* atau *router*. *IP Management* hanya bisa diakses pada *trunk port* dan disini kita akan memberikan VLAN ID 99.

Pada *Menu Switch / Port*, klik dua kali *switch2 cpu*, *VLAN Mode=secure*, *VLAN Header=leave as is*, *Apply*, *Ok*. Lakukan dengan cara yang sama pada setiap *switch*.

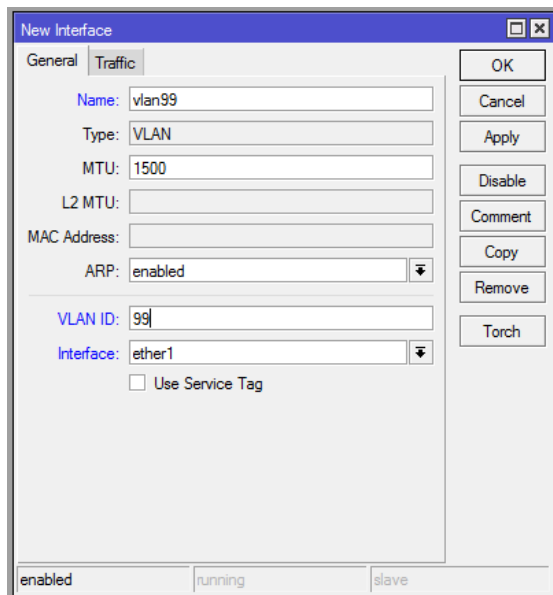


Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

Masih di menu *Switch* klik *tab VLAN*, *Switch=switch2*, *VLAN ID=99*, *Ports=Ether1*, *switch2 cpu*, *Apply*, *Ok*. Lakukan dengan cara yang sama pada setiap *switch*.

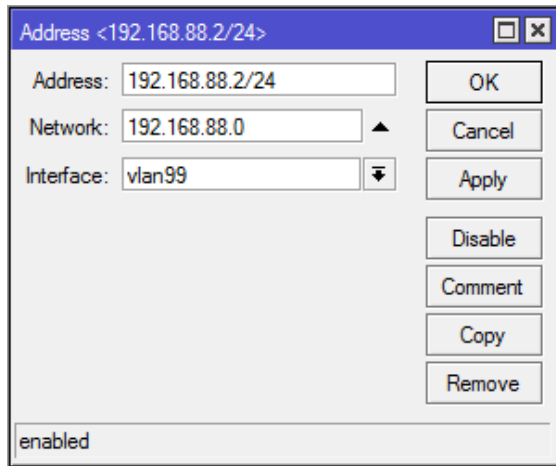


Selanjutnya klik menu *Interface / VLAN*, klik +, buat *Interface VLAN* dengan *Name=vlan99*, *MTU=1500*, *ARP=enabled*, *VLAN ID=99*, *Interface=ether1*, *Apply*, *Ok*. Disini kita membuat *Interface VLAN* pada *Interface Physical Ether1*. Lakukan dengan cara yang sama pada setiap *switch*.

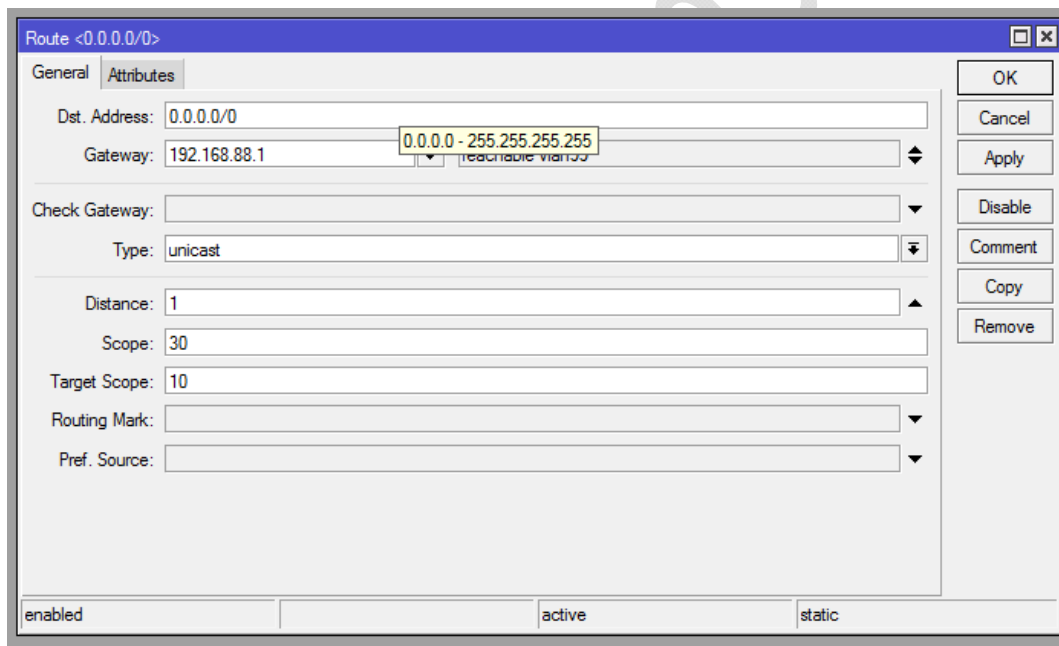


Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

Langkah selanjutnya memberikan *IP Address* pada *Interface VLAN99*. Lakukan ini sesuai dengan Skema Pengalamatan *IP Management* diatas. Lakukan dengan cara yang sama pada setiap *switch*.

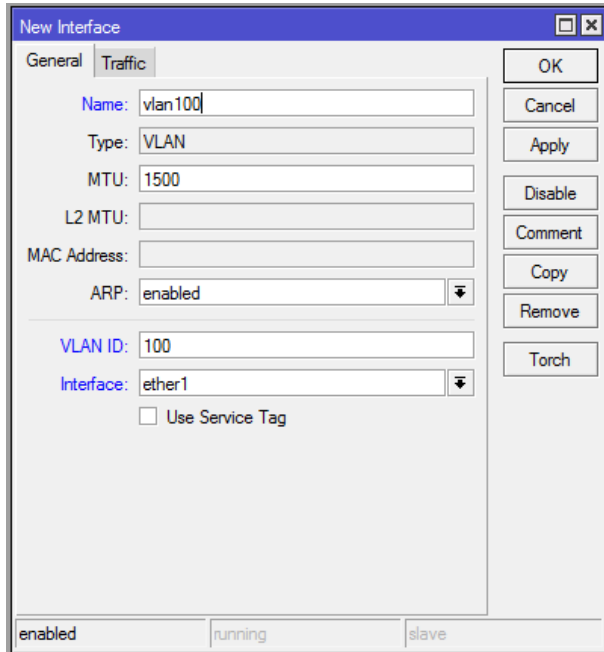


Selanjutnya berikan alamat *Gateway* untuk *IP Management* ini. *Gateway* untuk setiap *switch* sama, sesuai dengan Tabel Skema Pengalamatan diatas adalah 192.168.88.1. Lakukan hal yang sama untuk setiap *switch*.



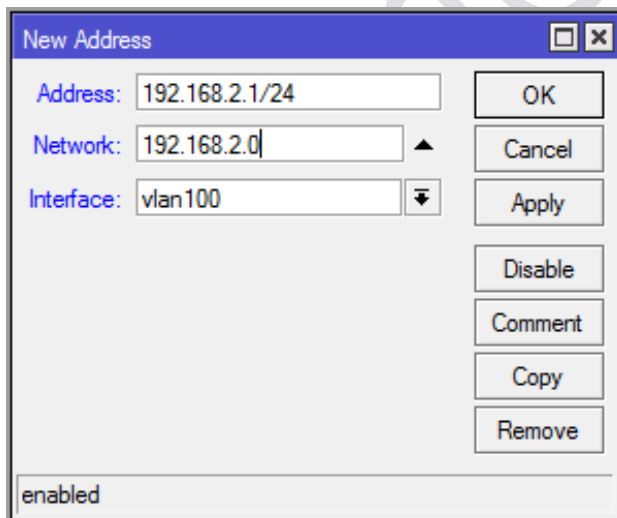
Konfigurasi pada Router

Buat *sub interface* atau *Interface VLAN* pada *interface ether1 router*, *name=vlan100*, *VLAN ID=100*, *Interface=ether1*, *Apply*, *Ok*. Ulangi dengan cara yang sama untuk *vlan200*, *vlan300* dan *vlan99*.



