



## MikroTik Certified Network Associate Training

Rofiq Fauzi, MTCNA, MTCRE, MTCWE, MTCTCE, MTCUME, MTCINE, Trainer  
ID-Networkers | [www.TrainingMikroTik.com](http://www.TrainingMikroTik.com)

# Rofiq Fauzi

- Using MikroTik (v.2.97) since 2005, as Network Engineer at WISP company
- 2007, Network & Wireless Engineer at INDOSAT Central Java Area
- 2008, Network & Telco Procurement at INDOSAT Head Quarter
- 2012-Now, MikroTik Consultant & Certified Trainer (MTCNA, MTCRE, MTCTCE, MTCWE, MTCINE, Certified Trainer) at **ID-Networkers**.
- Training & Consultant in Asia Pacific (Cambodia, Thailand, Philippine, Nepal, Malaysia)

**CONSULTANT**

<http://www.mikrotik.com/consultants/asia/indonesia>

**CERTIFIED TRAINER**

<http://www.mikrotik.com/training/partners/asia/indonesia>

# ID-NETWORKERS



EXPERT LEVEL TRAINERS & CONSULTANTS

In the Most Prestigious Networking Certification

## OVERVIEW

We are young entrepreneurs, we are only one training partner & consultant who has expert level trainers in the most prestigious networking certification, CCIE Guru , JNCIE Guru and MTCINE guru, which very limited number in Indonesia even Asia. Proven that hundred of our students pass the certification exam every year. We are the biggest certification factory in Indonesia.

## WEBSITE

[www.id-networkers.com](http://www.id-networkers.com)  
[www.idn.id](http://www.idn.id)

# Our Clients



# Perkenalkan Diri Anda

- Silahkan perkenalkan diri anda:
  - Nama?
  - Dari Perusahaan apa?/pekerjaan sehari-hari?
  - Pengalaman menggunakan MikroTik?
  - Pengalaman tentang jaringan?
  - Apa yang diharapkan dari training ini?

# Connect Internet

- Wifi = IDN-TRAINING
- Password = idnmantab

# Registrasi Account di Mikrotik.com

- Untuk training dan ujian MTCNA peserta harus teregistrasi di official web mikrotik
- Register account di [www.mikrotik.com](http://www.mikrotik.com), pada menu account isi semua form yang disediakan
- Pastikan nama anda ditulis lengkap dalam profil, karena otomatis akan tercetak dalam sertifikat.

<b>User Information</b>	
Company Name (or person name):	<b>Rofiq Fauzi, ID-Networkers</b> *
Authorised Person ( <i>Firstname Lastname</i> ) or Purchaser (for ordering):	<b>Rofiq Fauzi</b> *
E-mail (License key will be sent here):	<b>rofiq.fauzi@gmail.com</b> *

- Informasikan email anda ke instruktur (rofiq.fauzi@gmail.com), peserta harus mendapat invitation dari instruktur.

# Tentang Ujian MTCNA

- Online test terdiri atas 25 soal dalam waktu 1 jam.
- Soal setiap test random, dengan beberapa soal mungkin ada yang sama dengan soal sebelumnya.
- Passing grade **60%**, nilai 50%-59% bisa test ulang.
- Hati-hati membaca soal, disamping bahasa inggris dari soal yang kadang-kadang kurang mudah dipahami, juga banyak jebakan batman ☺.
- **Silahkan melakukan latihan test training di web mikrotik, dan lihat scorenya.**

# Latihan Test

- Setelah mendapatkan invitation dari trainer, peserta dapat melakukan latihan ujian MTCNA di website mikrotik.com
- Latihan ujian MTCNA ada di menu Account , My training session, Try example test



## Routers & Wireless

Search...

