

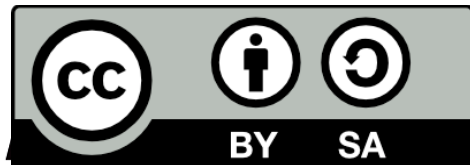


Mikrotik Switch “Router + Switch”

by: **Novan Chris**

Citraweb Nusa Infomedia, Indonesia

www.mikrotik.co.id



Introduction

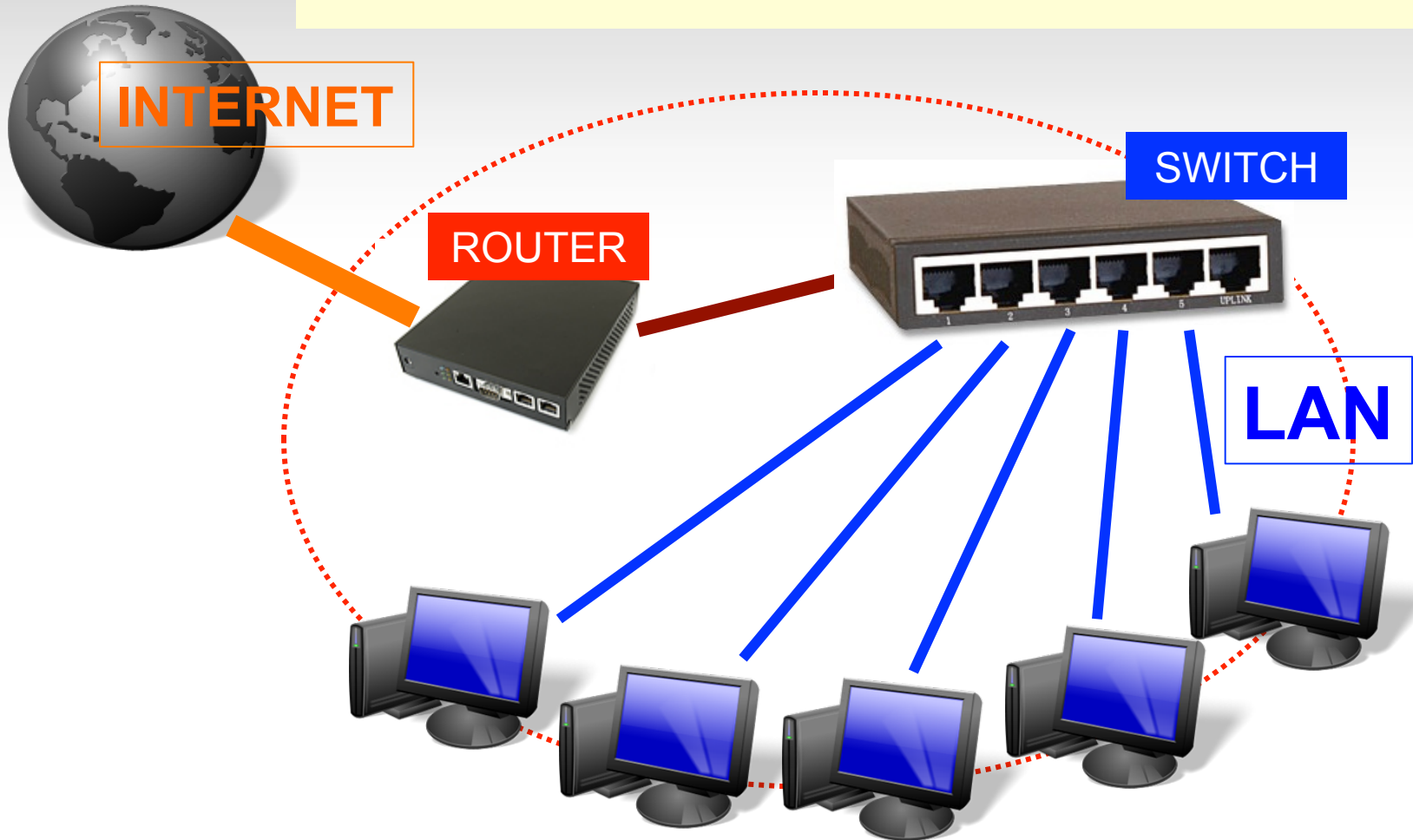
- **Novan Chris**
- Work for Citraweb/Citranet
 - Mikrotik distributor, training partner
 - ISP, web developer
- MTCNA, MTCTCE, MTCRE, MTCWE, MTCUME, MTCINE - Certified Trainer

Outline

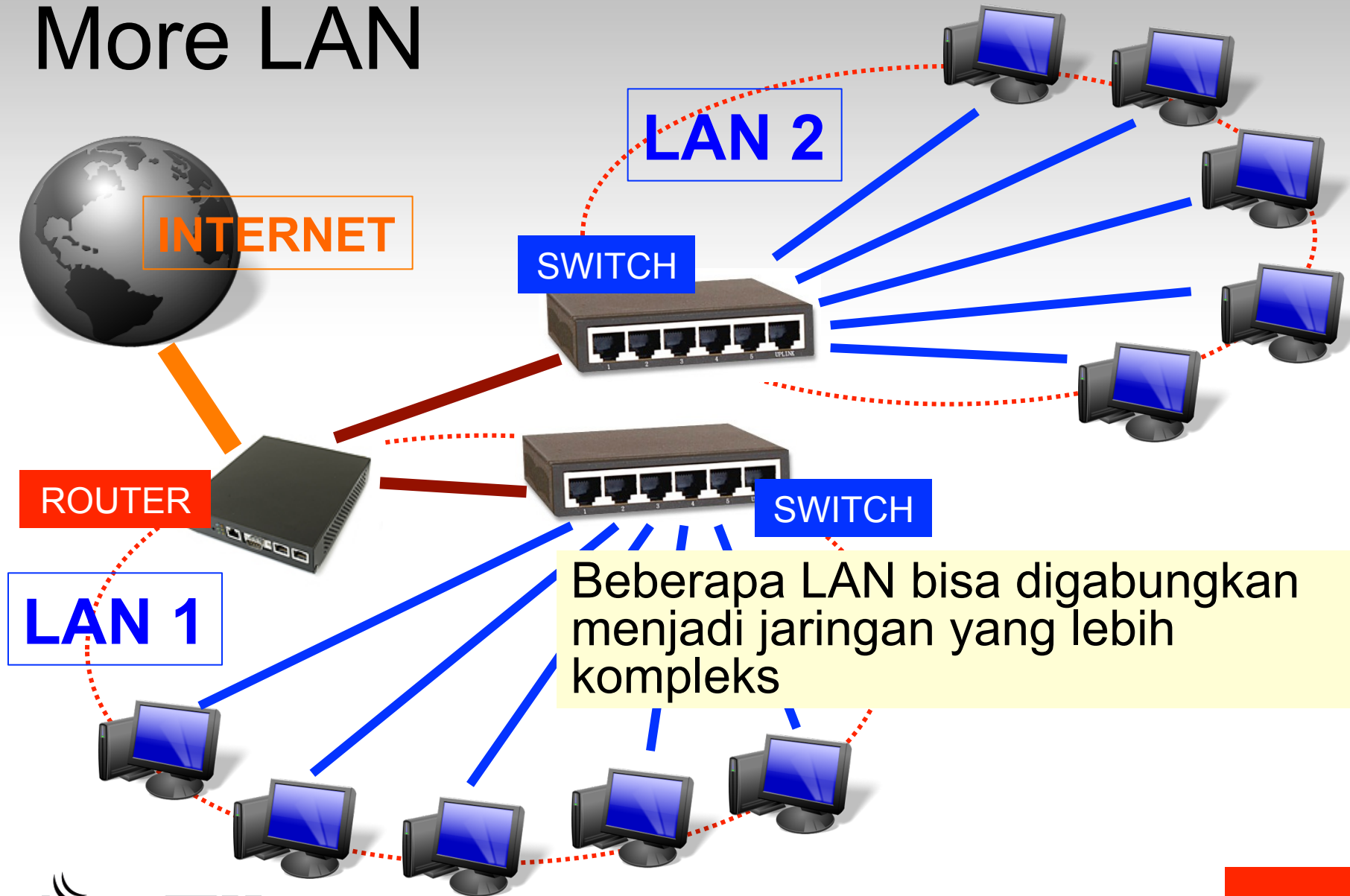
- Local Area Network
- Router & Switch
- Switch / Bridge
- RouterBoard + SwitchChip = Router + Switch
- Mikrotik Switch Function :
 - Port Switching
 - Port Mirroring
 - Host Table
 - Rule Table

LAN

Pada jaringan Komputer, bentuk jaringan yang paling sederhana adalah LAN

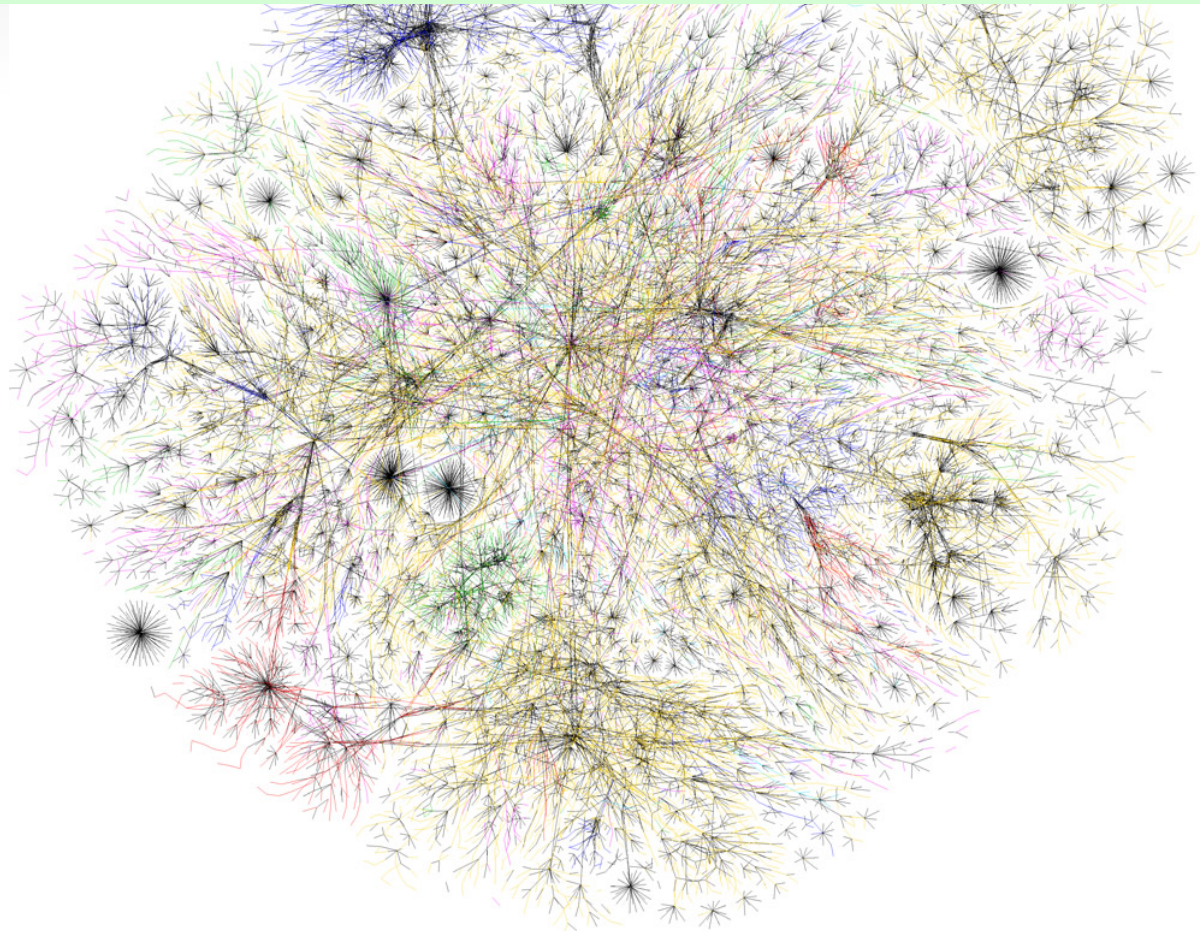


More LAN



Internet

Gabungan banyak sekali LAN bisa dikatakan adalah elemen pembangun jaringan Internet yang kita gunakan saat ini.