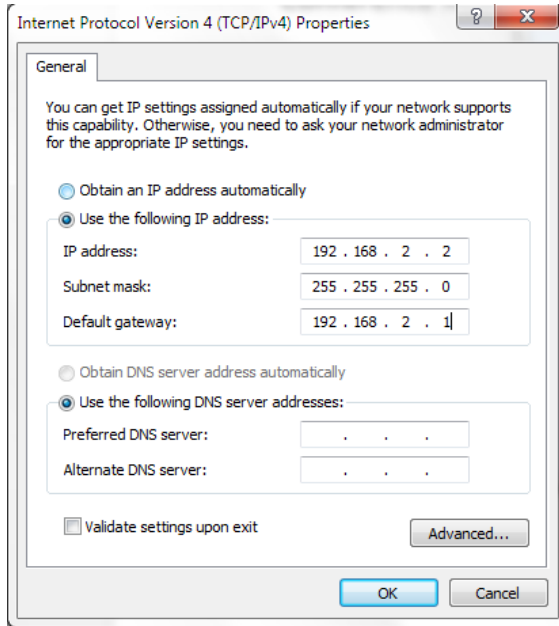
Pemberian IP Address pada Interface VLAN di Router

Klik menu *IP | Address*, klik *+*, berikan IP pada *Interface VLAN 100*, *Apply*, *Ok*. Lakukan dengan cara yang sama untuk *vlan200*, *vlan300*, dan *vlan99*



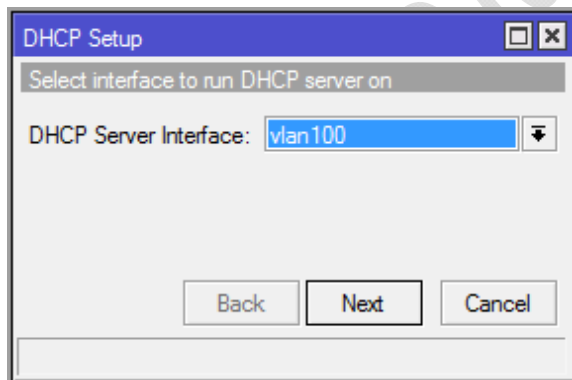
Pemberian IP pada Host

Berikan *IP Address* pada setiap *host*, sesuai dengan skema pengalamatan.



Pemberian *IP Address* secara otomatis juga bisa dilakukan dengan cara membuat *DHCP server* pada *router*.

Klik menu *IP | DHCP Server*, klik *DHCP Setup*, pilih *DHCP Server Interface=vlan100*, klik *Next* dan ikuti *wizard* sampai terakhir. Ulangi dengan cara yang sama untuk *vlan200* dan *vlan300*, untuk *vlan99 DHCP server* tidak perlu dibuat.



Routing

Teori Dasar

Routing adalah sebuah proses untuk mem-forward paket data dari satu network menuju network lain. Dengan Routing kita dapat membuat dua atau lebih network yang berbeda saling berkomunikasi. Untuk melakukan hal ini, diperlukan suatu peralatan yang disebut router. Pada prinsipnya kenapa router bisa melakukan fungsi routing karena pada saat router menerima suatu packet data yang masuk ke router tersebut, maka router akan membaca alamat IP yang akan menjadi tujuan, dimana alamat IP ini terdapat pada header Layer 3 yang di enkapsulasi pada packet data tersebut, setelah router mengetahui kemana alamat IP yang akan dituju, maka router akan melihat routing tabel dimanakah alamat network dari alamat IP yang dituju tersebut. Dengan routing tabel inilah maka router akan tahu kemana ia akan meneruskan packet data tersebut.

Routing table menyimpan informasi mengenai network yang terhubung dengannya (Connected Networks) maupun network yang tidak terhubung dengannya (Remote networks). Connected networks adalah network yang terhubung dengan salah satu interface pada router. Remote networks adalah network yang tidak terhubung langsung dengan salah interface pada router. Routing Table bisa dibentuk dengan berbagai macam cara yaitu dengan Static Routing maupun Dynamic Routing.

Pembagian Protokol Routing

Protokol Routing dibagi dalam dua kategori utama yaitu:

- **Static Routing**

Static Routing adalah Routing Table yang dibentuk dengan cara di-entry secara manual oleh network administrator, sedangkan Dynamic Routing adalah Routing Table yang dibentuk secara otomatis dengan menggunakan dynamic routing protocols.

- **Dynamic Routing**

Dynamic Routing Protocol dibagi kedalam dua kategori yaitu IGP (Interior Gateway Protocols) dan EGP (Exterior Gateway Protocol)

Interior Gateway Protocols (IGPs)

Adalah protocol yang melakukan routing didalam satu Autonomous Systems sedangkan Exterior Gateway Protocol (EGPs) adalah protocol yang melakukan routing antar Autonomous Systems yang berbeda.

IGPs dibagi ke dalam dua kategori lagi yaitu:

- Distance-vector
- Link-state protocols

Protokol Routing yang termasuk ke dalam Distance-vector antara lain:

- Routing Information Protocol (RIP)
- Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)
- Enhanced IGRP (EIGRP)

Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

Sedangkan routing protokol yang termasuk dalam kategori Link-state protocols antara lain:

- Open Shortest Path First (OSPF)
- Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS).

Pada Protokol Routing yang termasuk EGP yang menghubungkan antar AS yang berbeda adalah:

- Border Gateway Protocol (BGP).

Kelebihan Routing

- Mampu menghubungkan network dalam skalabilitas yang lebih besar dari Switching, sehingga mampu menghubungkan antar network yang berbeda.
- Melakukan segmentasi jaringan, sehingga mampu memecah broadcast domain, Penyebab broadcast di network antara lain disebabkan karena kerja protocol, antara lain protocol ARP yang mencari MAC dalam upaya membentuk frame di layer 2, broadcast ini akan disebarkan ke seluruh host dalam satu segmen jaringan, host lain yang mendapatkan broadcast ini, tidak akan melakukan pengiriman data, sampai mereka tidak mendeteksi lagi adanya trafik yang lewat hal ini dikenal dengan nama CSMA/CD sehingga mengakibatkan terjadinya latency pada jaringan. Dengan routing kita bisa membagi jaringan ke dalam segmen-segmen dengan jumlah host yang lebih sedikit, sehingga broadcast bisa diminimalisir.
- Dengan segmentasi jaringan, lebih memudahkan kita dalam melakukan administrasi jaringan, baik dari sisi security, maupun manajemen bandwidth.

Seperti yang sudah disebut diatas terdapat banyak routing protocol antara lain RIP, RIPv2, IGRP, EIGRP, OSPF. RIP dan OPSF adalah routing protocol bersifat open standard dalam artian bebas dipergunakan diperalatan mana saja dan didukung oleh banyak platform, seperti Linux, UNIX, Cisco, Juniper dan lain-lain. Sedangkan IGRP dan EIGRP adalah dua routing protocol yang merupakan *proprietary* dari Cisco dan hanya didukung oleh peralatan buatan Cisco, tentu dikarenakan kita menggunakan open source maka kita akan menggunakan routing protocol open standard yaitu antara RIP dan OSPF.

Untuk RIP, routing protocol ini akan mengirimkan update seluruh routing tabelnya setiap 30 detik dengan cara di-broadcast (255.255.255.255), walaupun tidak terjadi perubahan topologi. Sedangkan OSPF hanya akan mengirimkan update routing tabel jika terjadi perubahan topologi, dan untuk memelihara hubungan antar router yang saling bersebelahan OSPF menggunakan *hello packet* yang secara default dikirim setiap 10 detik, walaupun paket hello ini dikirim setiap 10 detik pada segmen multiaccess dan point to point. Tetapi tidak sebesar ukuran tabel routing yang dikirimkan oleh RIP. Keuntungan lain dari OSPF adalah konvergensi yang cepat dan skalabilitas untuk implementasi jaringan yang lebih besar.