[home](#)[software](#)[hardware](#)[support](#)[downloads](#)[purchase](#)[training](#)[account](#)[Overview](#)[Support](#)[Logout](#)

### Certification example test

[\[Back To Main Menu\]](#)

1. Select which of the following are 'Public IP addresses':

- 10.110.50.37
- 172.168.254.2
- 11.63.72.21
- 192.168.0.1
- 172.28.73.21

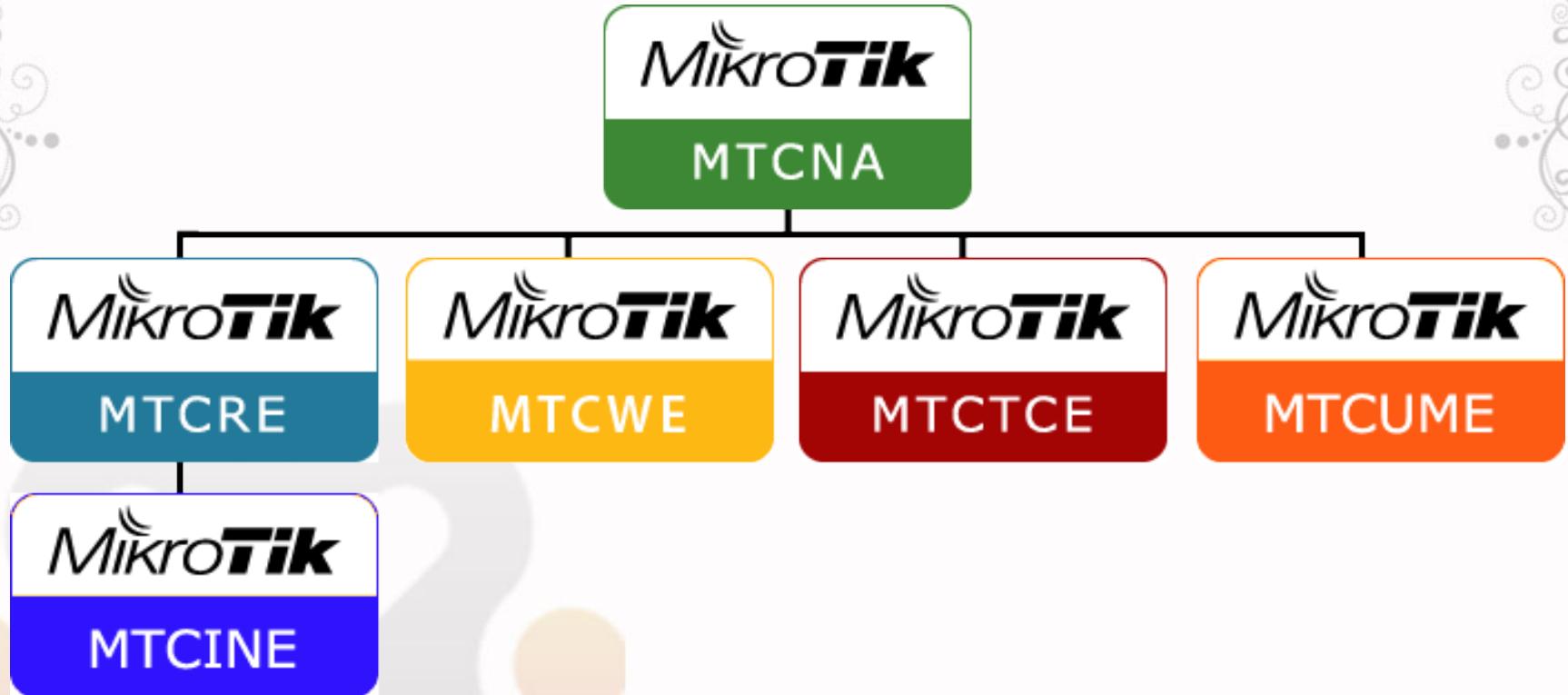


**ID NETWORKERS**  
Expert Trainer & Consultant

# Tujuan Training MTCNA

1. Mempelajari karakteristik, fitur-fitur dan kemampuan MikroTik RouterOS.
2. Mempelajari cara instalasi, konfigurasi, fungsi, maintenance dan troubleshoot dasar MikroTik RouterOS.
3. Mendapatkan kualifikasi sebagai MikroTik Certified Network Associate.