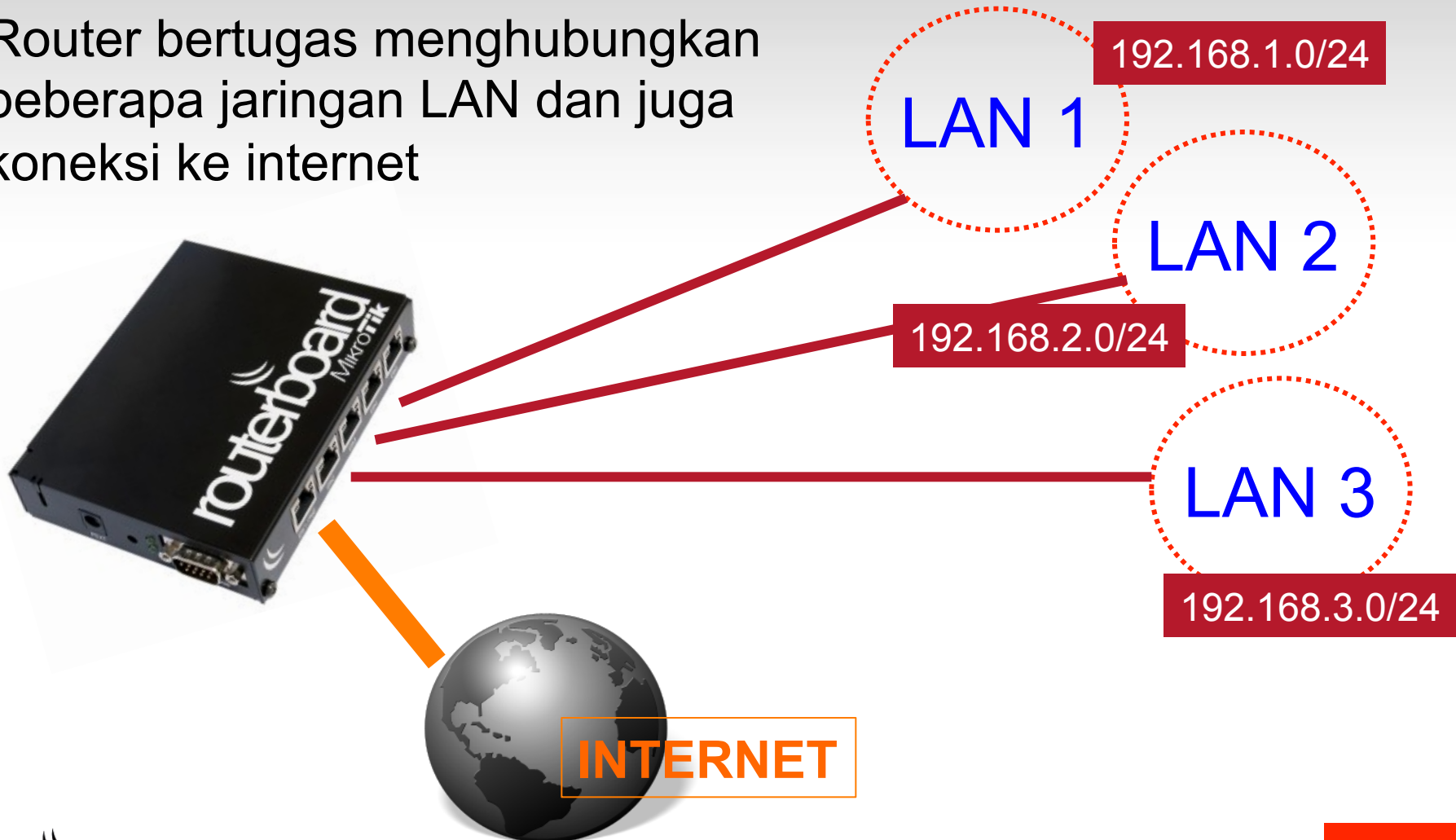


Router & Switch

- Jaringan LAN membutuhkan beberapa perangkat supaya bisa beroperasi secara normal.
 - Router
 - Routing
 - Firewall
 - Bandwidth Management
 - Service
 - Etc....
 - Switch
 - Manageable
 - Unmanageable
 - HUB - outdated

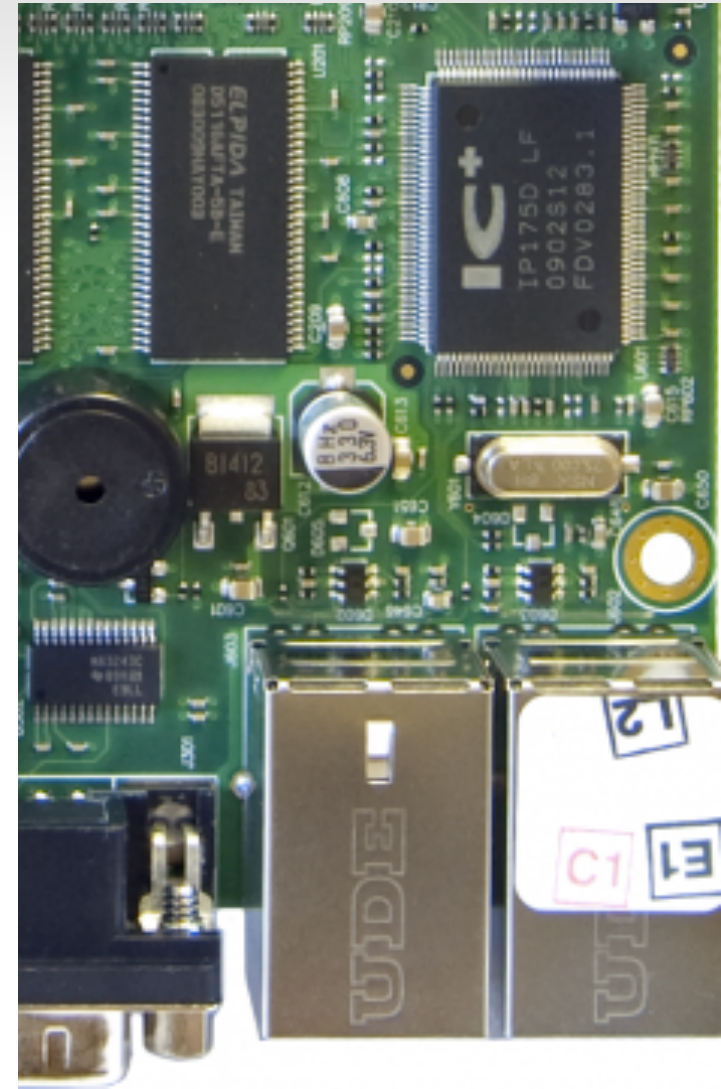
Routed Network

Router bertugas menghubungkan beberapa jaringan LAN dan juga koneksi ke internet



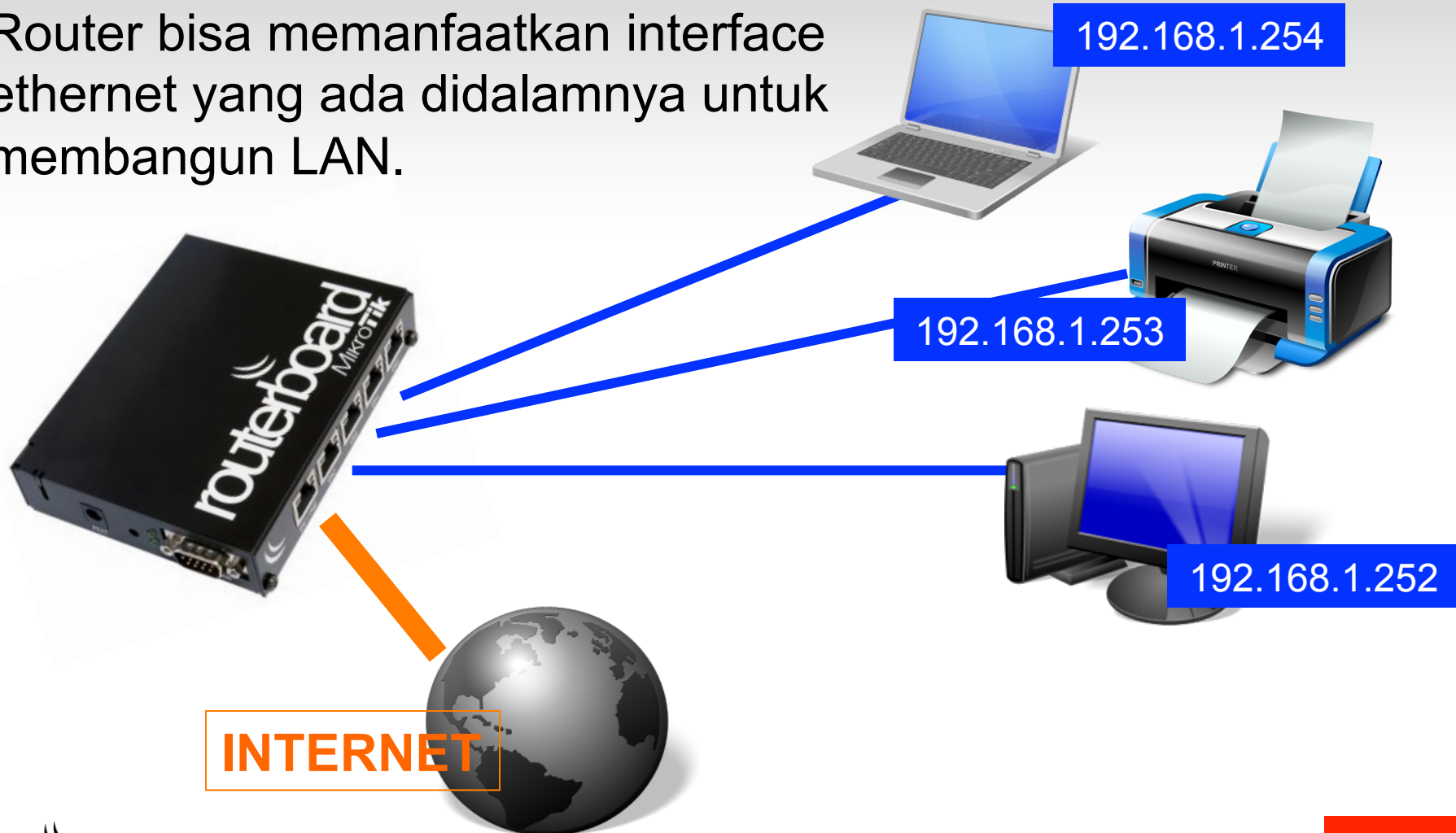
Switch CHIP

- Digunakan pertama di RB433 dan RB450, Mikrotik mulai menggunakan “Switch CHIP” di beberapa produk RouterBoard terbaru.
- Memungkinkan untuk memanfaatkan port di RouterBoard yang sebelumnya hanya bisa digunakan untuk Routed Network menjadi Switched Network.