Kelebihan static routing

- Bisa digunakan sebagai backup multiple interfaces/jaringan pada router
- Mudah dikonfigurasi Easy to configure
- Tidak memerlukan resource yang besar seperti penggunaan memory dan CPU
- Lebih aman

Kekurangan static routing

Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

- Jika terjadi perubahan jaringan, maka diperlukan konfigurasi manual untuk menyesuaikan dengan perubahan itu
- Tidak cocok jika diimplementasikan pada jaringan skala besar

Kelebihan Routing Dinamis

- Hanya mengenalkan alamat network yang terhubung langsung dengan routernya
- Tidak perlu mengetahui semua alamat network yang ada
- Bila terjadi penambahan suatu network baru tidak perlu semua router mengkonfigurasi. Hanya router-router yang berkaitan

Kekurangan Routing Dinamis

- Beban kerja router lebih berat karena selalu memperbarui IP tabel pada tiap waktu tertentu
- Kecepatan pengenalan network terbilang lama karena router membroadcast ke semua router hingga ada yang cocok

Administrative distance

Merupakan suatu fitur yang digunakan oleh router untuk menentukan pemilihan jalur terbaik jika terdapat dua atau lebih jalur menuju ke tujuan yang sama dari dua routing protokol yang berbeda. Administrative distance mendefinisikan reliability dari sebuah routing protokol. Setiap routing protokol mendapatkan prioritas berdasarkan nilai Administrative distance yang dimilikinya. AD adalah tingkat kepercayaan dari sumber informasi routing. Perlu diingat bahwa administrative distance hanya mempunyai local significant; dan tidak melakukan advertise dalam routing update.

Note : Semakin kecil nilai administrative distance yang dimiliki, maka protokol tersebut akan semakin dipercaya (dipilih).

Sebagai contoh; jika sebuah router menerima informasi routing dari dua buah protokol Open Shortest Path First (OSPF) yang memiliki nilai administrative distance 110 dan Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) yang memiliki nilai administrative distance 100, maka router akan memilih menggunakan informasi routing yang dimiliki IGRP karena lebih terpercaya.

| Route Source | Default Distance Value |
|--|------------------------|
| Connected interface | 0 |
| Static route | 1 |
| Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) summary route | 5 |
| External Border Gateway Protocol (BGP) | 20 |
| Internal EIGRP | 90 |
| IGRP | 100 |
| OSPF | 110 |
| Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) | 115 |
| Routing Information Protocol (RIP) | 120 |
| Exterior Gateway Protocol (EGP) | 140 |
| On Demand Routing (ODR) | 160 |
| External EIGRP | 170 |

Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

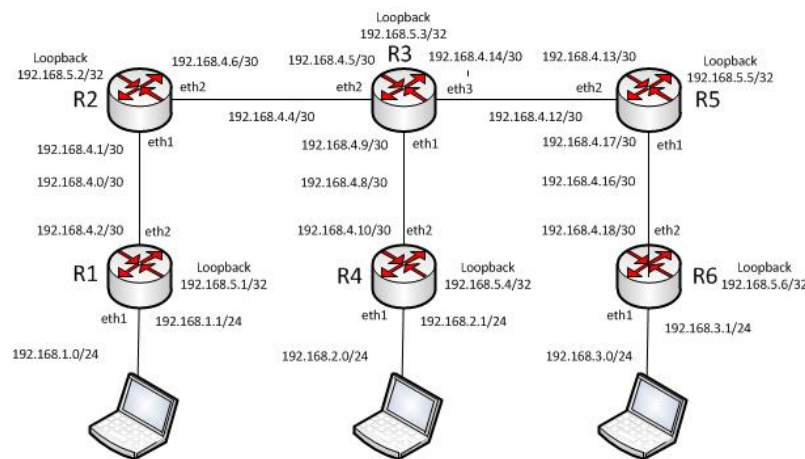
| | |
|--------------|-----|
| Internal BGP | 200 |
| Unknown | 255 |

Praktikum

Tahapan yang harus dilakukan

- Membuat Interface Loopback
- Memberikan IP Address pada setiap interface termasuk interface loopback
- Konfigurasi Protokol Routing

Permodelan Topology



Skema Pengalamatan

| Device | Interface | | | | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | Eth1 | | Eth2 | | Eth3 | | Loopback | |
| | IP Address | Network | IP Address | Network | IP Address | Network | IP Address | Network |
| R1 | 192.168.1.1/24 | 192.168.1.0/24 | 192.168.4.2/30 | 192.168.4.0/30 | - | - | 192.168.5.1/32 | 192.168.5.1/32 |
| R2 | 192.168.4.1/30 | 192.168.4.0/30 | 192.168.4.6/30 | 192.168.4.4/30 | - | - | 192.168.5.2/32 | 192.168.5.2/32 |
| R3 | 192.168.4.9/30 | 192.168.4.8/30 | 192.168.4.5/30 | 192.168.4.4/30 | 192.168.4.14/30 | 192.168.4.12/30 | 192.168.5.3/32 | 192.168.5.3/32 |
| R4 | 192.168.2.1/24 | 192.168.2.0/24 | 192.168.4.10/30 | 192.168.4.8/30 | - | - | 192.168.5.4/32 | 192.168.5.4/32 |
| R5 | 192.168.4.17/30 | 192.168.4.16/30 | 192.168.4.13/30 | 192.168.4.12/30 | - | - | 192.168.5.5/32 | 192.168.5.5/32 |
| R6 | 192.168.3.1/24 | 192.168.3.0/24 | 192.168.4.18/30 | 192.168.4.16/30 | - | - | 192.168.5.6/32 | 192.168.5.6/32 |
| PC1 | 192.168.1.2/24 | 192.168.1.0/24 | - | - | - | - | - | - |
| PC2 | 192.168.2.2/24 | 192.168.2.0/24 | - | - | - | - | - | - |
| PC3 | 192.168.3.2/24 | 192.168.3.0/24 | - | - | - | - | - | - |

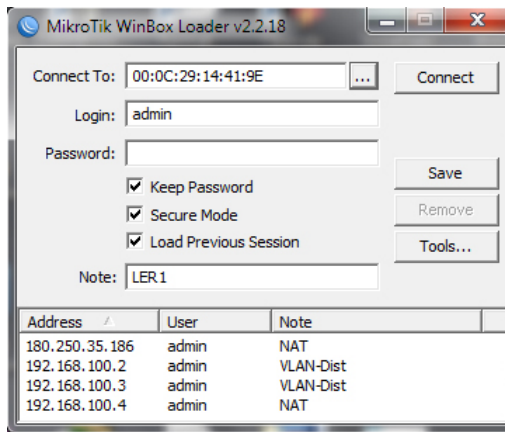
Pembagian Tugas

| Kelompok | Konfigurasi | |
|------------|-------------|----|
| Kelompok 1 | R1 | R2 |
| Kelompok 2 | R3 | R4 |
| Kelompok 3 | R5 | R6 |

Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

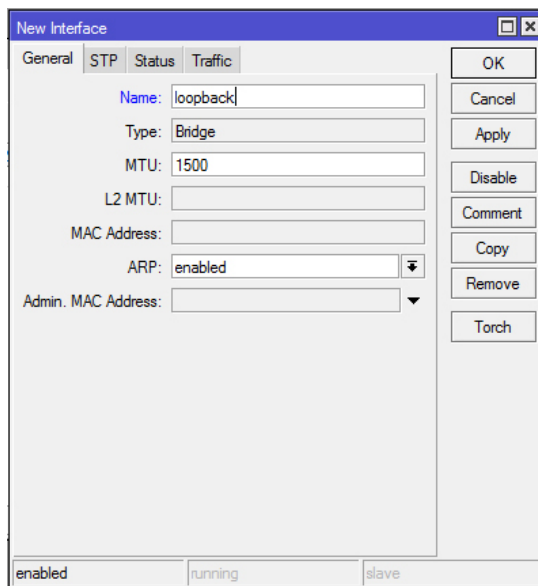
Konfigurasi Router

Masuk ke console router dengan menggunakan winbox, hubungkan laptop dengan cable UTP ke salah satu port di router Mikotik, buka winbox dan detect MAC Address, klik Connect



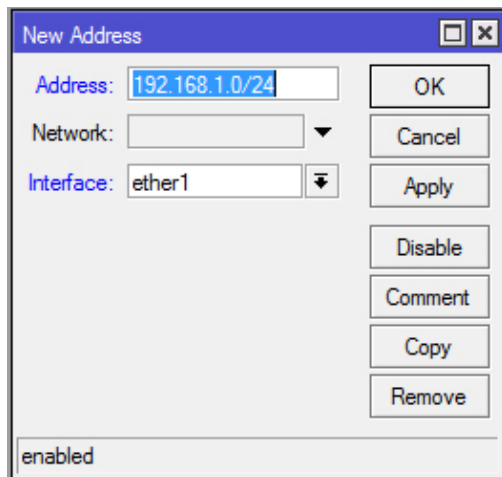
Membuat Interface Loopback

Buat Interface Loopback, Klik Bridge, Klik tanda +, berikan nama Loopback, klik Apply, kemudian Klik Ok



Setting IP Address

Berikan IP Address pada Interface termasuk Interface loopback, dengan cara klik Menu IP, klik Address, Klik +, berikan IP address lengkap dengan Prefix , pilih Interfacenya, lakukan sesuai dengan tabel skema pengalaman.