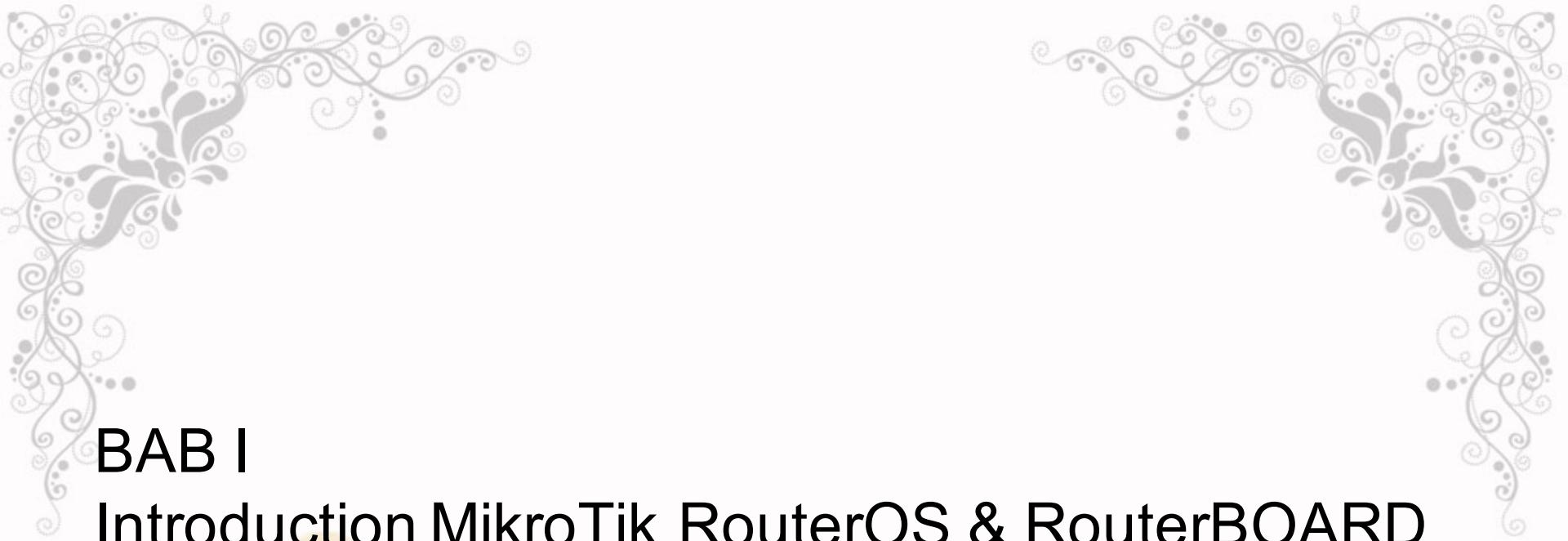
# Sertifikasi MikroTik



- Sertifikasi berjenjang, kalau belum lulus MTCNA belum bisa ikut ujian level engineer
- Masa berlaku sertifikat selama 3 tahun, setelah itu bisa diperpanjang dengan cara ujian lagi

# MTCNA – Outline

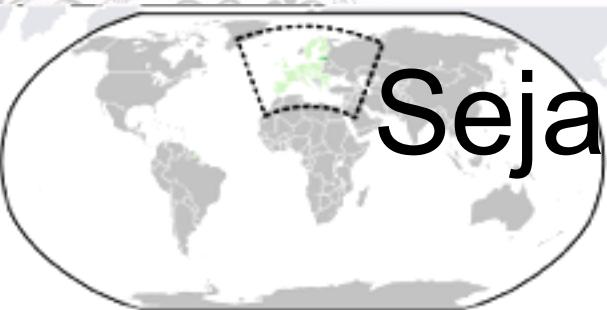
- Module 1 – Introduction of MikroTik RouterOS
  - TCP/IP Review
- Module 2 – Firewall
- Module 3 – Wireless
- Module 4 – Bridging
- Module 5 – Routing
- Module 6 – Tunnel
- Module 7 – QoS
- Module 8 – Network Management



BAB I

# Introduction MikroTik RouterOS & RouterBOARD





# Sejarah MikroTik

- Lokasi : Riga, Latvia (Eropa Utara) 
- Produsen software dan hardware router.
- Menjadikan teknologi internet lebih murah, cepat, handal dan terjangkau luas.
- Motto Mikrotik : Routing the World.
- Founder (1996): John Trully & Arnis Reikstins.