Switched / Bridged Network

Router bisa memanfaatkan interface ethernet yang ada didalamnya untuk membangun LAN.



Switch / Bridge ?

- Pada Mikrotik sebenarnya sudah ada fitur Bridge yang fungsinya sama seperti pada ilustrasi sebelumnya.
- Perbedaan yang sangat mendasar antara fungsi Bridge dengan Switch :
- **Bridge**
 - IEEE802.1D - MAC bridges
 - Menggunakan protocol di level OS untuk menggabungkan beberapa standard interface supaya bisa berkomunikasi langsung dalam satu segmen network (ethernet, wireless, vlan dll)
 - Terdapat protocol (R)STP untuk menjaga terjadinya LOOP
- **Switch**
 - Menggunakan Hardware khusus (Switch Chip) untuk Menggabungkan beberapa port ethernet layaknya seperti HUB
 - Switch Chip mampu melakukan forwarding frame ethernet secara full duplex dan independen tanpa membebani processor di Router.

Bridge Function

WIRELESS LAN

192.168.1.254



Fungsi Bridge bisa melakukan penggabungan interface yang berbeda standard dan type

192.168.1.253



192.168.1.252



LAN



Switch Function

WIRELESS LAN



192.168.1.254

Fungsi Switch hanya bisa melakukan penggabungan Ethernet Interface*



192.168.1.253

LAN



192.168.1.252

*Selama ethernet tersebut masih dalam naungan satu switch chip yang sama



RouterBoard = Router + Switch



Banyak Seri RouterBoard yang sudah menggunakan Switch Chip
RB1100, RB2011, RB700,
RB400

Switch Chip

Feature	Ath8316	Ath8327	Ath7240	ICP175D	Other
Port Switching	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Port Mirroring	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Host Table	2K Entries	2K Entries	2K Entries	No	No
Vlan Table	4096	4096	16	No	No
Rule Table	32	92	No	No	No

- Mikrotik Routerboard menggunakan Beberapa Seri Switch Chip yang berbeda, kemampuannya pun bervariasi

RouterBoard Switch Chip - #1

- **Atheros8316**
 - *RB493G*(ether1+ether6-ether9, ether2-ether5)
 - *RB1200*(ether1-ether5)
 - *RB450G*(all ports*)
 - *RB435G*(all ports*)
 - *RB750G*
 - *RB1100*(ether1-ether5, ether6-ether10)
- ***switch-all-ports=yes/no**

RouterBoard Switch Chip - #2

- **Atheros8327**

- *RB2011* series(ether1-ether5+sfp1)
- *RB750GL*
- *RB751G-2HnD*
- *RB1100AH*
- *RB1100AHx2*(ether1-ether5, ether6-ether10)

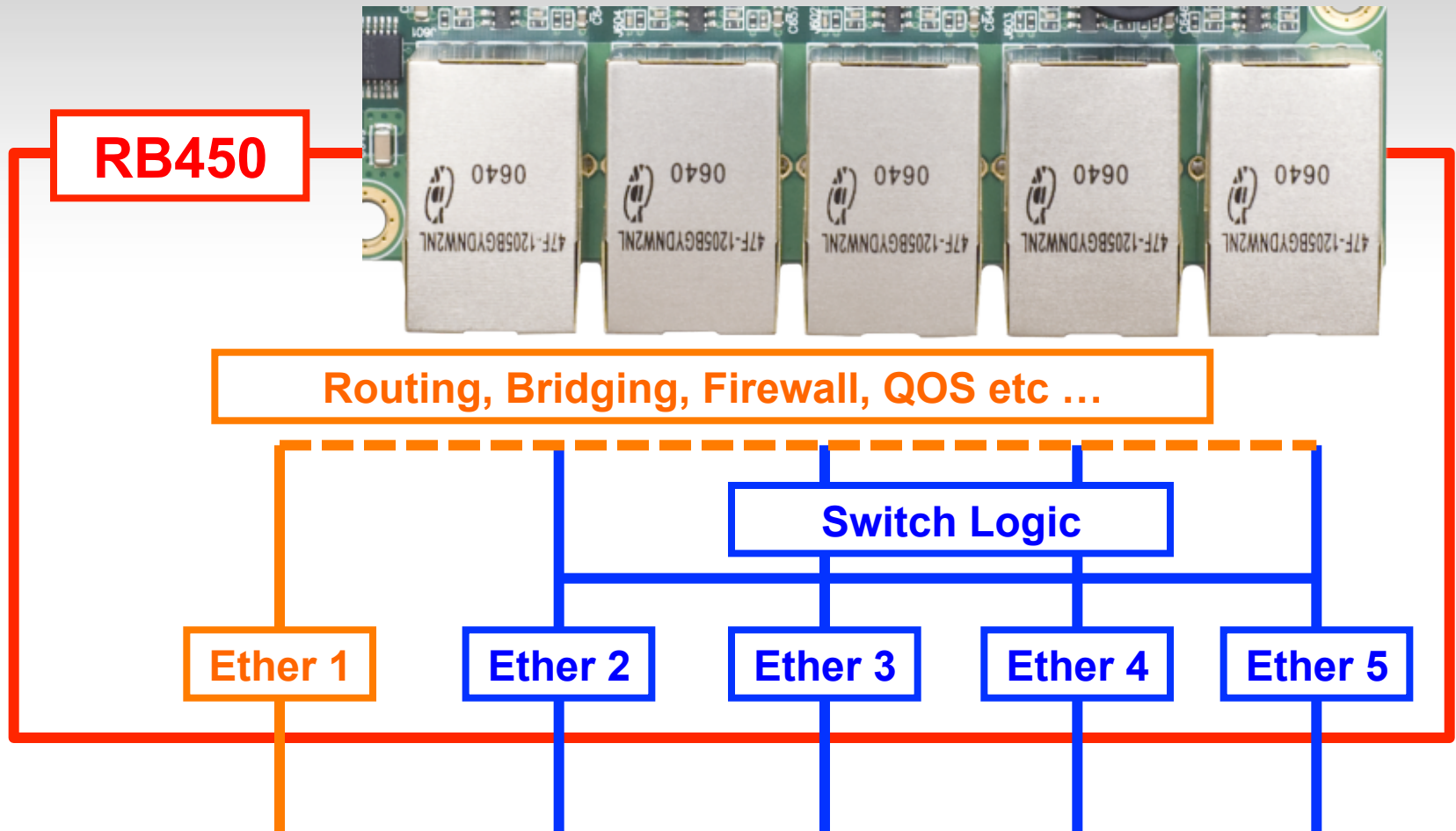
- **Atheros8227**

- *RB2011* series(ether6-ether10)

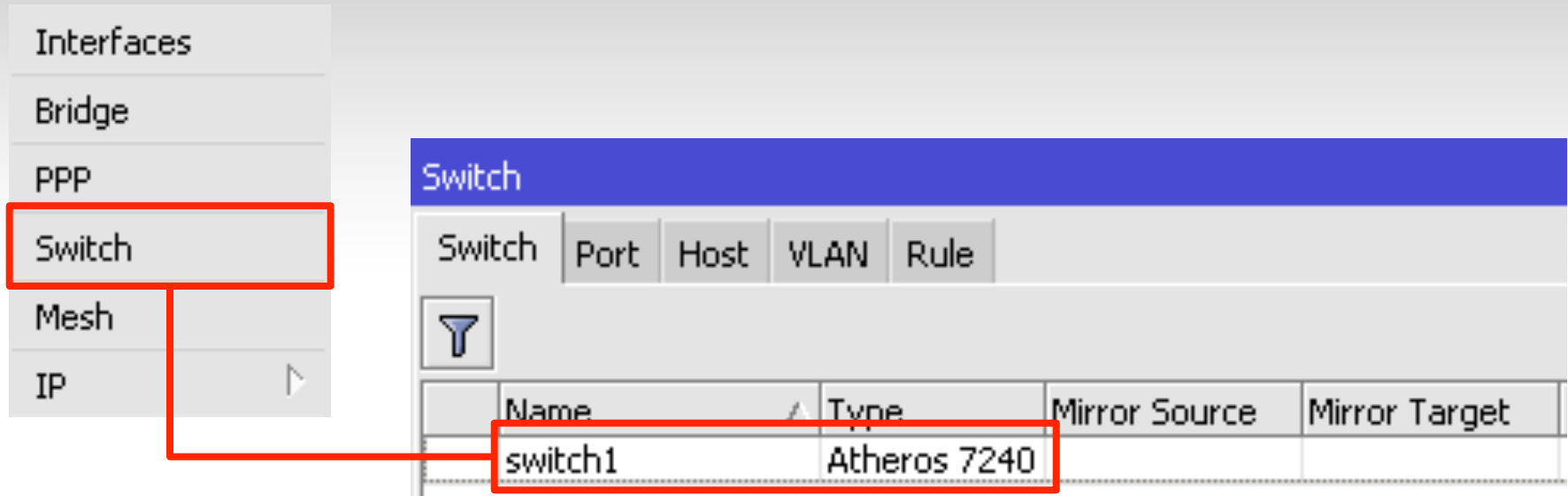
RouterBoard Switch Chip - #3

- **Atheros7240**
 - *RB750(ether2-ether5)*
 - *RB750UP(ether2-ether5)*
 - *RB751U-2HnD(ether2-ether5).*
- **ICPlus175D**
 - *New RB450(ether2-ether5)*
 - *New RB433 series(ether2-ether3).*
- **ICPlus175C**
 - *Old RB450(ether2-ether5)*
 - *Old RB433 series(ether2-ether3).*
- **ICPlus178C**
 - *RB493 series(ether2-ether9)*
 - *RB816*

Switch Logic



Winbox - Switch



- Type Switch Chip di routerboard bisa langsung diidentifikasi di menu “Switch”

Winbox – Switch Port

Switch Port Merupakan daftar ethernet yang menjadi anggota Sebuah Switch Chip

Switch		
Switch	Port	Host
RB700 Series		
Filter		
Name	Switch	
ether2	switch1	
ether3	switch1	
ether4	switch1	
ether5	switch1	
switch1 cpu	switch1	