Lakukan semua itu dengan cara yang untuk setiap interface dan setiap router

Konfigurasi Routing Statik

Langkah-langkah untuk melakukan routing statis sebagai berikut

- Tentukan dahulu alamat jaringan, subnet mask, dan gateway atau next-hop
- Tambahkan ke dalam tabel route tujuan address
- Masukkan gateway interface atau address next-hop yang direct connected atau alamat IP router tetangga yang terhubung langsung dengan router kita.

Syntax Static Routing

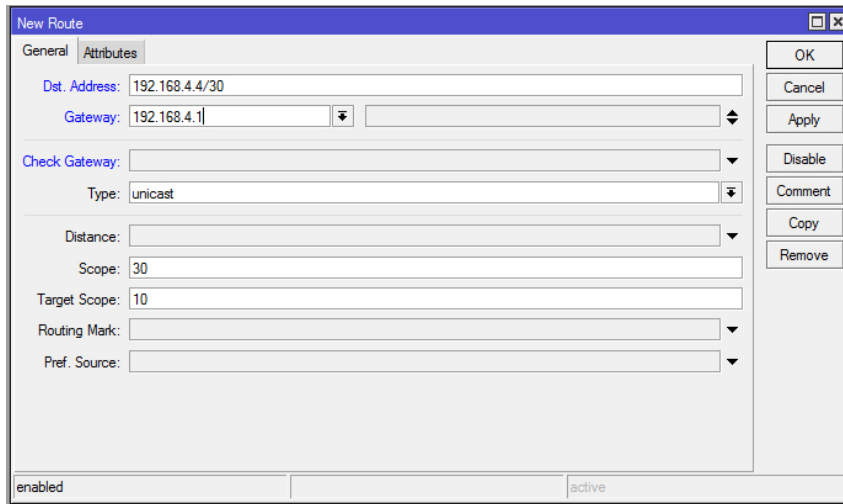
Pada Router Cisco

[Destination Network] [Subnet Mask] [Gateway atau Next-Hop]

[Destination Network/Prefix] [Gateway atau Next-Hop]

Pengertian Next-Hop atau Gateway adalah IP address router tetangga (neighbor) yang bersebelahan langsung dengan IP Address pada interface router kita

Lakukan dengan cara mengklik menu IP, klik Routes, klik tanda +, masukkan alamat network yang tidak terhubung langsung dengan interface router kita (remote network), untuk alamat network yang terhubung langsung dengan router kita (Connected Network) tidak perlu kita masukkan. **Perlu dicatat disini alamat network yang akan dimasukkan kedalam routes harus lengkap dengan Prefix, sedangkan gateway harus tanpa Prefix.** Klik Apply, Klik Ok, ulangi lagi sampai seluruh routing tabel lengkap. Setiap kelompok melakukan ini untuk dua router sesuai dengan pembagian tugas.



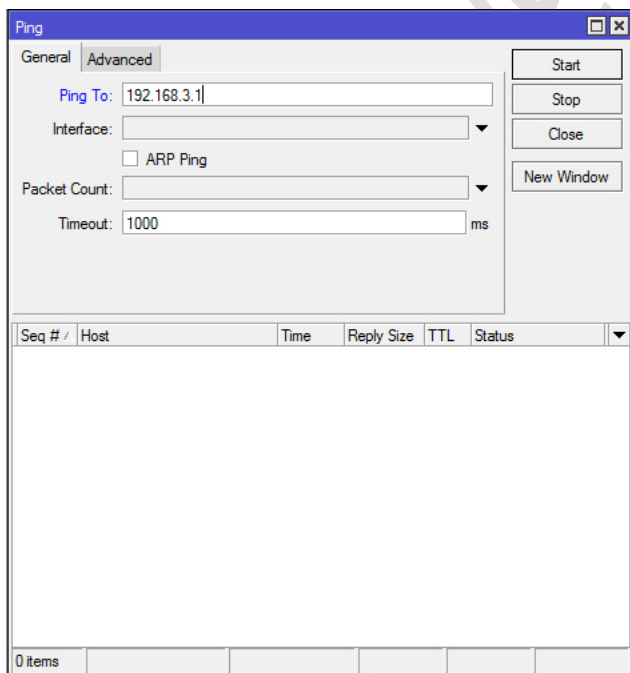
The 'New Route' window shows the 'General' tab. The 'Dst. Address' is set to 192.168.4.4/30. The 'Gateway' is set to 192.168.4.1. The 'Check Gateway' dropdown is set to 'unicast'. The 'Type' dropdown is set to 'unicast'. The 'Distance' is set to 30. The 'Scope' is set to 10. The 'Routing Mark' and 'Pref. Source' are both set to empty. The 'enabled' checkbox is checked, and the 'active' checkbox is also checked. On the right side, there are buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, and Remove.

Memeriksa Routing Tabel

Routing Tabel yang selesai dimasukkan maka pada route list akan terlihat daftar alamat network yang dituju, alamat gateway atau next-hop tempat meneruskan packet data termasuk nilai Administrative Distance.

Memeriksa Koneksi Jaringan yang Sudah di Routing

Untuk memeriksa apakah seluruh jaringan sudah terhubung dengan baik, lakukan dengan *test ping*, klik *menu tools*, pilih *ping*, masukkan alamat *IP* yang akan dituju, klik *start*, jika alamat ini sudah terhubung dengan baik, maka kita akan mendapatkan *Reply*. Lakukan ini dengan melakukan ping ke seluruh alamat IP yang berbeda network.



The 'Ping' window shows the 'General' tab. The 'Ping To' field is set to 192.168.3.1. The 'Interface' dropdown is set to empty. The 'ARP Ping' checkbox is unchecked. The 'Packet Count' dropdown is set to empty. The 'Timeout' is set to 1000 ms. On the right side, there are buttons for Start, Stop, Close, and New Window. Below the configuration fields is a table with columns: Seq #, Host, Time, Reply Size, TTL, and Status. The table is currently empty, showing 0 items.

Konfigurasi Routing Dinamik

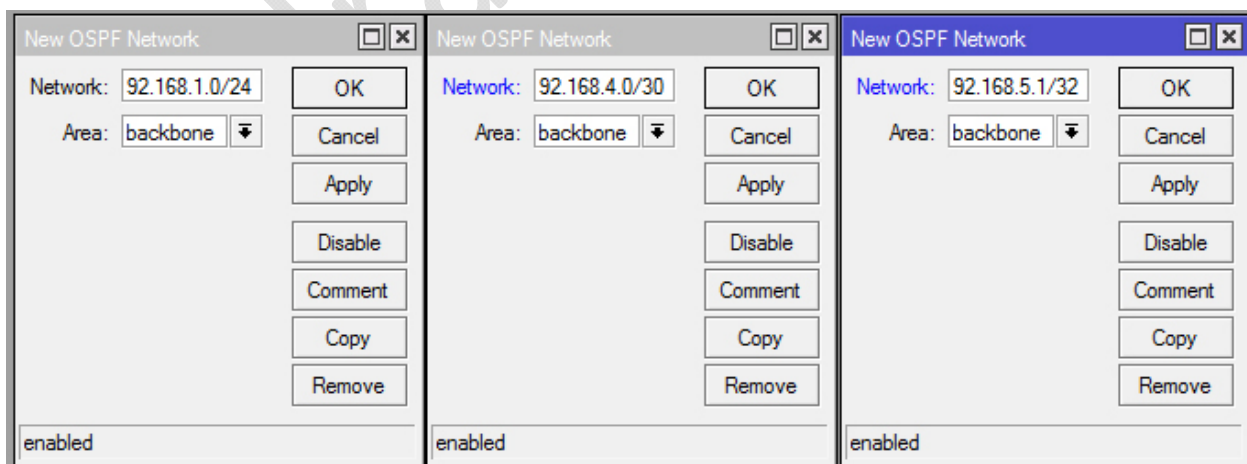
Untuk praktek ini kita memilih menggunakan protocol OSPF dikarenakan:

- OSPF merupakan protocol open system yang bisa digunakan pada router buatan suatu vendor tertentu maupun router yang dibangun dengan software open source,
- OSPF menggunakan Link State Algoritma yaitu jika suatu router yang dikonfigurasi dengan link-state routing protocol maka router tersebut akan membuat suatu “complete view” dari sebuah topologi dengan cara mengumpulkan informasi dari seluruh router. Sehingga mempunyai “the best path” atau jalan terbaik keseluruhan network tujuan dalam suatu topologi.