# Jenis MikroTik

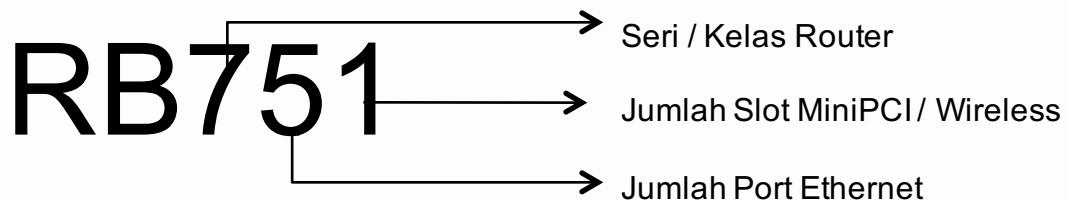
- MikroTik RouterOS™
  - ✓ Operating sistem yang bisa diinstall di PC dan menjadikannya sebuah Router yang handal.
  - ✓ Berbasis Linux
  - ✓ Diinstall sebagai Sistem Operasi
  - ✓ Biasanya diinstall pada power PC
- MikroTik RouterBOARD
  - ✓ Built in hardware (board) yang menggunakan RouterOS sebagai Operating Sistemnya.
  - ✓ Tersedia mulai low-end s/d high-end Router.

# Fitur-Fitur Mikrotik

- Router OS apabila diinstall pada PC/Virtual machine, akan support driver perangkat
  - ✓ Ethernet, Wireless Card, V35, ISDN, USB Mass Storage, USB 3G Modem, E1/T1.
- Memiliki fitur yang melebihi sebuah “router”
  - ✓ User Management (DHCP, Hotspot, Radius, dll).
  - ✓ Routing (RIP, OSPF, BGP, RIPng, OSPF V3).
  - ✓ Firewall & NAT (fully-customized, linux based).
  - ✓ QoS/Bandwidth limiter (fully customized, linux based).
  - ✓ Tunnel (EoIP, PPTP, L2TP, PPPoE, SSTP, OpenVPN).
  - ✓ Real-time Tools (Torch, watchdog, mac-ping, MRTG, sniffer).

# RouterBOARD - Type

- RouterBoard memiliki sistem kode tertentu



- Kode Lain ada di belakang tipe
  - ✓ U - dilengkapi port USB
  - ✓ A - Advanced, biasanya diatas lisensi level 4
  - ✓ H - Hight Performance, processor lebih tinggi
  - ✓ R - dilengkapi wireless card embedded.
  - ✓ G - dilengkapi port ethernet Gigabit
  - ✓ 2nD – dual channel

# Arsitektur RouterBoard

- Arsitektur RouterBoard dibedakan berdasarkan jenis dan kinerja processor,
- software/OS untuk setiap arsitektur berbeda

**mipsbe** BaseBox, CRS series, NetBox, NetMetal, PowerBox, QRT, RB4xx series, RB7xx series, RB9xx series, cAP, mAP, hEX, DynaDish, RB2011 series, SXT, OmniTik, Groove, Metal, Sextant

**ppc** RB3xx series, RB600 series, RB800 series, RB1100, RB1000

**x86** PC / X86, RB230 series

**mipsle** RB1xx series, RB5xx series, Crossroads

**tile** CCR series

**smips** hAP lite

- Secara lengkap dapat dilihat di [www.mikrotik.com/download](http://www.mikrotik.com/download)

# MikroTik VS Cisco

source: [http://wiki.MikroTik.com/wiki/Manual:RouterOS\\_FAQ](http://wiki.MikroTik.com/wiki/Manual:RouterOS_FAQ)

*How does this software compare to using a Cisco router?*

You can **do almost everything** that a proprietary router does at a fraction of the **cost** of such a router and have **flexibility in upgrading, ease of management and maintenance.**

Anda dapat melakukan **hampir semua** yang dilakukan proprietary router tersebut (Cisco) dengan hanya sebagian kecil dari biaya router tersebut dan memiliki **fleksibilitas dalam mengupgrade, kemudahan manajemen dan pemeliharaan.**

# Prerequisites MTCNA Training

## TCP / IP Basic

# Internet Protocol

**Internet Protocol** adalah sebuah aturan atau standar yang mengatur atau mengijinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua atau lebih titik komputer.

