

VIRTUAL LAN (VLAN)

A. TUJUAN

1. Memahami konsep VLAN
2. Memahami fungsi VLAN
3. Mampu mengkonfigurasi VLAN pada switch
4. Mampu melakukan testing VLAN pada switch

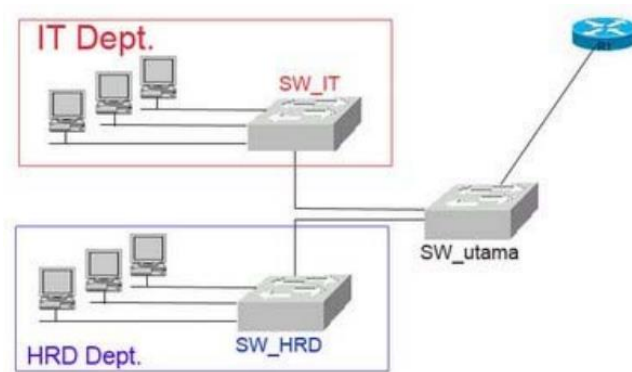
B. LANDASAN TEORI

Pemanfaatan teknologi jaringan komputer sebagai media komunikasi data hingga saat ini semakin meningkat. Kebutuhan atas penggunaan bersama resources yang ada dalam jaringan baik software maupun hardware telah mengakibatkan timbulnya berbagai pengembangan teknologi jaringan itu sendiri. Seiring dengan semakin tingginya tingkat kebutuhan dan semakin banyaknya pengguna jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanan jaringan itu sendiri. Berlandaskan pada keinginan-keinginan tersebut, maka upaya-upaya penyempurnaan terus dilakukan oleh berbagai pihak. Dengan memanfaatkan berbagai teknik khususnya teknik subnetting dan penggunaan hardware yang lebih baik (antara lain switch) maka muncullah konsep Virtual Local Area Network (VLAN) yang diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dibanding Local area Network (LAN).

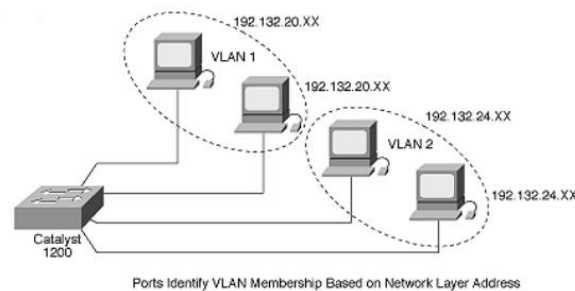
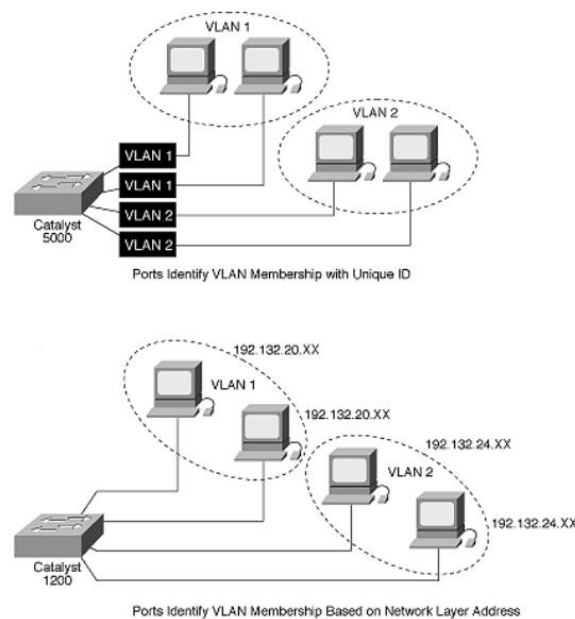
1. Pengertian VLAN

VLAN merupakan suatu model jaringan yang tidak terbatas pada lokasi fisik seperti LAN, hal ini mengakibatkan suatu network dapat dikonfigurasi secara virtual tanpa harus menuruti lokasi fisik peralatan.