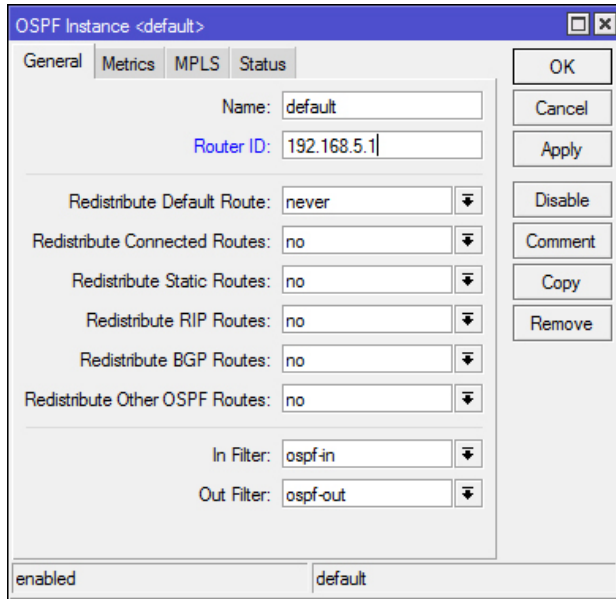
Dalam membuat suatu complete view suatu router harus mencapai kondisi *convergence* yaitu kondisi dimana seluruh routing table berada dalam kondisi “*state of consistency*”. Suatu network disebut sudah *convergence* jika seluruh router sudah mempunyai routing table yang lengkap dan akurat terhadap network. Sedangkan untuk mencapai kondisi *convergence*, suatu router membutuhkan *convergence time* yaitu waktu yang dibutuhkan router untuk berbagi informasi, melakukan kalkulasi “the best paths”, dan melakukan update terhadap routing tables. Secara Umum, RIP and IGRP mempunyai *time converge* yang lambat, sedangkan EIGRP and OSPF mempunyai *time converge* yang lebih cepat.

Untuk melakukan konfigurasi dynamic routing, terlebih dahulu remove static routing yang pernah dibuat. Cari tabel routing yang kita buat tadi klik kanan, pilih remove. Setelah semua kita remove, pilih menu routing, dan klik OSPF. Pilih Network dan klik +, dan pada saat kita memasukkan alamat network routing dinamik, justru yang harus dimasukkan adalah alamat-alamat network yang terhubung langsung dengan router kita (Connected Network), bukan remote network. Routing Table akan terbentuk dengan sendirinya melalui pertukaran routing table antar router oleh routing protocol. Masukkan alamat network sesuai dengan table skema pengalamatan lengkap dengan Prefix. Lakukan dengan Router lain dengan cara yang sama.

Contoh di R1



Langkah berikutnya masih di menu Routing | OSPF, klik Instances, klik dua kali default ubah router ID dengan alamat IP loopback tanpa Prefix (/), Apply, Ok.



Masih di menu Routing | OSPF kita bisa melihat router ID router lain, LSA, dan Routing Table dengan cara:

- Klik Neighbors untuk melihat Router ID dari router lain, dan
- Klik LSA untuk melihat Complete View dari suatu topology, dan
- Klik Routes untuk melihat Routing Table

Jika seluruh router sudah di konfigurasi maka akan terbentuk routing table dengan sendirinya. Lakukan pengujian antar router dengan tools ping dan tools traceroute.

MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)

DASAR TEORI

MPLS adalah teknologi penyampaian paket pada jaringan backbone berkecepatan tinggi yang menggabungkan beberapa kelebihan dari sistem komunikasi circuit-switched dan packet-switched yang melahirkan teknologi yang lebih baik. Yang dimaksud circuit-switched dan packet-switched adalah sebagai berikut:

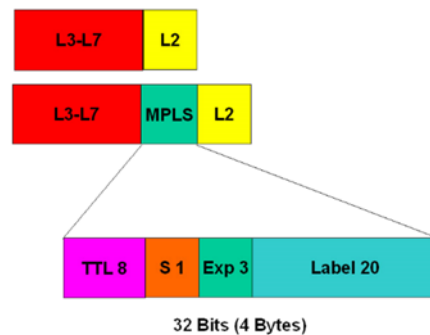
- Circuit-switched adalah model jaringan yang menerapkan sebuah jalur komunikasi yang dedicated antara 2 station.
- Packet-switched adalah metode komunikasi jaringan digital yang ditransmisikan semua data yang terlepas dari struktur paket.

MPLS Label dapat membangun pemetaan label-to-label antar router. Label ini melekat pada paket IP yang memungkinkan router untuk meneruskan jalur lalu lintas dengan melihat label dan bukan alamat IP tujuan. Paket yang diteruskan oleh Label Switching bukan IP Switching. Teknik Label Switching bukanlah hal yang baru. Teknologi yang sebelumnya yaitu Frame Relay dan ATM teknologi tersebut dapat digunakan untuk memindahkan frame seluruh jaringan. Pada Frame Relay, framenya bisa menjadi sedikit panjang. Sedangkan Asynchronous Transfer Mode (ATM), mempunyai FixedLength yang terdiri dari 5 header byte dan payload 48 byte. Header pada ATM dan Frame Relay dapat mengacu pada virtual circuit yang berada pada frame. Frame Relay dan ATM mempunyai kesamaan yaitu setiap hop diseluruh jaringan dan nilai label dalam header dapat berubah. Hal ini berbeda dari paket forwarding, ketika sebuah router menforward paket IP, nilai yang berkaitan dengan tujuan dari paket tidak merubah alamat IP tujuan. Fakta bahwa MPLS Label digunakan untuk meneruskan paket-paket. (Ghein, 2007)

MPLS dan Model Referensi OSI

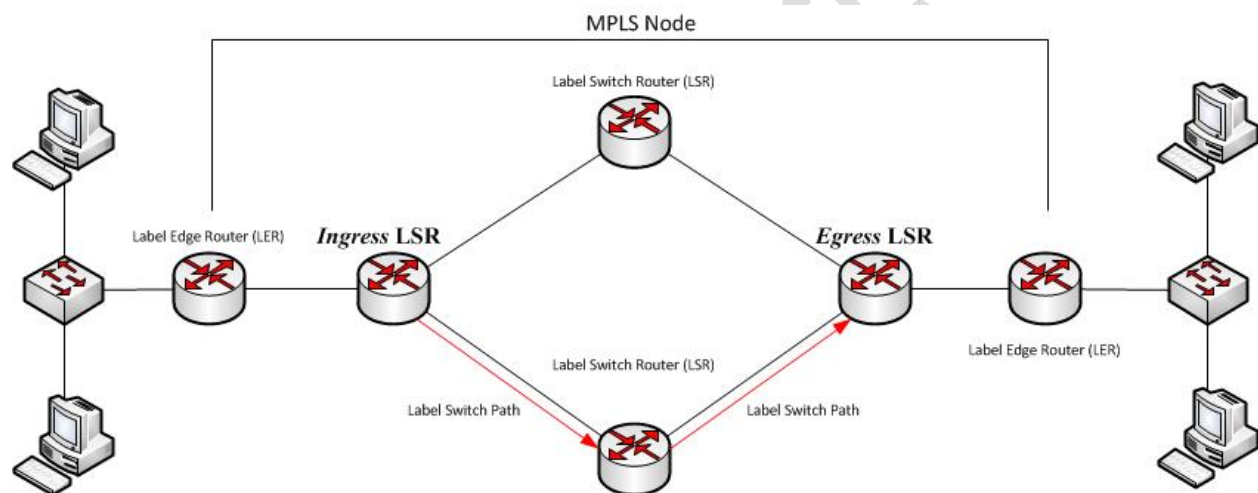
| |
|--------------|
| Application |
| Presentation |
| Session |
| Transport |
| Network |
| Data Link |
| Physical |

Di mana tempat meletakkan label MPLS? MPLS tidak berada pada protokol Layer 2 karena enkapsulasi Layer 2 tetap ada walau paket sudah diberi label. MPLS juga tidak berada di protokol Layer 3 karena protokol Layer 3 masih tetap ada. Mungkin hal yang paling mudah untuk dilakukan adalah dengan melihat MPLS sebagai layer 2,5 karena diletakkan diantara Layer 2 dan Layer 3.