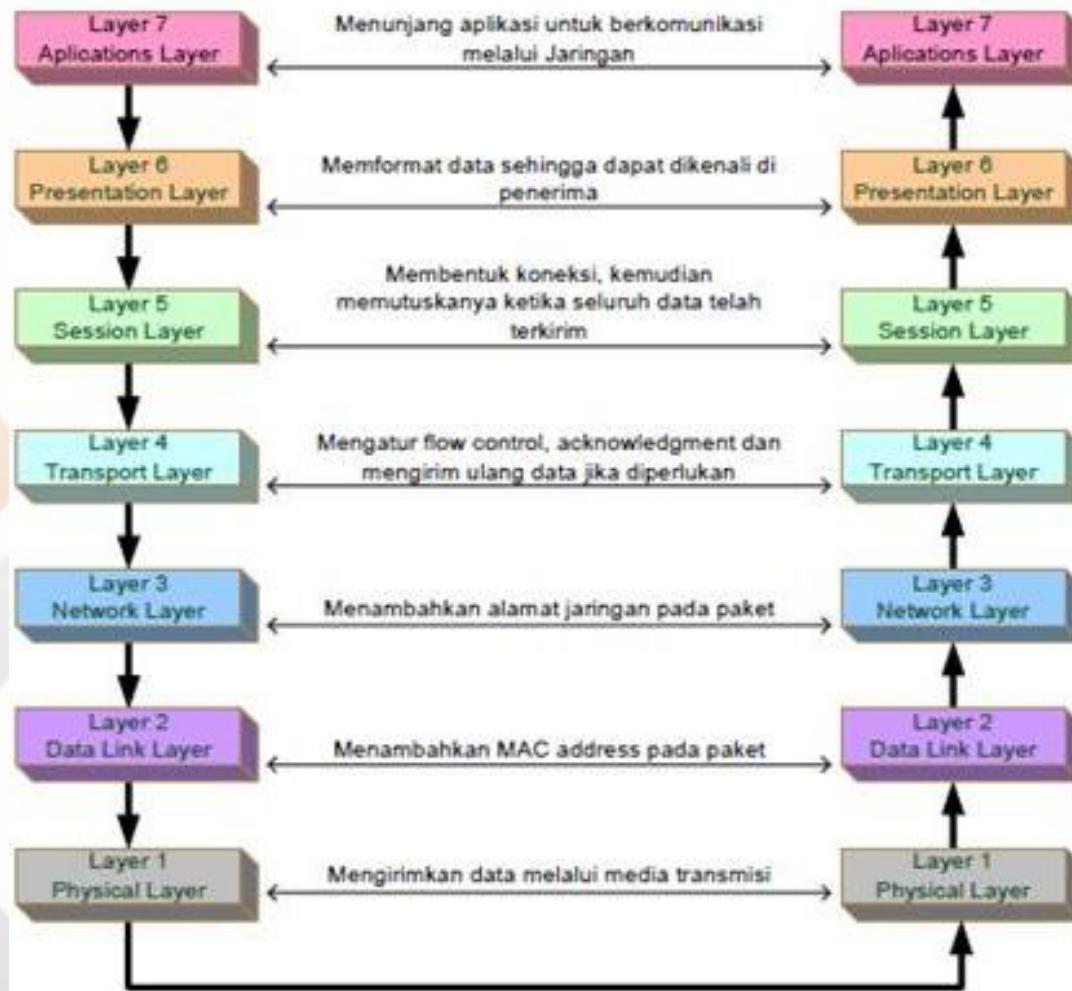
## Tugas Internet Protocol

- Melakukan deteksi koneksi fisik.
- Melakukan metode “jabat-tangan” (handshaking).
- Negosiasi berbagai macam karakteristik hubungan.
- Mengawali dan mengakhiri suatu pesan/session.
- Bagaimana format pesan yang digunakan.
- Apa yang dilakukan apabila terjadi error pengiriman?.
- Mengkalkulasi dan menentukan jalur pengiriman.
- Mengakhiri suatu koneksi.