Penggunaan VLAN akan membuat pengaturan jaringan menjadi sangat fleksibel dimana dapat dibuat segmen yang bergantung pada organisasi atau departemen, tanpa bergantung pada lokasi workstation seperti pada gambar 10.1 dan pada gambar 10.2



Gambar 10.1



Gambar 10.2

2. Fungsi penggunaan VLAN

Beberapa keuntungan penggunaan VLAN antara lain:

- Security – keamanan data dari setiap divisi dapat dibuat tersendiri, karena segmennya bisa dipisah secara logika. Lalu lintas data dibatasi segmennya.
- Cost reduction – penghematan dari penggunaan bandwidth yang ada dan dari upgrade perluasan network yang bisa jadi mahal.

- Higher performance – pembagian jaringan layer 2 ke dalam beberapa kelompok broadcast domain yang lebih kecil, yang tentunya akan mengurangi lalu lintas packet yang tidak dibutuhkan dalam jaringan.
- Broadcast storm mitigation – pembagian jaringan ke dalam VLAN-VLAN akan mengurangi banyaknya device yang berpartisipasi dalam pembuatan broadcast storm. Hal ini terjadinya karena adanya pembatasan broadcast domain.
- Improved IT staff efficiency – VLAN memudahkan manajemen jaringan karena pengguna yang membutuhkan sumber daya yang dibutuhkan berbagi dalam segmen yang sama.
- Simpler project or application management – VLAN menggabungkan para pengguna jaringan dan peralatan jaringan untuk mendukung perusahaan dan menangani permasalahan kondisi geografis.

3. Cara kerja VLAN

VLAN diklasifikasikan berdasarkan metode (tipe) yang digunakan untuk mengklasifikasikannya, baik menggunakan port, MAC addresses dsb. Semua informasi yang mengandung penandaan atau pengalamatan suatu VLAN (tagging) di simpan dalam suatu database (tabel), jika penandaannya berdasarkan port yang digunakan maka database harus mengindikasikan port-port yang digunakan oleh VLAN. Untuk mengaturnya maka biasanya digunakan switch atau bridge yang manageable atau yang bisa di atur. Switch atau bridge inilah yang bertanggung jawab menyimpan semua informasi dan konfigurasi suatu VLAN dan dipastikan semua switch atau bridge memiliki informasi yang sama. Switch akan menentukan kemana data-data akan diteruskan dan sebagainya atau dapat pula digunakan suatu software pengalamatan(bridging software) yang berfungsi mencatat atau menandai suatu VLAN beserta workstation yang didalamnya untuk menghubungkan antar VLAN dibutuhkan router.

4. Tipe - tipe VLAN

Keanggotaan dalam suatu VLAN dapat di klasifikasikan berdasarkan port yang di gunakan, MAC address, tipe protokol.

- a. Berdasarkan Port Keanggotaan pada suatu VLAN dapat di dasarkan pada port yang di gunakan oleh VLAN tersebut. Sebagai contoh pada tabel 10.1.

Tabel port dan VLAN

Port	1	2	3	4
VLAN	2	1	1	2

Tabel 10.1

Pada tabel 10.1 bridge atau switch dengan 4 port, port 1 dan 4 merupakan VLAN 2 sedang port 2 dan 3 dimiliki oleh VLAN 1.

Kelemahannya adalah user tidak bisa untuk berpindah pindah, apabila harus berpindah maka Network administrator harus mengkonfigurasi ulang.

b. Berdasarkan MAC Address

Keanggotaan suatu VLAN didasarkan pada MAC address dari setiap workstation atau computer yang dimiliki oleh user. Switch mendeteksi atau mencatat semua MAC address yang dimiliki oleh setiap Virtual LAN. MAC address merupakan suatu bagian yang dimiliki oleh NIC (Network Interface Card) di setiap workstation.

Kelebihannya apabila user berpindah pindah maka dia akan tetap terkonfigurasi sebagai anggota dari VLAN tersebut. Sedangkan kekurangannya bahwa setiap mesin harus di konfigurasi secara manual, dan untuk jaringan yang memiliki ratusan workstation maka tipe ini kurang efisien untuk dilakukan. Lihat Tabel 10.2

Tabel MAC address dan VLAN

MAC address	24444125556	132516617738	272389579355	536666337777
VLAN	1	2	2	1

Tabel 10.2

c. Berdasarkan tipe protokol yang digunakan

Keanggotaan VLAN juga bisa berdasarkan protokol yang digunakan. Lihat table 10.3

Tabel Protokol dan VLAN

Protokol	IP	IPX
VLAN	1	2

Tabel 10.3

d. Berdasarkan Alamat Subnet IP

Subnet IP address pada suatu jaringan juga dapat digunakan untuk mengklasifikasi suatu VLAN. Lihat tabel 10.4