Komponen dari MPLS

Struktur – struktur komponen dari MPLS dapat dilihat pada Gambar



- **MPLS Node**

Router yang ada di jaringan MPLS akan meneruskan paket yang diterima berdasarkan label

- **MPLS Label**

Deretan bit informasi yang ditambahkan pada header suatu paket data dalam jaringan MPLS. Label MPLS atau yang disebut juga MPLS header ini terletak diantara header layer 2 dan header layer3.

- **MPLS Ingress Node**

MPLS Node mengatur lalu lintas saat paket masuk pada MPLS core dan Ingress Node disebut dengan PE (Power Edge) router.

- **MPLS Egress Node**

MPLS Node berfungsi untuk mengatur trafik saat paket meninggalkan jaringan MPLS menuju ke LER.

- **Label Edge Router (LER)**

MPLS node menghubungkan sebuah MPLS domain dengan node yang berbeda diluar domain.

- **Label Switched Path (LSP)**

Merupakan jalur yang terbentuk satu atau lebih Label Switching Hop yang diteruskan oleh label swapping berdasarkan label Forwarding Equivalent Class dari satu node ke node yang lain.

- **Label Switching Router (LSR)**

LSR ini sering disebut dengan Provider router. LSR ini mendukung paket forwarding.

- **Forward Equivalence Class (FEC)**

Representasi dari beberapa paket data yang diklasifikasikan berdasarkan kebutuhan resource yang sama di dalam proses pertukaran data.

- **Label Distribution Protocol (LDP)**

Protocol baru yang berfungsi untuk mendistribusikan informasi yang adalah pada label ke setiap LSR pada jaringan MPLS. Protocol ini digunakan untuk memetakan FEC ke dalam label, untuk selanjutnya akan dipakai untuk menentukan LSP.

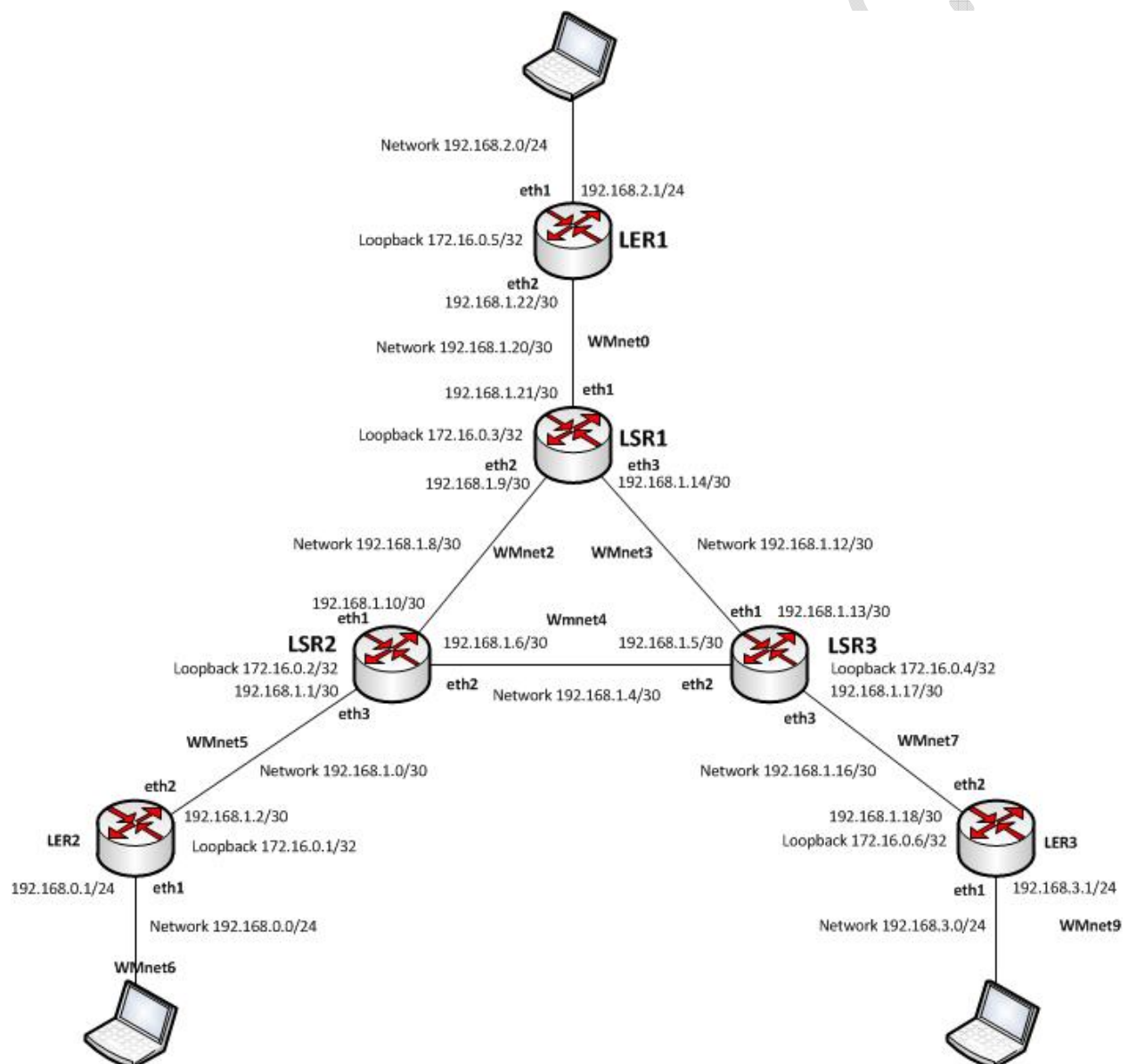
Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

Skenario

Skema Pengalamatan

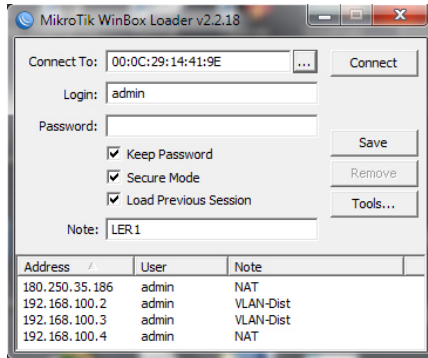
| Router | Interface | | | | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Eth1 | | Eth2 | | Eth3 | | loopback | |
| | IP Address | Network | IP Address | Network | IP Address | Network | IP Address | Network |
| LER1 | 192.168.2.1/24 | 192.168.2.0/24 | 192.168.2.22/30 | 192.168.1.20/30 | - | - | 172.16.0.5/32 | 172.16.0.5/32 |
| LSR1 | 192.168.1.21/30 | 192.168.1.20/30 | 192.168.1.9/30 | 192.168.1.8/30 | 192.168.1.14/30 | 192.168.1.12/30 | 172.16.0.3/32 | 172.16.0.3/32 |
| LSR2 | 192.168.1.10/30 | 192.168.1.8/30 | 192.168.1.6/30 | 192.168.1.4/30 | 192.168.1.1/30 | 192.168.1.0/30 | 172.16.0.2/32 | 172.16.0.2/32 |
| LSR3 | 192.168.1.13/30 | 192.168.1.12/30 | 192.168.1.5/30 | 192.168.1.4/30 | 192.168.1.17/30 | 192.168.1.16/30 | 172.16.0.4/32 | 172.16.0.4/32 |
| LER2 | 192.168.0.1/24 | 192.168.0.0/24 | 192.168.1.2/30 | 192.168.1.0/30 | - | - | 172.16.0.1/32 | 172.16.0.1/32 |
| LER3 | 192.168.3.1/24 | 192.168.3.0/24 | 192.168.1.18/30 | 192.168.1.16/30 | - | - | 172.16.0.6/32 | 172.16.0.6/32 |