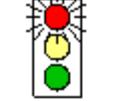
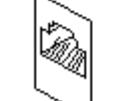
# OSI Layer Model

- Tidak adanya suatu protokol yang sama, membuat banyak perangkat tidak bisa saling berkomunikasi.
- ***Open System Interconnection*** atau OSI layer 7 adalah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh International Organization for Standardization (ISO) di Eropa tahun 1977.
- Sebelum ada OSI, sistem jaringan **sangat tergantung kepada vendor** pemasok perangkat jaringan yang berbeda-beda.
- Model Osi layer 7 merupakan koneksi logis yang harus terjadi agar terjadi komunikasi data dalam jaringan.

# OSI 7 Leyer - Koneksi Antar Host



# OSI Layer

OSI MODEL				
7		<b>Application Layer</b>	Type of communication: E-mail, file transfer, client/server.	
6		<b>Presentation Layer</b>	Encryption, data conversion: ASCII to EBCDIC, BCD to binary, etc.	
5		<b>Session Layer</b>	Starts, stops session. Maintains order.	
4		<b>Transport Layer</b>	Ensures delivery of entire file or message.	
3		<b>Network Layer</b>	Routes data to different LANs and WANs based on network address.	
2		<b>Data Link (MAC) Layer</b>	Transmits packets from node to node based on station address.	
1		<b>Physical Layer</b>	Electrical signals and cabling.	

- Apabila 7 OSI Layer susah untuk dihafal, maka Layer 1, Layer 2 dan Layer 3 adalah suatu keharusan, karena dapat menunjukkan bedanya antara Hub/bridge, Switch dan Router
- Ketiganya berada di layer yang berbeda sehingga memiliki cara kerja yang berbeda tentunya

Layer	Name	Device	Data Unit	Addressing
Layer 3	Network	Router	Paket	IP Address
Layer 2	Data Link	Switch	Frame	MAC Address
Layer 1	Physical	Hub	Bit	0111001110

Device	Connectivity	Data Transfer	Memory
Router	Antar network yang berbeda	Destination IP Address	Routing Table
Switch	Antar network yang sama	Berdasar MAC Address Tujuan	MAC Address Table
Hub	Antar network yang sama	Broadcast ke semua port	none

# Protocol

- Protocol menentukan prosedur pengiriman data.
- Protocol yang sering digunakan:
  - Transmission Control Protocol (TCP)
  - User Datagram Protocol (UDP) → DNS
  - Internet Control Message Protocol (ICMP) → ping traceroute
  - Hypertext Transfer Protocol (HTTP) → web
  - Post Office Protocol (POP3) → email
  - File Transfer Protocol (FTP)
  - Internet Message Access Protocol (IMAP) → email
  - dll