Tabel IP Subnet dan VLAN

IP Subnet	22.3.24	46.20.45
VLAN	1	2

Tabel 10.4

Konfigurasi ini tidak berhubungan dengan routing pada jaringan dan juga tidak memperlakukan fungsi router. IP address digunakan untuk memetakan keanggotaan VLAN. Keuntungannya seorang user tidak perlu mengkonfigurasi ulang alamatnya di jaringan apabila berpindah tempat, hanya saja karena bekerja di layer yang lebih tinggi maka akan sedikit lebih lambat untuk meneruskan paket di banding menggunakan MAC addresses.

e. Berdasarkan aplikasi atau kombinasi lain

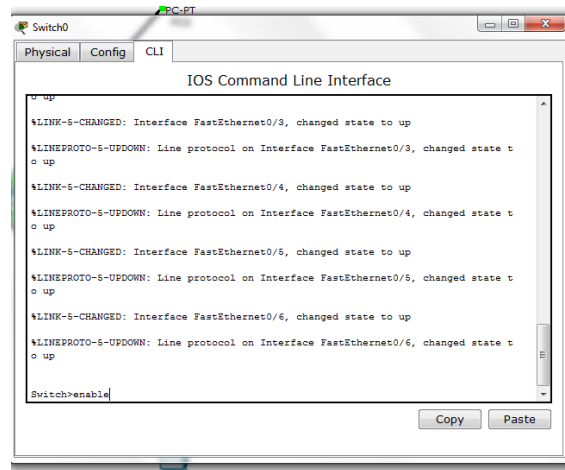
Sangat dimungkinkan untuk menentukan suatu VLAN berdasarkan aplikasi yang dijalankan, atau kombinasi dari semua tipe di atas untuk diterapkan pada suatu jaringan. Misalkan: aplikasi FTP (file transfer protocol) hanya bisa digunakan oleh VLAN 1 dan Telnet hanya bisa digunakan pada VLAN 2.

C. LANGKAH – LANGKAH PERCOBAAN

1. Percobaan VLAN dengan Switch Cisco Catalyst

Langkah - Langkah untuk mengkonfigurasi VLAN pada Switch Cisco Catalyst antara lain:

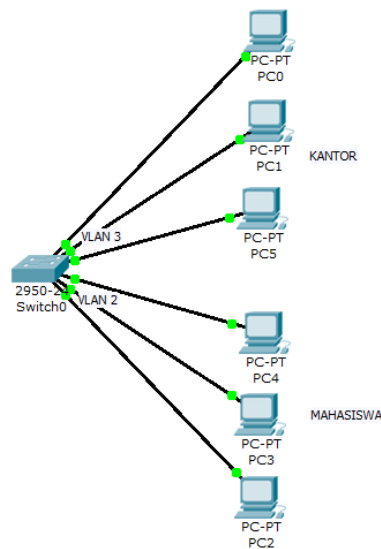
- a. Masuk menu switch dengan mengklik double switch dan selanjutnya memilih sub menu CLI, contoh tampilan seperti pada gambar 10.4. untuk mengaktifkan Switch menekan enter kemudian dilakukan dengan mengetikkan enable.



Gambar 10.4

- b. Membuat VLAN

Sebagai contoh percobaan membangun Virtual LAN seperti pada gambar 10.3



Gambar 10.3

Perintah yang digunakan untuk membuat VLAN seperti pada gambar 10.3 antara lain:

```
Switch>enable
Switch#configure terminal           ( untuk masuk ke sub menu konfigurasi)
Switch(config)#vlan 3              (membuat VLAN 3)
Switch(config-vlan)#name KANTOR   (perintah name KANTOR bertujuan untuk memberi nama VLAN 3 dengan nama KANTOR)
```

```
Switch(config-vlan)#exit
```

```
Switch(config)#vlan 2 (membuat VLAN 2)
Switch(config-vlan)#name MAHASISWA
(perintah name MAHASISWA untuk memberi nama VLAN 2 dengan nama MAHASISWA)
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#
```

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name KANTOR
Switch(config-vlan)#end
```

Gambar 10.5

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name MAHASISWA
Switch(config-vlan)#end
Switch#
```

Gambar 10.6

Gambar 10.5 adalah percobaan membuat VLAN 3 dengan nama KANTOR dan gambar 10.6 merupakan percobaan membuat VLAN 2 dengan nama MAHASISWA.

c. Memasukkan Port menjadi anggota suatu VLAN

Secara default semua port dalam switch menjadi anggota VLAN 1, untuk memasukkan port menjadi anggota suatu VLAN maka dilakukan Konfigurasi masing-masing interface ke spesifik VLAN.