Name	Switch
ether2	switch1
ether3	switch1
ether4	switch1
ether5	switch1
ether6	switch1
ether7	switch1
ether8	switch1
ether9	switch1
switch1 cpu	switch1

Switch		
Switch	Port	Host
RB493 Series		
Name	Type	
switch1	IC Plus 178C	

Switch-Chip - Port Switching

- Fitur Switching ini memungkinkan melakukan transfer data dengan kecepatan penuh di antara sekelompok port, layaknya pada sebuah Network Switch.
- Untuk mengaktifkan fitur ini bisa dilakukan dengan menentukan "**master-port**".

```
[admin@MikroTik] > /interface ethernet print
```

```
Flags: X - disabled, R - running, S - slave
```

#	NAME	MTU	MAC-ADDRESS	ARP	MASTER-PORT	SWITCH
0	ether1	1500	D4:CA:6D:23:21:91	enabled		
1 R	ether2	1500	D4:CA:6D:23:21:92	enabled	none	switch1
2 RS	ether3	1500	D4:CA:6D:23:21:93	enabled	ether2	switch1
3 S	ether4	1500	D4:CA:6D:23:21:94	enabled	ether2	switch1
4 RS	ether5	1500	D4:CA:6D:23:21:95	enabled	ether2	switch1

Master-Port Selection

Name: ether4

Type: Ethernet

MTU: 1500

L2 MTU: 1598

Max L2 MTU: 2030

MAC Address: D4:CA:6D:23:21:94

ARP: enabled

Name: ether5

Type: Ethernet

MTU: 1500

L2 MTU: 1598 ▲

Max L2 MTU: 2030

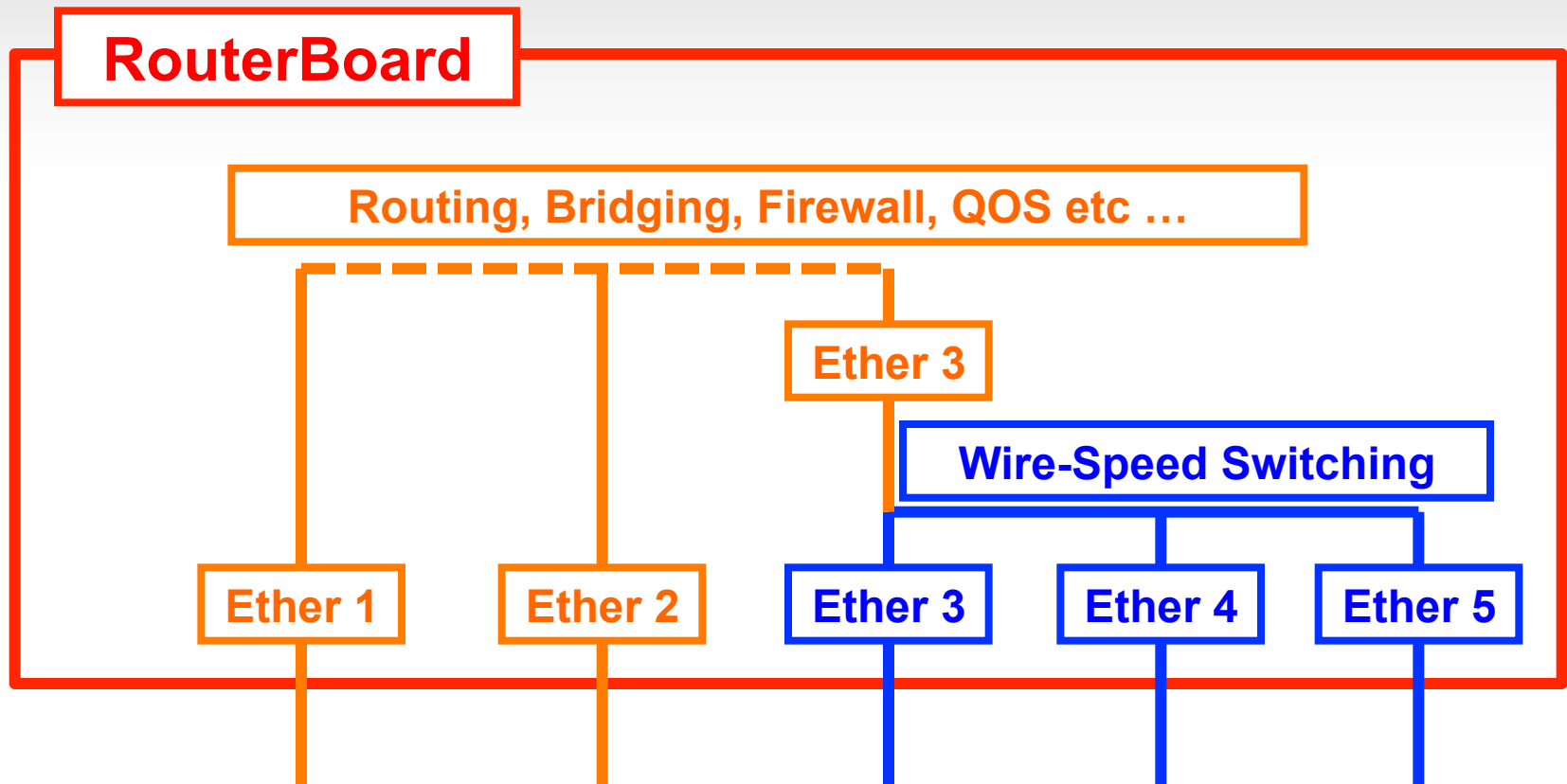
MAC Address: D4:CA:6D:23:21:95

ARP: enabled ▼

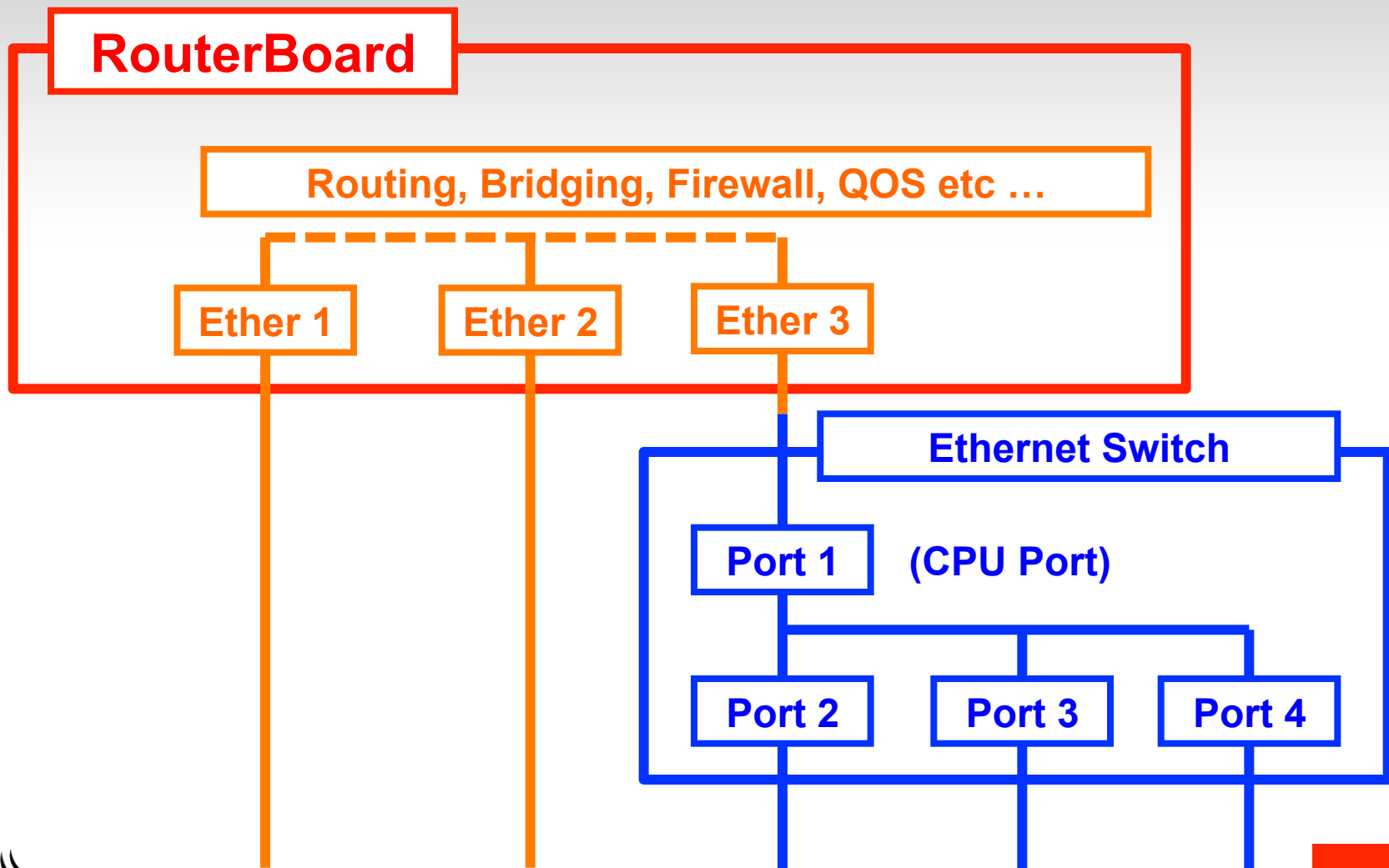
Master Port: ether3

Master Port: ether3 ▼

Switch – Master Port



Switch – CPU Port









Master Port

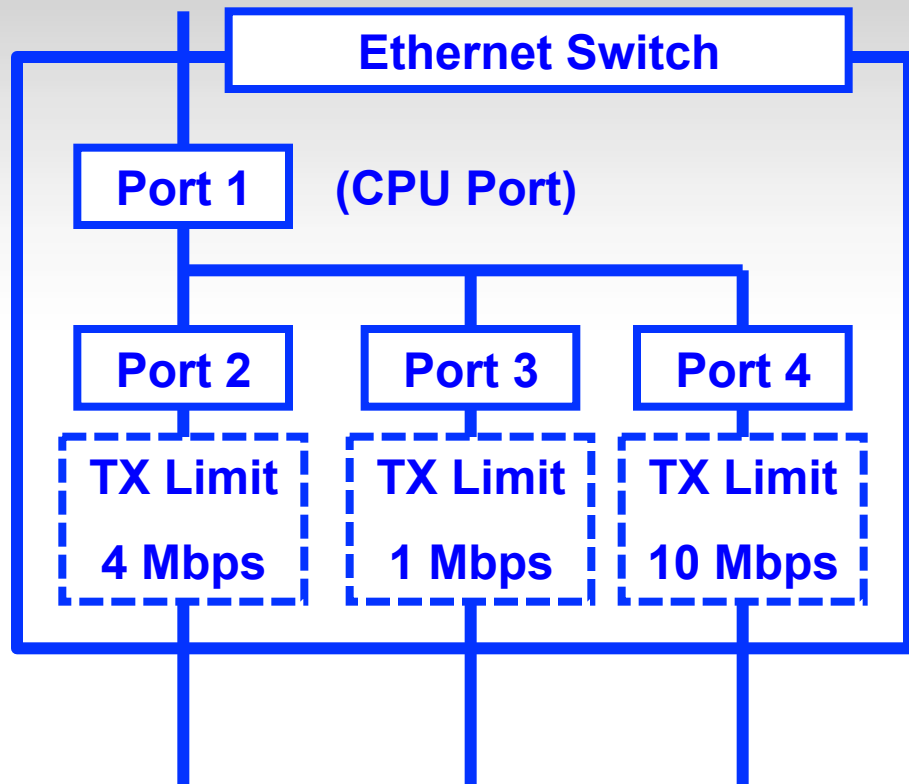
- Adalah interface yang mewakili semua traffic dari beberapa ethernet port yang tergabung dalam Switch Group.
- Interface ini juga akan menjadi interface yang menjembatani komunikasi antara interface anggota Switch Group dengan Router.