Pemodelan Topologi

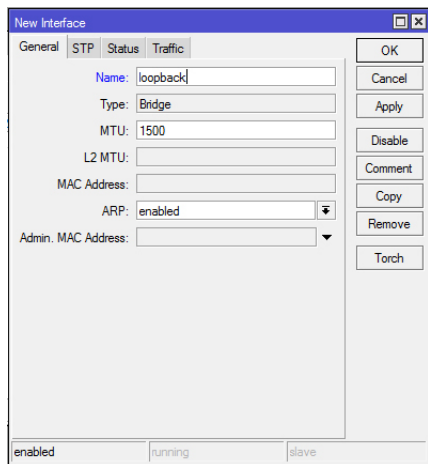


Konfigurasi Router

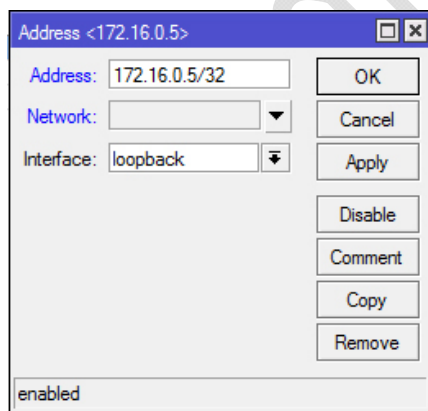
Masuk lewat winbox, deteksi MAC Address, klik *Connect*



Buat Interface Loopback, Klik Bridge, Klik tanda +, berikan nama Loopback, klik Apply, kemudian Klik Ok

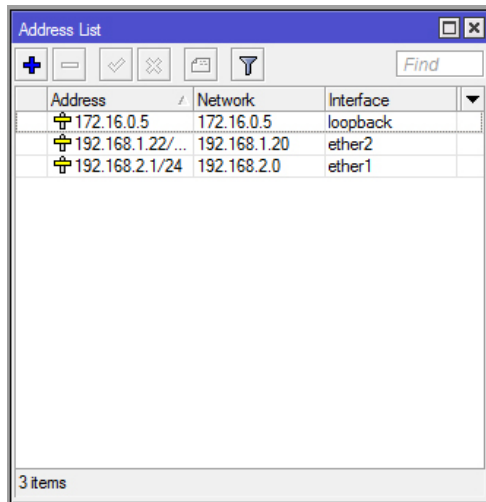


Berikan IP address pada masing-masing interface, Klik IP, Klik Address, lihat tabel skema pengalamatan



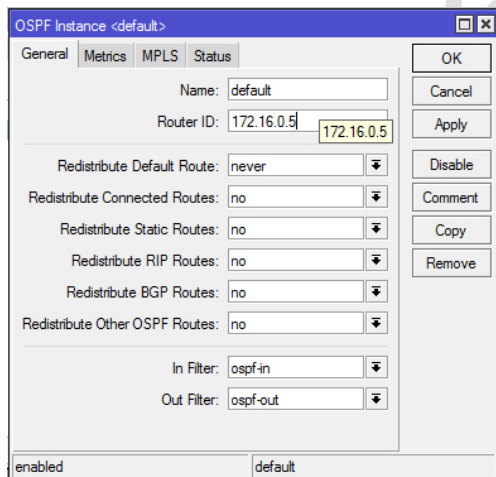
Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

Berikan alamat ini juga pada interface Ethernet, lakukan ini sesuai dengan jumlah interface pada router dan tabel skema pengalamatan. Lakukan ini secara berulang dengan cara yang sama pada router lain.



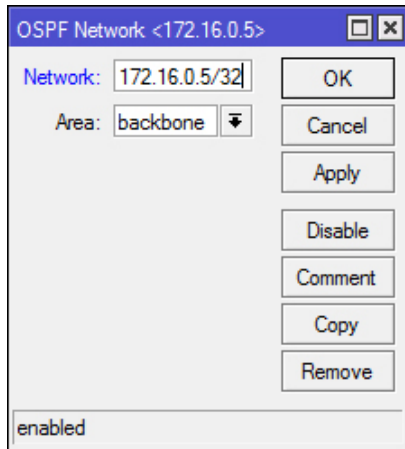
Routing Protocol

Routing Protocol yang akan kita gunakan adalah OSPF, klik Routing, klik OSPF, pilih Instances, klik 2 kali *default*, pada Router ID, masukkan alamat IP Loopback tanpa Prefix (/), lihat table skema pengalamatan. Klik Apply, Klik Ok

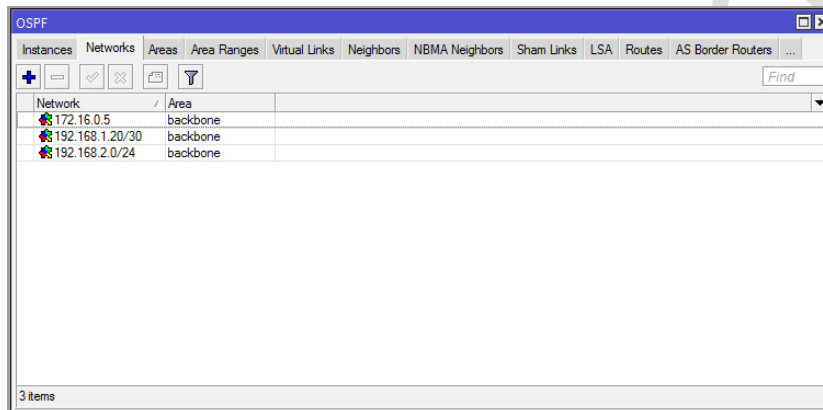


Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

Setelah Selesai, klik *Network*, masukkan alamat network sesuai dengan tabel skema pengalamatan, pilih area backbone, klik Apply, Klik Ok, dan ulangi lagi dengan memasukkan alamat network lain.



lakukan ini sesuai dengan jumlah alamat network pada masing-masing router sesuai dengan tabel skema pengalamatan. Lakukan ini secara berulang dengan cara yang sama pada router lain.

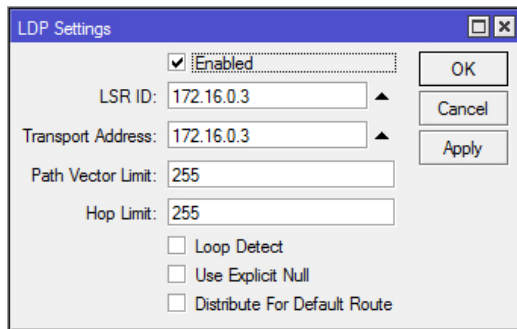


Setting MPLS

Langkah selanjutnya adalah menambahkan dan mengonfigurasi sistem MPLS. Dalam rangka untuk mendistribusikan label untuk rute, LDP harus diaktifkan. Kemudian semua interface yang digunakan di MPLS perlu ditambahkan. Lakukan ini pada router LSR

Klik Menu MPLS, pilih MPLS, pada LDP Interface pilih LDP Setting, centang Enabled, masukkan alamat loopback tanpa Prefix (/), klik Apply, Klik Ok

Workshop Switching, Routing, dan MPLS – PT Indonesia Comnets Plus Conference Room Hotel Emilia Palembang

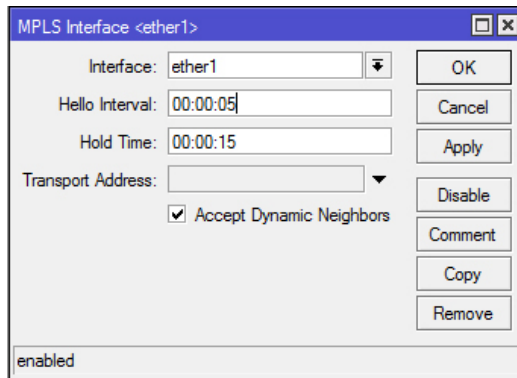


The LDP Settings dialog box is shown with the following configuration:

- ☒ Enabled
- LSR ID: 172.16.0.3
- Transport Address: 172.16.0.3
- Path Vector Limit: 255
- Hop Limit: 255
- ☐ Loop Detect
- ☐ Use Explicit Null
- ☐ Distribute For Default Route

Buttons: OK, Cancel, Apply

Masih di LDP Interface klik tanda +, klik Apply, Klik Ok



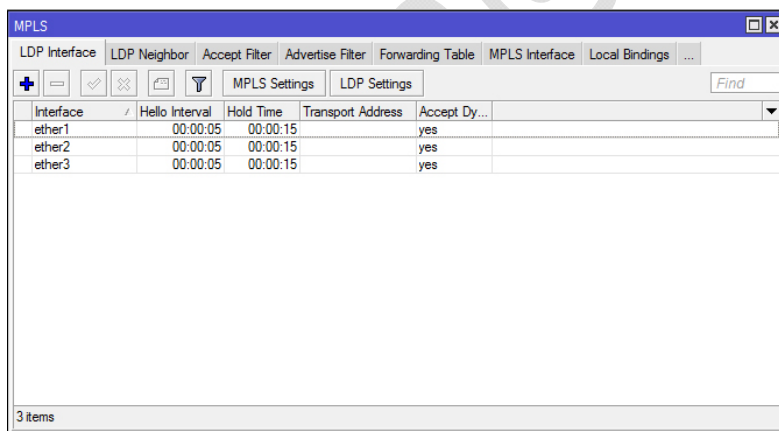
The MPLS Interface <ether1> dialog box is shown with the following configuration:

- Interface: ether1
- Hello Interval: 00:00:05
- Hold Time: 00:00:15
- Transport Address: (empty)
- ☒ Accept Dynamic Neighbors

Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove

enabled

Tambahkan LDP interface ini sesuai dengan jumlah interface pada masing-masing router LSR (hanya pada router LSR)



The MPLS configuration window shows the following tabs: LDP Interface, LDP Neighbor, Accept Filter, Advertise Filter, Forwarding Table, MPLS Interface, Local Bindings, and ...