Memasukkan port fastethernet 0/1 menjadi anggota VLAN 3:

Syntax:

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#interface fa 0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#end
```

Gambar 10.7

Gambar 10.7 merupakan percobaan memasukan fastethernet 0/1 menjadi anggota VLAN 3

Jika akan memasukkan beberapa port bersama-sama menjadi anggota sebuah VLAN, dapat menggunakan interface range.

Memasukkan port Fa0/1 sampai dengan Fa0/10 menjadi anggota VLAN 3

```
Switch (config)#interface range fa0/1 - fa0/10
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 3
```

Memasukkan port Fa0/11 sampai dengan Fa0/20 menjadi anggota VLAN 2

```
Switch (config)#interface range fa0/11 - fa0/20
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 2
```

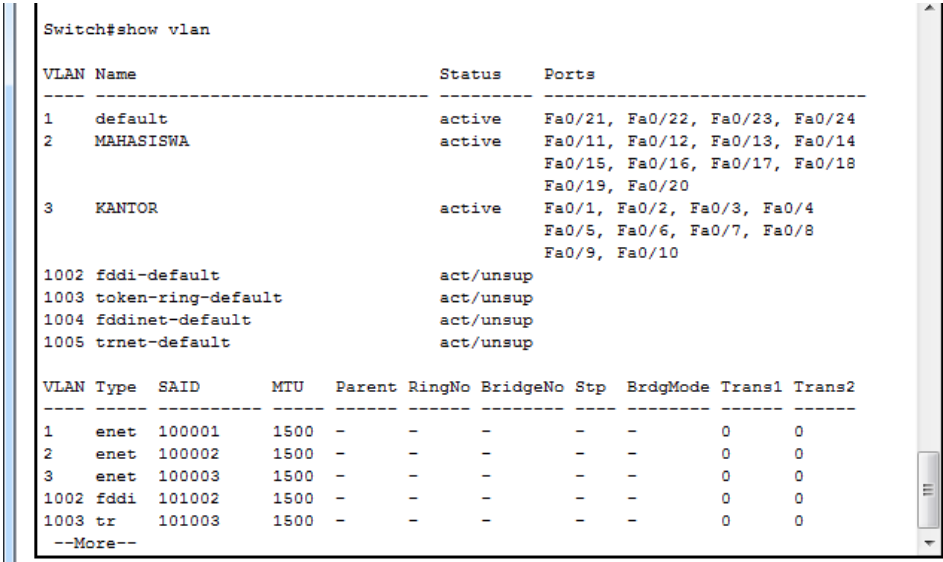
d. Melihat hasil VLAN

- Dengan show VLAN

Syntax:

```
Switch:#show vlan
```

Hasilnya seperti pada gambar 10.8



```
Switch#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
2    MAHASISWA               active    Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                   Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                   Fa0/19, Fa0/20
3    KANTOR                   active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                   Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                   Fa0/9, Fa0/10
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent  RingNo BridgeNo Stp    BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet     100001    1500   -       -       -     -       0       0
2    enet     100002    1500   -       -       -     -       0       0
3    enet     100003    1500   -       -       -     -       0       0
1002 fddi     101002    1500   -       -       -     -       0       0
1003 tr      101003    1500   -       -       -     -       0       0
--More--
```

Gambar 10.8

- Dengan show vlan brief

Syntax:

```
Switch:#show vlan brief
```


Hasilnya seperti pada gambar 10.9.