Slave Port

- Interface Ethernet yang sudah dimasukkan ke dalam switch group disebut dengan “Slave Port” tanda “S” di Interface.
- Interface ethernet yang menjadi Slave Port seakan-akan menjadi tidak aktif dan tidak ada traffic yang melewatinya.

	Name ▲	Type	L2 MTU	Tx	Rx
R	 bridge1	Bridge	65535	0 bps	0 bps
	 ether1	Ethernet	1600	0 bps	0 bps
R	 ether2	Ethernet	1598	0 bps	0 bps
R	 ether3	Ethernet	1598	41.1 kbps	2.7 kbps
S	 ether4	Ethernet	1598	0 bps	0 bps
RS	 ether5	Ethernet	1598	0 bps	0 bps

Slave Port - Limit



Slave Port memungkinkan untuk dilimit traffiknya

Name:	ether5
Type:	Ethernet
MTU:	1500
L2 MTU:	1598 ▲
Max L2 MTU:	2030
MAC Address:	D4:CA:6D:23:21:95
ARP:	enabled ▼
Master Port:	ether3 ▼
Bandwidth (Rx/Tx):	unlimited ▼ / unlimited ▼ unlimited
Switch:	0
PoE Out:	off

- 64k
- 128k
- 256k
- 512k
- 1M
- 2M
- 4M
- 5M
- 8M
- 10M

Switch Chip – Port Mirroring

- Fungsi ini sangat berguna jika ingin melakukan “sniffing” traffic dari sebuah slave port.
- Cara kerjanya adalah dengan melakukan copy traffic dari interface asli (Mirror-Source) kemudian mengarahkan traffic yang sama ke port yang lain (Mirror-Target).
- Port asli dan port mirror harus didalam switch chip yang sama.

Port Mirror

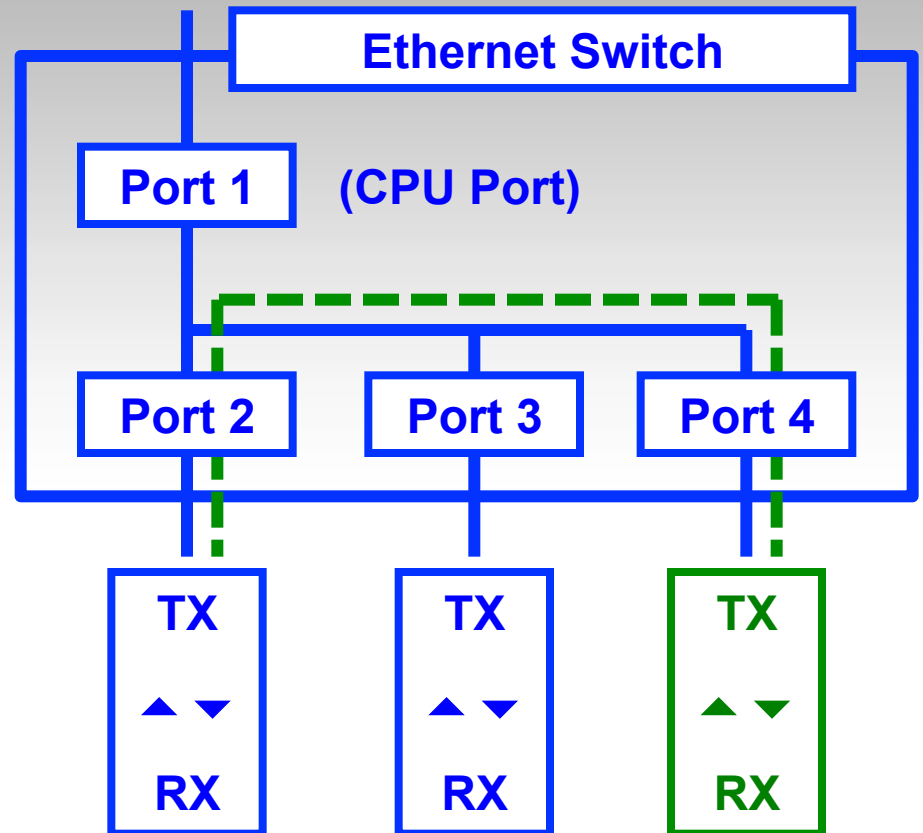
Switch <switch1>

Name:

Type:

Mirror Source: ▼ ▲

Mirror Target: ▼ ▲



Dari Konfigurasi di atas, semua traffic dari ether3 akan di-mirror ke ether5 dimana ether5 sudah terhubung dan siap dengan alat sniffer

Switch Chip – Host Table

- Adalah sebuah tabel yang melakukan pemetaan daftar Mac-Address yang terhubung ke port tertentu.
- Sepertihalnya kerja ARP, Penambahan datanya bisa static atau dynamic.
- Penambahan Mac-Address dynamic akan dipertahankan didalam tabel selama 5 menit.
- Penambahan Static memungkinkan penggunaan fungsi yang lebih detail.

Static Host Entry

New Switch Host

Switch:

MAC Address:

Ports:

Timeout:

☐ Copy To CPU

☐ Redirect To CPU

☐ Drop

☐ Mirror

DST MAC

New Switch Host

Switch:

MAC Address:

Ports:

Timeout:

☐ Copy To CPU

☐ Redirect To CPU

☐ Drop

☐ Mirror

SRC MAC

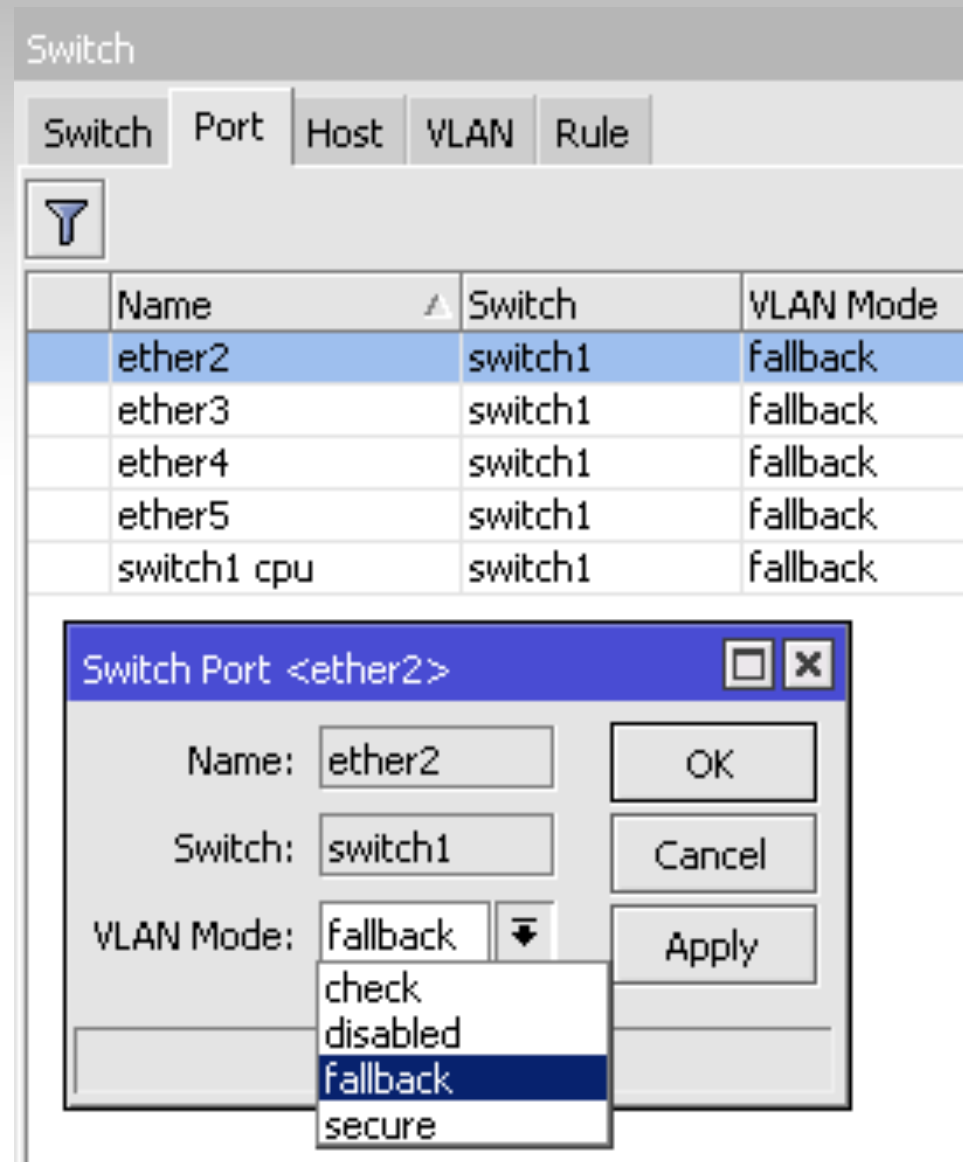
Mac-address pada static host bisa berarti berbeda sesuai action yang digunakan.