The LDP Interface tab is active, showing a table with the following data:

| Interface | Hello Interval | Hold Time | Transport Address | Accept Dy... |
|-----------|----------------|-----------|-------------------|--------------|
| ether1 | 00:00:05 | 00:00:15 | | yes |
| ether2 | 00:00:05 | 00:00:15 | | yes |
| ether3 | 00:00:05 | 00:00:15 | | yes |

3 items

Melihat Routing Tabel

Klik Menu IP, klik Route, DAO adalah routing table yang terbentuk oleh Routing Protocol OSPF dan DAC adalah routing table yang terbentuk karena alamat network tersebut terhubung langsung dengan interface pada router (Directly Connected)

| Dist. | Address | Gateway | Distance | Routing Mark | Pref. Source |
|-------|------------------|--|----------|--------------|--------------|
| DAO | 172.16.0.1 | 192.168.1.10 reachable ether2 | 110 | | |
| DAO | 172.16.0.2 | 192.168.1.10 reachable ether2 | 110 | | |
| DAC | 172.16.0.3 | loopback reachable | 0 | | 172.16.0.3 |
| DAO | 172.16.0.4 | 192.168.1.13 reachable ether3 | 110 | | |
| DAO | 172.16.0.5 | 192.168.1.22 reachable ether1 | 110 | | |
| DAO | 172.16.0.6 | 192.168.1.13 reachable ether3 | 110 | | |
| DAO | 192.168.0.0/24 | 192.168.1.10 reachable ether2 | 110 | | |
| DAO | 192.168.1.0/30 | 192.168.1.10 reachable ether2 | 110 | | |
| DAO | 192.168.1.4/30 | 192.168.1.13 reachable ether3, 192.168.1.10 reachable eth... | 110 | | |
| DAC | 192.168.1.8/30 | ether2 reachable | 0 | | 192.168.1.9 |
| DAC | 192.168.1.12/... | ether3 reachable | 0 | | 192.168.1.14 |
| DAO | 192.168.1.16/... | 192.168.1.13 reachable ether3 | 110 | | |
| DAC | 192.168.1.20/... | ether1 reachable | 0 | | 192.168.1.21 |
| DAO | 192.168.2.0/24 | 192.168.1.22 reachable ether1 | 110 | | |
| DAO | 192.168.3.0/24 | 192.168.1.13 reachable ether3 | 110 | | |

15 items

Memeriksa MPLS

Kita memeriksa hasil dari MPLS dengan cara mengklik menu MPLS, MPLS, Klik LDP Neighbor, setelah itu klik Forwarding Table, Local Binding, dan Remote Binding.

| Transport | Send | Peer | Local Transport | Addresses |
|---------------|------|--------------|-----------------|--------------------------|
| DO 172.16.0.2 | no | 172.16.0.2:0 | 172.16.0.3 | 172.16.0.2, 192.168.1... |
| DO 172.16.0.4 | no | 172.16.0.4:0 | 172.16.0.3 | 172.16.0.4, 192.168.1... |

2 items

Curriculum Vitae

CANDRA SETIAWAN, ST, CCNA, CCDA



Place/Date of Birth: Palembang, 27 September 1972
Address: Jl. Inspektur Marzuki RT. 01 Rw. 09 Lrg. Damai I No. 2236 Pakjo
Palembang 30138
Mobile: +628194858899
Email: candra@unsri.ac.id, admin@unsri.ac.id
GoogleTalk: candrasetiawan@gmail.com
YM: jehan_cs@yahoo.com
Web: <http://candra.unsri.ac.id>

Formal Education:

- SD Persit III Palembang
- SD Negeri 151 Palembang
- SMP Negeri 22 Palembang
- SMA Negeri 11 Palembang
- Faculty of Engineering Major Electrical Engineering Sriwijaya University

Working Experiences:

- Technical Support Garudafood Group Jakarta (1998-2000)
- Head of IT Garudafood Group Pati Jawa Tengah (2000-2002)
- Senior System Engineer Head Office Garudafood Bintaro Jakarta (2002-2003)
- Lecturer of STMIK Indo Global Mandiri Palembang (2003-2005)
- Head of Engineer CV Digital International Raya (2004-2005)
- Lecturer of Computer Science Sriwijaya University – Teaching for Networking System Course (2005 – to present)
- System Integrator of Sriwijaya University – Planning, Design, Implementation, Monitoring, Troubleshooting, and Improvement (2008-to present)

- Instructors for the Cisco Networking Academy Program Faculty of Computer Science UNSRI for materials Exploration 1, 2, 3, and 4 (2006-to present)
- System Administrator for Sumsel Government (2010-2011)
- System Administrator for Indo Global Mandiri University (2015 – to Present)

Project:

- LAN Design and implementation for Roasted and Coated Peanut Factory Garudafood Pati – Central Java.
- Integrating WAN systems for headquarters, branch offices, and factories using frame relay to Garudafood Group.
- Prepare teaching materials for courses in computer networking, operating systems and data communications.
- Redesign and Reengineering for Networking System of Sriwijaya University and configuration for equipment such as routers, switches, firewalls and servers.
- Developing the concept, planning and implementation to improve network UNSRI both sides, hardware, software, including content.
- Provide training for administrators in dealing with troubleshooting of each Faculty.
- Training and management of each faculty ejournal.
- Reengineering for Sumsel Government Network, router configuration, switching, webserver, mail server, proxy, and wireless distribution to 17 Office.
- Reengineering for Indo Global Mandiri University Network, router configuration, switching, webserver, mail server, database server, proxy, and wireless access

Non Formal Education:

- Novell Netware - IRIJ Bekasi
- Windows 2000 Advance Server - Executrain Jakarta
- Lotus Domino and Lotus Notes - ANT Jakarta
- Microsoft Exchange Server - Inhouse Training Garudafood Jakarta
- Microsoft ISA Server - Inhouse Training Garudafood Jakarta
- Cisco Certified for CCNA and CCDA - Belogix Bandung
- Cisco Instructor - CNAP UI Depok
- Webometrics – ITB Bandung
- Elearning, Planning and Implementation – ITB Bandung

International Certification:



Cisco ID: CSCO10489136

Interest:

- Linux and other open source system
- Cisco Router and Cisco Switch

Book:

- Hands on Lab Windows 2000 Advance Server
- Hands on Lab Windows 2003 Server
- Hands on Lab Microsoft Exchange Server
- How to configure Cisco Router Step by Step
- Zimbra Mail Server using OpenSUSE

Executive Summary:

- Strong knowledge about Networking Concept base on OSI and TCP/IP
- Strong knowledge about DNS Concepts
- Have experience and strong knowledge about routing protocol such as RIP, EIGRP, OSPF, and BGP include redistribute routing protocol.
- Have experience and Strong knowledge about Switching, VLAN, VTP, and STP
- Strong knowledge about QoS and Firewall
- Strong knowledge about SNMP Protocol and Network Monitoring
- Strong knowledge about Wireless Network base on IEEE 802.11
- Have ability to configuration system based on open source and proprietary source such as Cisco, Vyatta, Quagga, FreeBSD, Redhat, Fedora, OpenSuse, Ubuntu, Mikrotik as a Router, Webserver, Mail Server and other Application Server