```
Switch#show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
2    MAHASISWA              active    Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20
3    KANTOR                  active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default        active
1005 trnet-default          active
```

Gambar 10.9

e. Menghapus VLAN

Jika akan menghapus sebuah VLAN, dapat menggunakan perintah “no vlan IdVlan”.

Sebagai contoh, perintah untuk menghapus VLAN 2:

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#no vlan 2
```

Maka saat dilihat dengan show vlan brief, vlan 2 tidak ada pada tampilan seperti pada gambar 10.10

```
Switch#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
3    KANTOR                  active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default          act/unsup

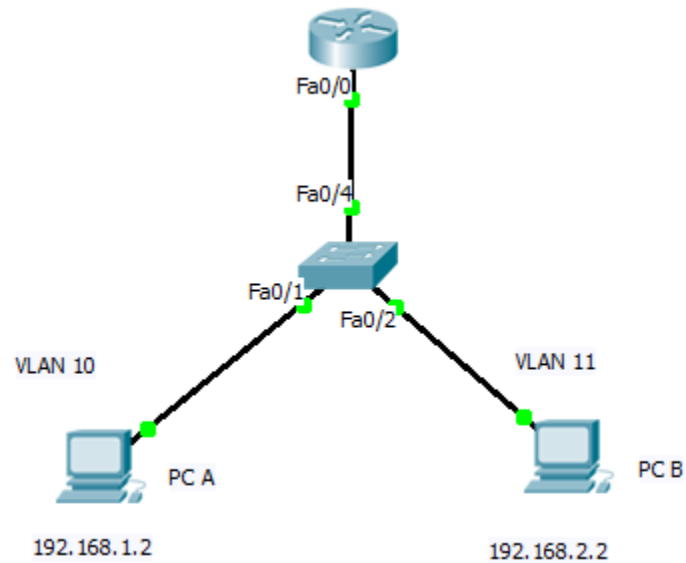
VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo  BridgeNo  Stp    BrdgMode  Trans1  Trans2
-----
1    enet     100001    1500   -       -       -       -         -         0       0
3    enet     100003    1500   -       -       -       -         -         0       0
1002 fddi     101002    1500   -       -       -       -         -         0       0
1003 tr      101003    1500   -       -       -       -         -         0       0
1004 fdnet   101004    1500   -       -       -       ieee      -         0       0
1005 trnet   101005    1500   -       -       -       ibm       -         0       0

Remote SPAN VLANs
-----
Primary Secondary Type          Ports
-----
```

Gambar 10.10

2. Percobaan VLAN dengan Switch dan Router Cisco Catalyst

Sebagai contoh percobaan membangun Virtual LAN seperti pada gambar 10.11



Gambar 10.11 VLAN dengan Router

a. Merubah IP di PC dan tambahkan gateway di masing-masing pc.

PC A :

```
# ifconfig eth0 192.168.1.2 netmask 255.255.255.0
# route add default gw 192.168.1.1
```

PC B :

```
# ifconfig eth0 192.168.2.2 netmask 255.255.255.0
# route add default gw 192.168.2.1
```

Melakukan tes koneksi antara PC A dan PC B, catat hasilnya.

b. Menambahkan setting di Switch untuk kabel yang terhubung ke Router (trunk)

```
Switch#conf t
Switch(config)#interface fastEthernet 0/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

c. Setting router, agar bisa dilakukan interkoneksi antar VLAN.

- Konfigurasi pada satu interface di Router

```

--- System Configuration Dialog ---
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no
Press RETURN to get started!
Router>
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit

```

- Penambahan sub-interface, ini sesuai dengan banyaknya VLAN yang akan ditangani. Berhubung pada gambar 10.11 hanya ada 2 VLAN, maka perlu dibuat 2 sub-interface saja.

```

Router(config)#interface fastEthernet 0/0.10
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.11
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 11
Router(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#^Z

```

d. Cek konfigurasi

```

Router# show run (untuk melihat semua konfigurasi dasar di router)
Router# show ip interface brief ( untuk melihat ip di masing2 interface)
Router# show ip route ( untuk melihat tabel routing)