Switch Chip – VLAN

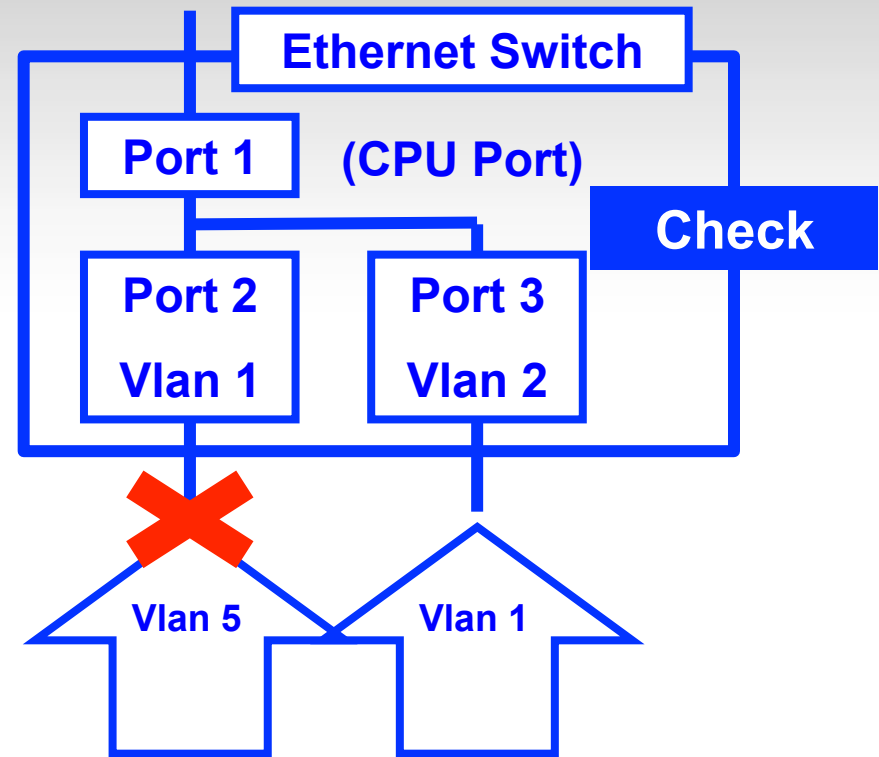
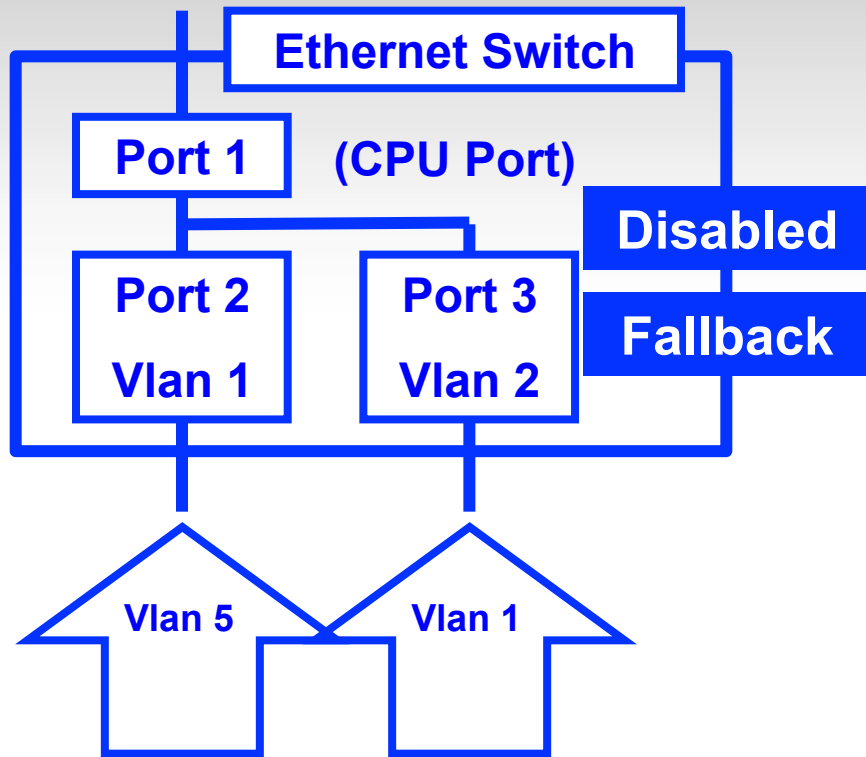
- Seperti pada Switch Manageable yang beredar saat ini, Switch-Chip di Routerboard juga bisa mengimplementasikan atau mampu melakukan forwarding paket yang menggunakan VLAN (802.1Q).
- Vlan Tabel digunakan untuk melakukan pemetaan VLAN-ID yang digunakan di sebuah atau beberapa port dalam Switch-Chip.
- Policy forwarding VLAN yang dilakukan oleh Switch-Chip ditentukan di “Switch Port”

VLAN Policy

- Vlan Ingress Logic :
 - Disabled
 - Fallback
 - Check
 - Secure
- Paket yang tidak memiliki vlan tag (header) dianggap sebagai Vlan ID=0

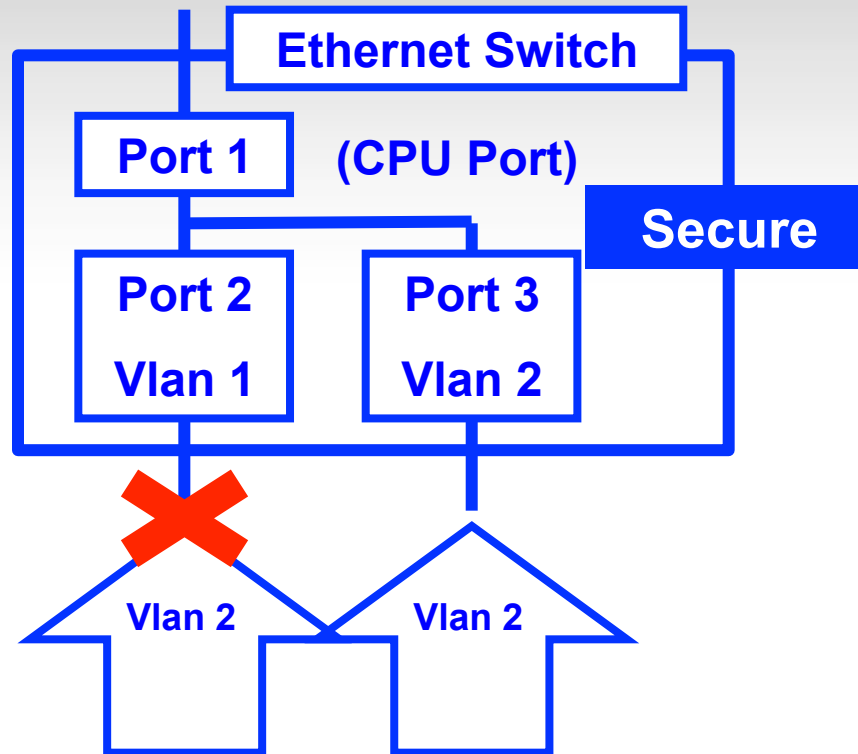


VLAN Ingress Policy #1



Policy **Disabled** mirip dengan **Fallback**(default), perbedaannya adalah policy fallback melakukan cek terhadap vlan table.