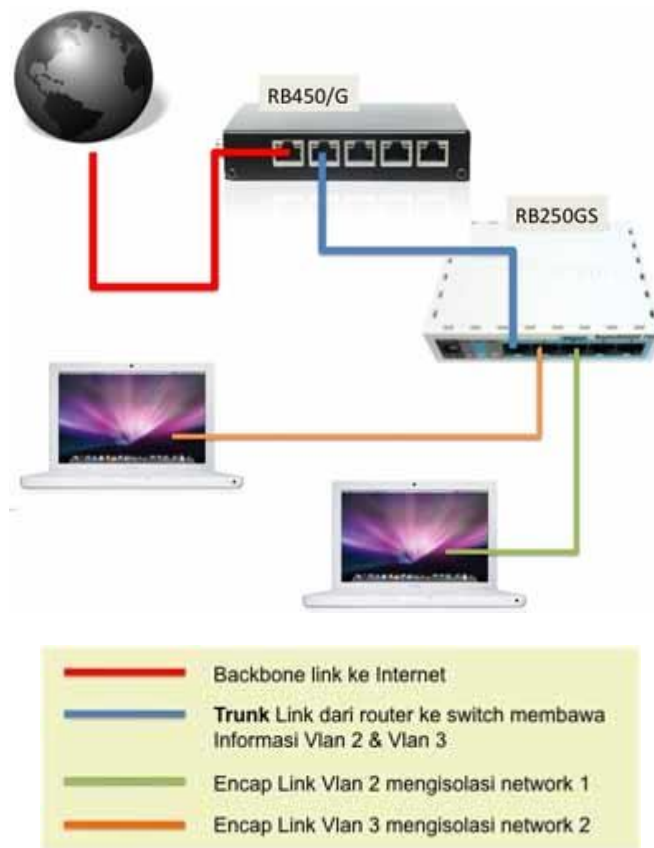
```

- Melakukan tes koneksi dari PC A ke PC B dengan perintah ping dan traceroute, catat hasilnya dan bandingkan dengan perintah ping sebelum dilakukan seting pada router.

3. Percobaan VLAN menggunakan Mikrotik

Salah satu produk Mikrotik yaitu RB250GS. RB250GS adalah termasuk didalam switch khusus yang bisa mengimplementasikan VLAN di setiap portnya. RB250GS membuat Jaringan lebih terorganisasi dengan baik.

Pada gambar 10.12 ini adalah bagan jaringan untuk contoh implementasi VLAN yang bisa dilakukan oleh produk router mikrotik dan dipadukan dengan switch mikrotik RB250GS.



Gambar 10.12 Bagan Jaringan

Jalur Internet akan masuk ke dalam router mikrotik melalui interface **Ether1** dan akan didistribusikan kembali ke jaringan Local melalui Interface **Ether2**.

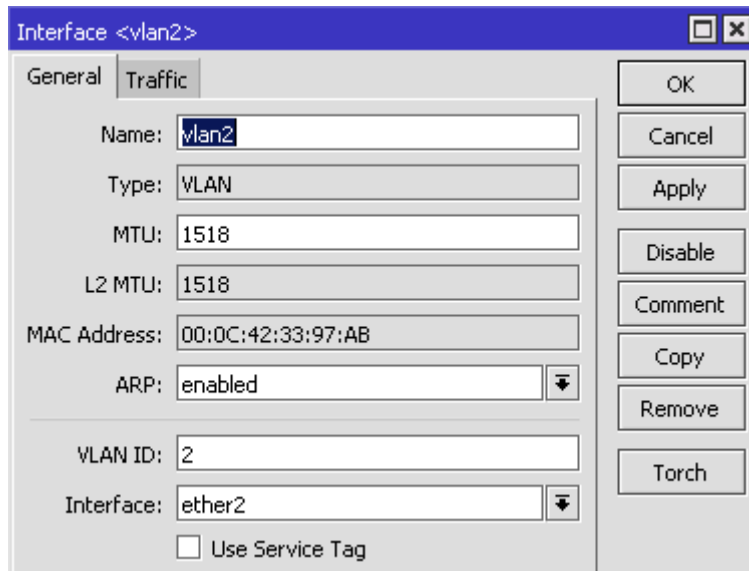
Pada Ether2 di router terdapat 2 VLAN yaitu **VLAN2** (untuk melambangkan segmen network 1) dan **VLAN3** (untuk melambangkan segmen network 2). Kedua informasi VLAN ini akan diteruskan ke switch RB250GS dengan menghubungkan Ether2 dari router ke **Ether1-Switch**.

Pada switch RB250GS segmen network 1 dan network 2 akan didistribusikan ke interface yang berbeda, yaitu network 1 distribusi ke **Ether2-Switch** sedangkan segmen network 2 akan didistribusikan ke **Ether3-Switch**.

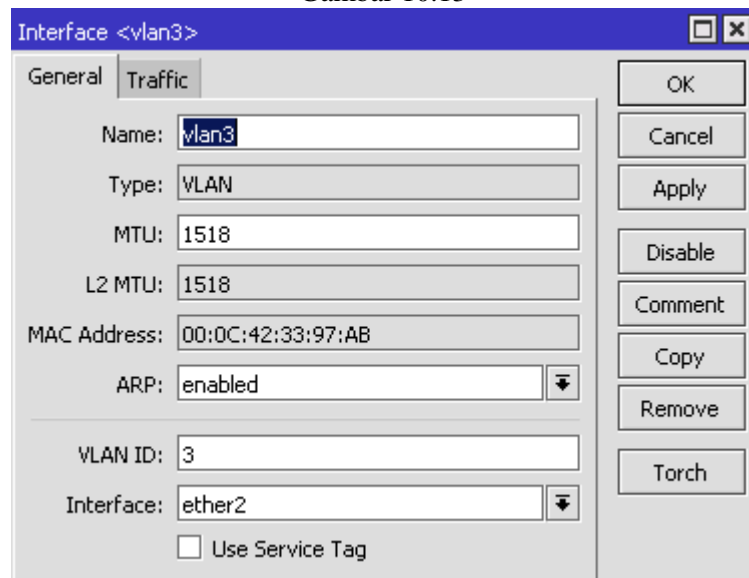
Dengan konfigurasi seperti ini, semua Perangkat apapun yang tekoneksi ke Ether2-Switch (**PC, Printer**) akan memiliki subnet yang berbeda dengan perangkat (**Server, Voip phone, IP Cam**) yang terhubung ke Ether3-Switch. Semua perangkat yang terhubung di kedua port switch ini harus menggunakan routing terlebih dahulu di router untuk berkomunikasi satu sama lain.

a. Konfigurasi Trunk link

Trunk link adalah sebuah komunikasi antara **Switch dengan Switch** atau bisa juga antara **Switch dengan Router**, yang membawa informasi beberapa VLAN (VLAN ID) yang berbeda diantara kedua perangkat tersebut. Pada Ether2 di router akan menyeberangkan informasi VLAN2 (**VLAN ID=2**) dan VLAN3 (**VLAN ID=3**) ke Ether1-Switch.



Gambar 10.13



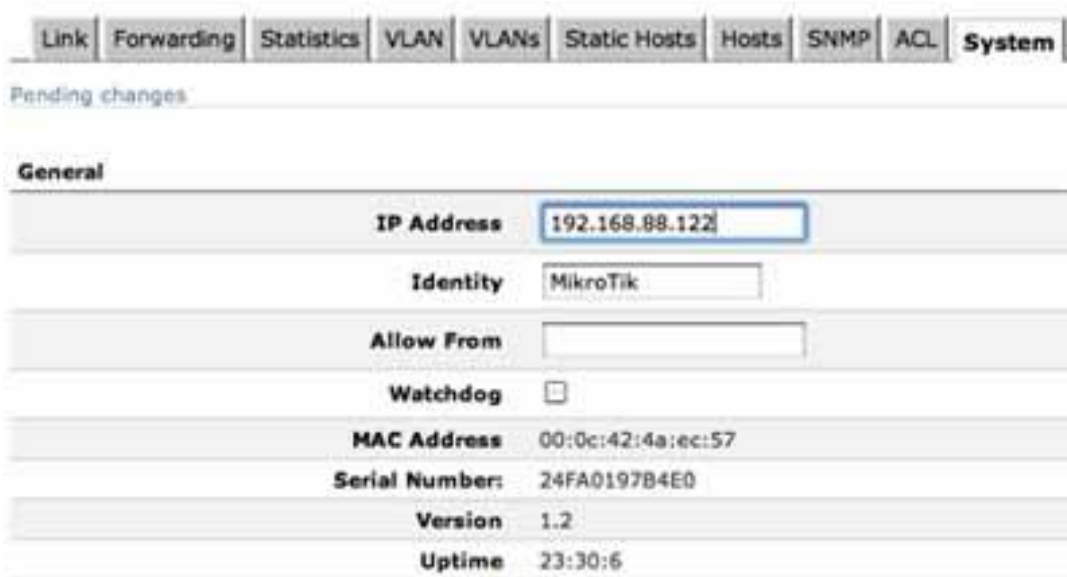
Gambar 10.14

Pada gambar 10.13 dan gambar 10.14 adalah contoh pembuatan Trunk Interface di router (Interface master Ether2). IP Address yang berbeda segmen sudah bisa dipasang di kedua Vlan interface.

b. RB250GS Config

Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi Switch manageable RB250GS, Untuk konfigurasi RB250GS dilakukan menggunakan Web browser dan gunakan **Username=admin password=[kosong]**.

Direkomendasikan untuk langkah awal adalah mengubah ip default di switch dari 192.168.88.1 menjadi ip yang lain untuk menghindari terjadinya conflict dengan ip default router. Seperti pada gambar 10.15.



Gambar 10.15 mengubah ip default switch

c. Konfigurasi Vlan Table

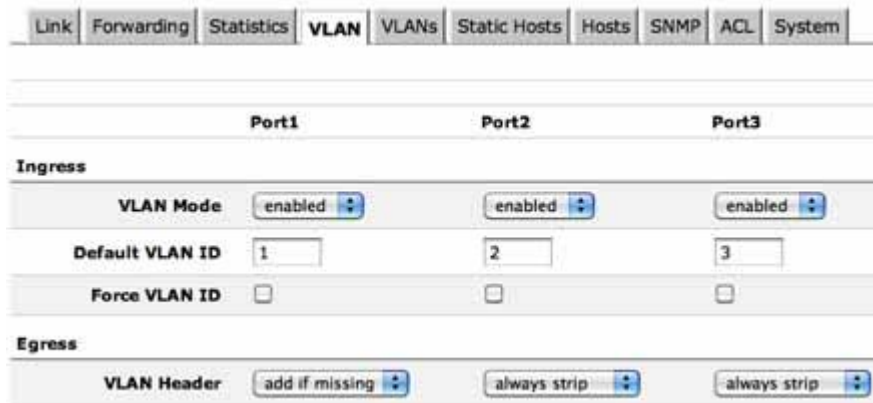
Langkah selanjutnya adalah untuk mendaftarkan Vlan ID yang akan didistribusikan ke switch. **Port1-Switch** akan bertindak sebagai trunk port sehingga Vlan2 dan Vlan3 akan diforward di port ini. Sedangkan pada **Port2-Switch** akan hanya memforward vlan 2 dan **Port3-Switch** hanya akan memforward vlan 3.

VLAN ID	Port1	Port2	Port3	Port4	Port5
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 10.16 config untuk Membuat Vlan table di RB250GS.