VLAN Ingress Policy #2

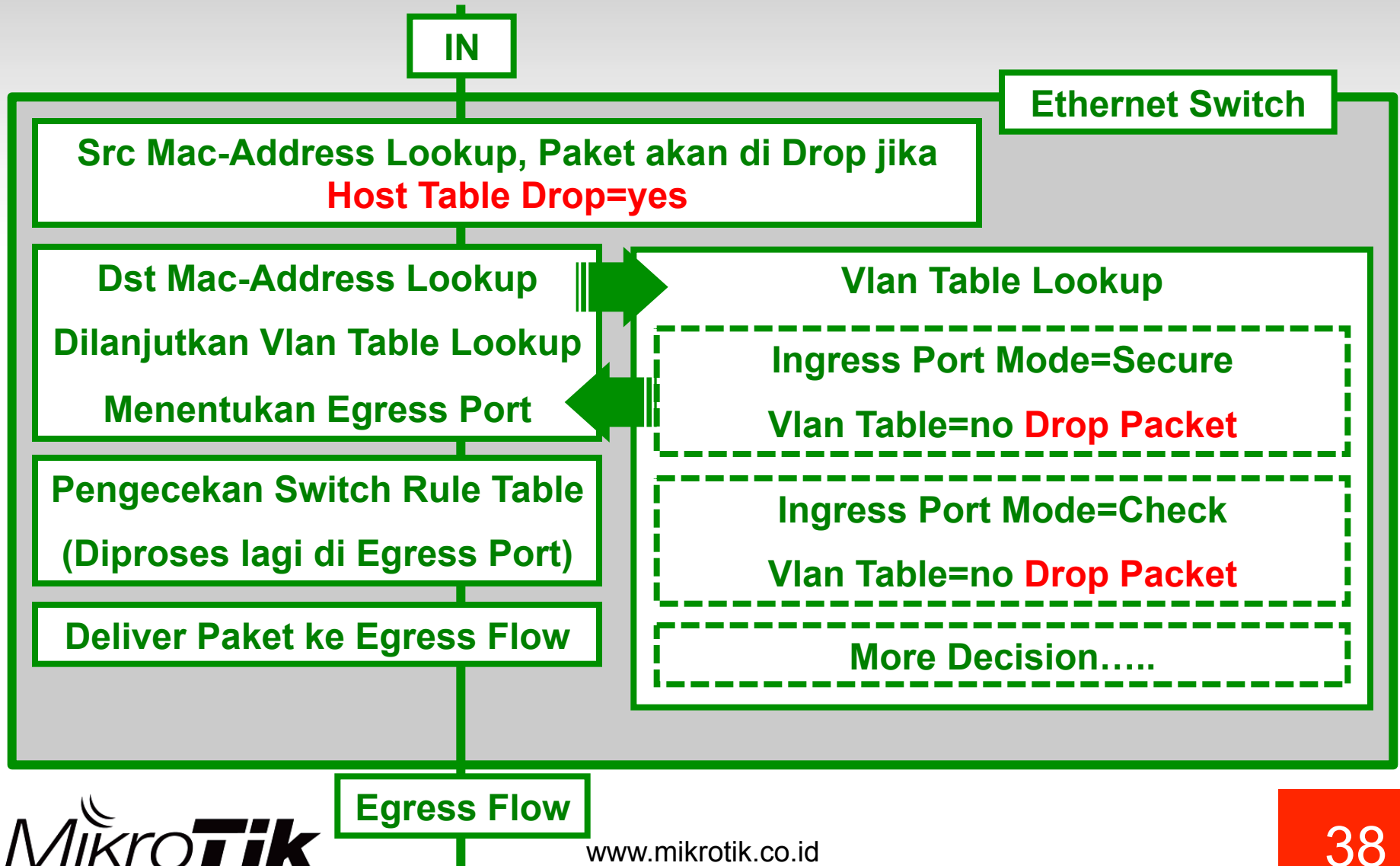


VLAN Egress Policy

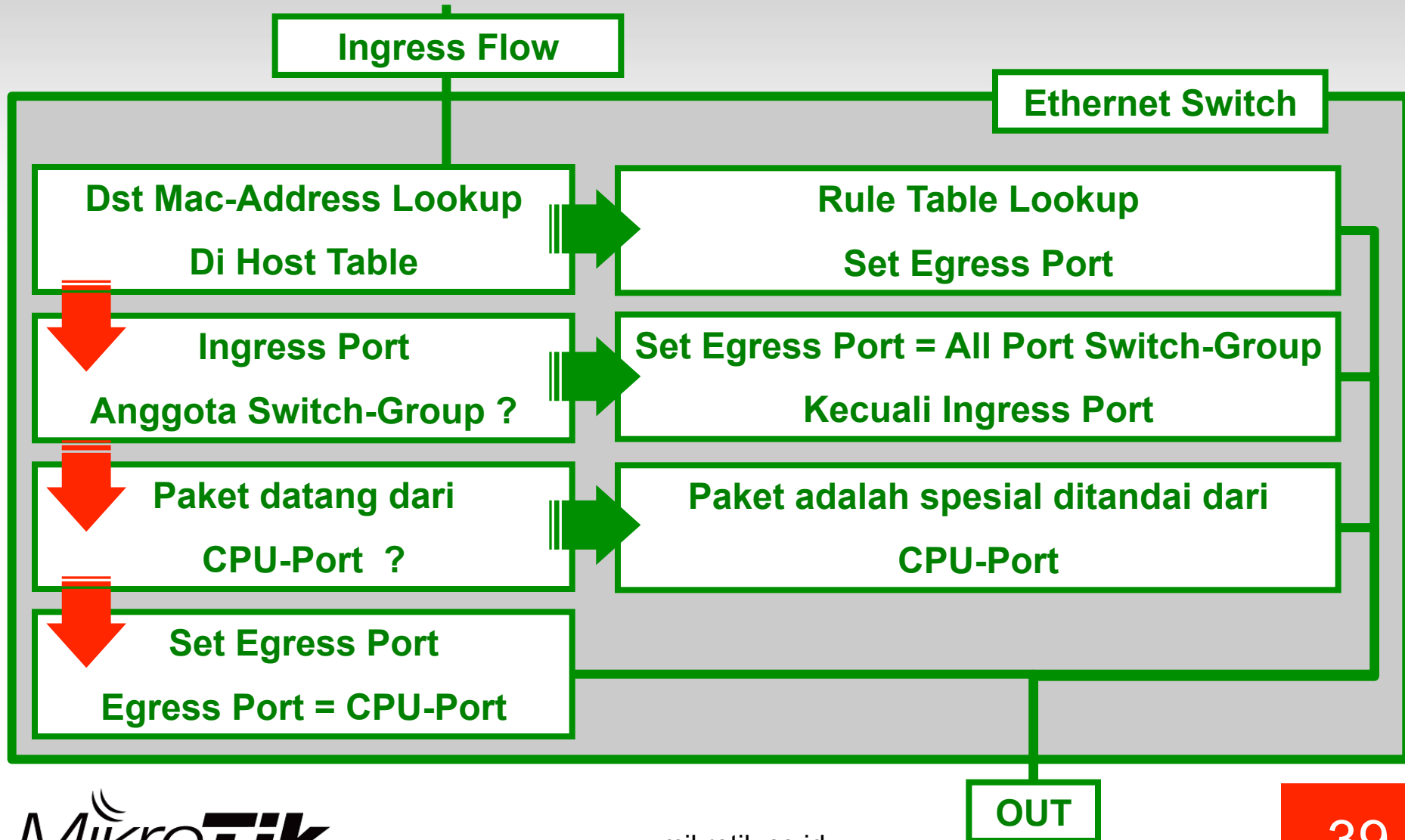
- Adalah Logika perlakuan Paket data yang meninggalkan salah satu port di Switch-Chip yang mengaktifkan VLAN.
- Ada 3 logika perlakuan :
 - **Add-If-Missing**
 - **Always-Strip**
 - **Leave-As-Is**
- Saat ini Hanya bisa diimplementasikan di Switch-Chip **Atheros 8316**

```
[admin@MikroTik] > /interface ethernet switch port set ether4 vlan-header=  
VlanHeader ::= add-if-missing | always-strip | leave-as-is
```

Switch – Packet Flow (Ingress)




Switch – Packet Flow (Egress)





Vlan Table


Switch


SwitchPortHostVLANRule











Switch	VLAN ID	Ports
switch1	1	ether2, ether3

Switch VLAN <1>

Switch:

VLAN ID:

Ports:

ether1
ether2
ether3
ether4
ether5
switch1 cpu
switch2 cpu
switch3 cpu

enabled

Vlan ID ditempatkan di interface yang diinginkan

Switch-Chip – Rule Table

- Adalah bagian yang sangat penting dari Switch-Chip, karena di tabel ini mampu melakukan packet filtering, forwarding bahkan modifikasi VLAN.
- Tabel ini mampu melakukan inspeksi paket header dari traffic L2,L3 dan L4.
- Bisa diibaratkan seperti Firewall (Mangle/Filter/NAT) di dalam sebuah Network Switch.

Rule Table

New Switch Rule

Match Action

☐ Copy To CPU

☐ Redirect To CPU

☐ Mirror

☐ Set New Dst. Ports

New Dst. Ports:

New VLAN ID:

New VLAN Priority:

New Switch Rule

Match

Action

Switch: switch1

Ports: ether1

Src. MAC Address:

Dst. MAC Address:

MAC Protocol:

—▲— VLAN —

VLAN Header:

VLAN ID:

VLAN Priority:

—▲— IP —

Src. Address:

Dst. Address:

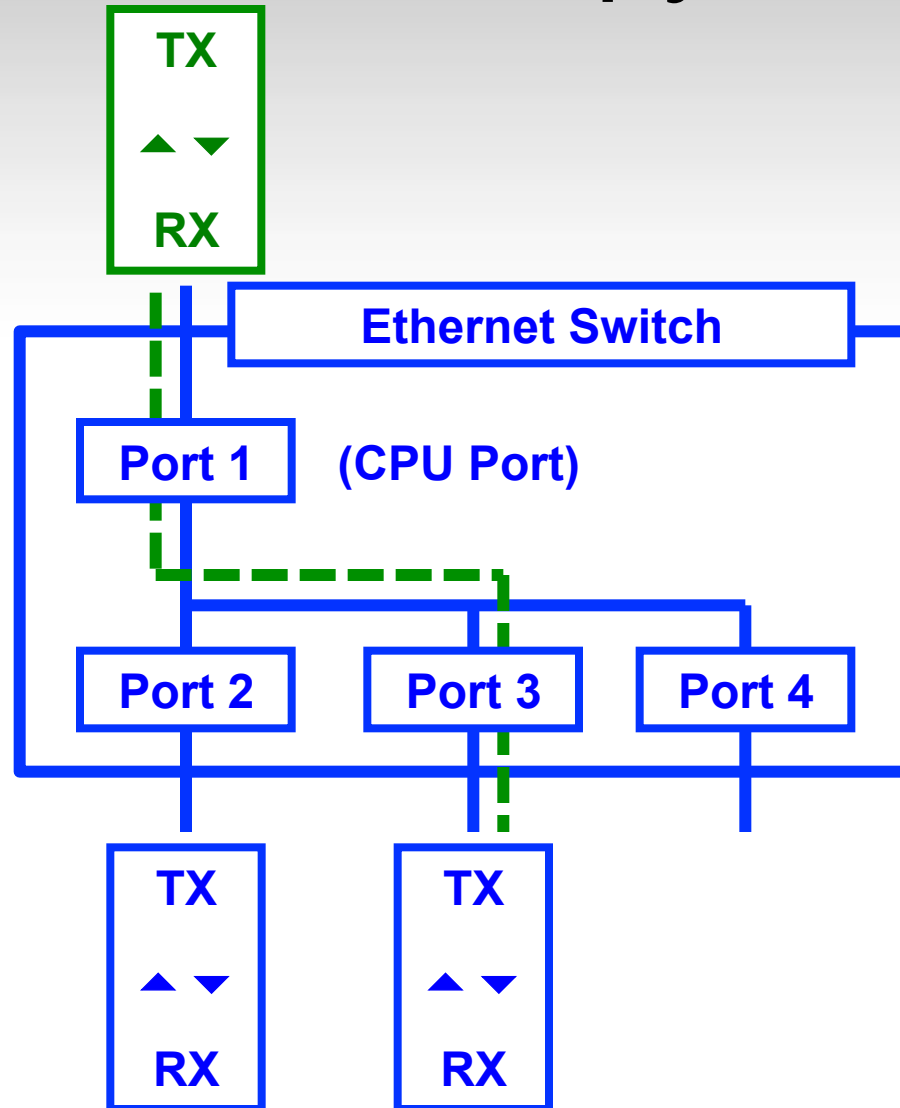
Protocol:

Src. Port:

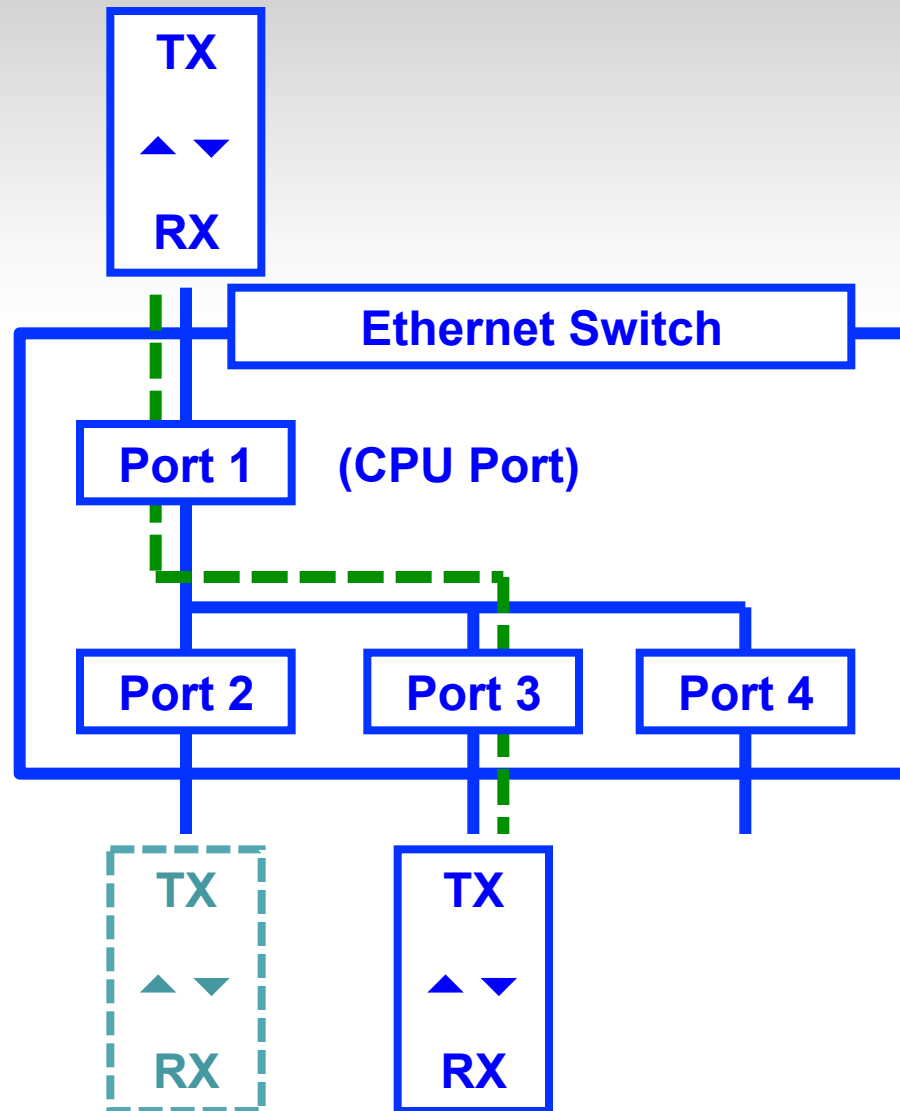
Dst. Port:

DSCP:

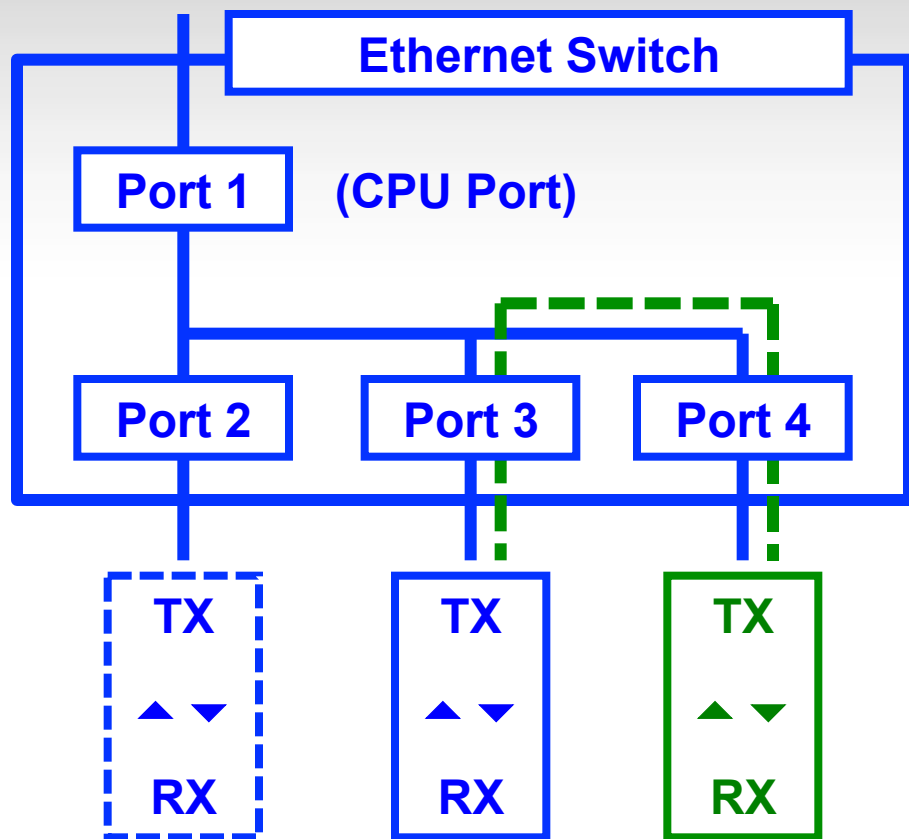
Rule – Action = Copy to CPU



Rule – Action = Redirect to CPU



Rule – Action = Mirror



Switch <switch1>

Name:

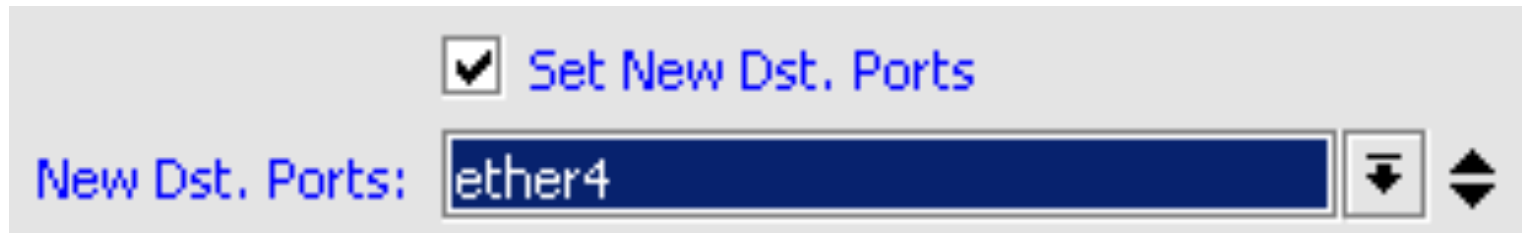
Type:

Mirror Source:

Mirror Target:

Rule – Action = New Destination Port

- Akan mengubah port tujuan dari traffic tertentu (Sesuai dengan logika **Egress Packet Flow**).
- Adalah Action yang bisa dimanfaatkan untuk melakukan drop paket.

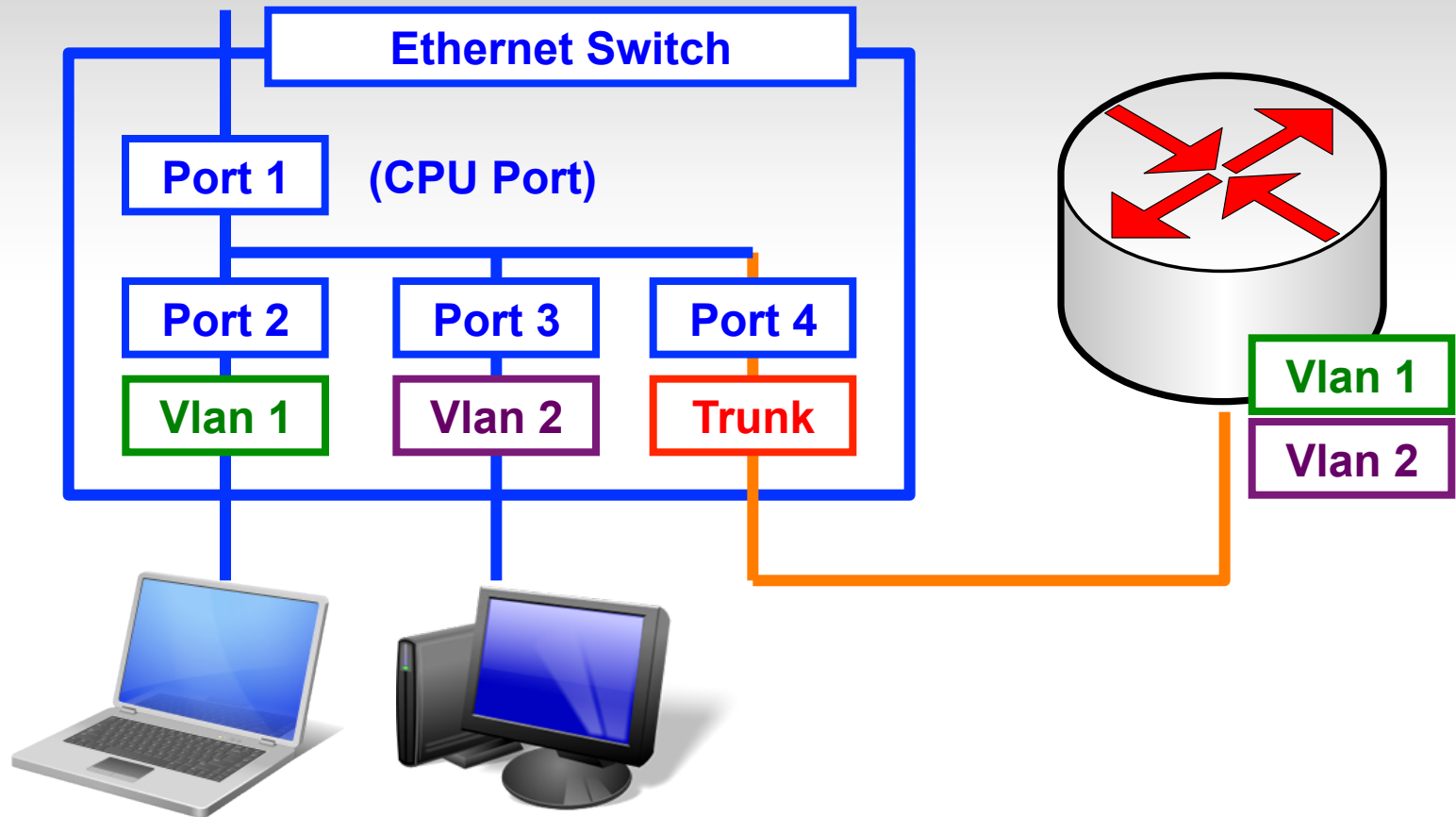


The screenshot shows a configuration window for a Mikrotik rule action. It features a checked checkbox labeled 'Set New Dst. Ports' in blue text. Below this, the label 'New Dst. Ports:' is followed by a text input field containing 'ether4'. To the right of the input field are two small icons: a downward arrow and a double-headed vertical arrow.

Special Feature – Vlan Trunk

- 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 Switch Manageable fungsi Trunking adalah fungsi yang sangat penting.
- Sayangnya Pada produk RouterBoard Hanya bisa dilakukan di seri tertentu yang menggunakan Switch-Chip type **Ath8316**.

Trunk Example



Router memiliki 2 Vlan yang akan didistribusikan ke switch

Trunk Setup #1

```
/Interface ethernet switch vlan  
add ports=ether5 switch=switch1 vlan-id=1  
add ports=ether5 switch=switch1 vlan-id=2  
add ports=ether3,ether4 switch=switch1 vlan-id=0
```

- Setting untuk menyusun Vlan Table di Switch-Chip.

Trunk Setup #2

```
/Interface ethernet switch  
set ether3 vlan-header=always-strip vlan-mode=secure  
set ether4 vlan-header=always-strip vlan-mode=secure  
set ether5 vlan-header=add-if-missing vlan-mode=secure
```

- Konfigurasi di atas adalah untuk menentukan Ingress dan Egress Policy dari setiap port.

Trunk Setup #3

```
/Interface ethernet switch rule
add ports=ether5 switch=switch1 vlan-header=present
vlan-id=1 new-dst-ports=ether3
add ports=ether5 switch=switch1 vlan-header=present
vlan-id=2 new-dst-ports=ether4
add ports=ether3 switch=switch1 vlan-header=not-present
new-vlan-id=1 new-dst-ports=ether5
add ports=ether4 switch=switch1 vlan-header=not-present
new-vlan-id=2 new-dst-ports=ether5
```

- Konfigurasi di atas adalah untuk menentukan **forwarding** paket yang berbeda vlan juga melakukan konfigurasi ether5 untuk melakukan trunk.

Conclusion !

- Dengan Switch-Chip memberikan image yang baru kepada Mikrotik yang selama ini kita kenal sebagai **“Router & Wireless”**.
 - Adanya Switch-Chip sangat membantu untuk pengembangan Jaringan LAN pada SOHO (biaya & waktu).
 - Gunakan RouterBoard dengan Switch-Chip Ath8316 untuk mendapatkan fitur layaknya Manageable Switch.
 - Selama ini RouterBoard hanya menggunakan 5 port di setiap Switch-Group nya, ideal ?
-
- **Q & A**

WORKSHOP

- Konfigurasi Switch Group
- Troughput Test
- Slave Port Limit
- Implementasi Vlan



Thank You!

- info@mikrotik.co.id

•Dijinkan menggunakan sebagian atau seluruh materi pada modul ini, baik berupa ide, foto, tulisan, konfigurasi, diagram, selama untuk kepentingan pengajaran, dan memberikan kredit dan link ke www.mikrotik.co.id