Pada switch manageable dikenal adanya **Ingress Filtering** dan **Egress Filtering** untuk mengatur bagaimana switch memperlakukan traffic yang datang dan meninggalkan port tersebut.

Ingress filtering adalah policy dari switch untuk mengatur traffic yang datang, sedangkan Egress filter untuk mengatur traffic yang keluar dari port tersebut.



Gambar 10.17 konfigurasi ingress dan egress

Pada gambar 10.17 menunjukkan pada Ingress port di switch RB250GS pada port 1,2 dan 3 akan diperlakukan vlan forward policy (**Vlan Mode = Enabled**), yang disesuaikan dengan konfigurasi di Vlan table.

Pada setting Egress filter policy akan menunjukkan fungsi dari port itu sendiri. Contohnya pada Port1-Switch karena bertindak sebagai Trunk maka policy yang digunakan adalah "**add if missing**", sedangkan pada Port2 dan Port3-Switch akan bertindak sebagai Access port maka akan menggunakan policy "**always strip**".

Cara kerjanya adalah sebagai berikut :

- Traffic yang datang dari Port1-Switch adalah traffic yang memiliki vlan header dan Vlan ID yang akan diterima dan diteruskan adalah Vlan dengan ID 2 dan 3 (sesuai dengan Vlan table).
- Kita ambil contoh Ketika ada traffic dari Router dengan vlan ID=2 maka akan diteruskan ke Port2-Switch (sesuai vlan table). Dan pada saat traffic meninggalkan port2-switch, vlan header akan dihilangkan (egress policy di port2-switch yaitu "always strip").
- Berbeda perlakuannya Pada traffic balik atau traffic balas yang datang dari port2-Switch menuju ke router maka akan diforward ke port1-switch, dan akan ditambahkan vlan header sesuai dengan default vlan id yang ada di port2-switch pada saat traffic meninggalkan port1-swit (egress port policy add if missing).