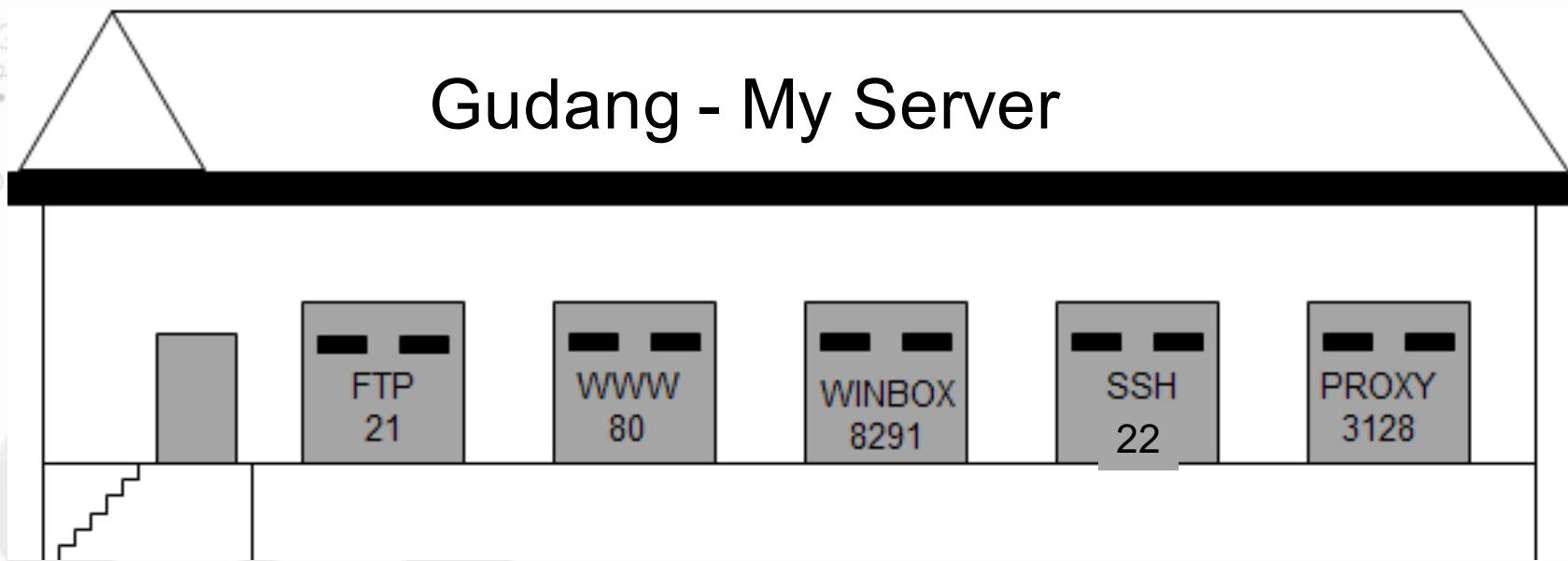
# Port

- Port adalah sebuah aplikasi-spesifik atau proses software spesifik pada Komputer/host yang **menjalankan servise** untuk komunikasi jaringan.
- Jumlah total port Host adalah 65535, dengan klasifikasi penomoran sebagai berikut:
  1. Dari 0 s/d 1023 (*well-known ports*),
  2. Dari 1024 s/d 49151 (*registered port*),
  3. Dari 49152 s/d 65535 (*unregistered / dynamic, private or ephemeral ports*)

# Port yang Biasa Digunakan

Port No	Protocol	Service	Remark
21	TCP	FTP	File Transfer Protocol
23	TCP	Telnet	Remote access
25	TCP	SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
53	UDP	DNS	Domain Name Server
80	TCP	HTTP	Hypertext Transfer Protocol
110	TCP	POP3	Post Office Protocol v3
123	UDP	NTP	Network Time Protocol
137	TCP	NetBIOS-ns	NetBIOS – Name Service
161	UDP	SNMP	Simple Network Monitoring Protocol
3128	TCP	HTTP - Proxy	Web-Cache (default by Squid)
8080	TCP	HTTP - Proxy	Web-Cache (customized)

# Port



# MAC Address

- MAC Address (Media Access Control Address) adalah alamat jaringan pada lapisan data-link (layer 2) dalam OSI 7 Layer Model.
- Dalam sebuah komputer, MAC address ditetapkan ke sebuah kartu jaringan (network interface card/NIC).
- MAC address merupakan alamat yang unik yang memiliki panjang 48-bit.
- MAC terdiri atas 12 digit bilangan heksadesimal (0 s/d F), **6 digit pertama** merepresentasikan **vendor pembuat kartu jaringan**.
- Contoh MAC Address : **02-00-4C-4F-05-50**.

# IP Address

- IP (Internet Protocol) terdapat dalam Network Layer (layer 3) OSI.
- IP address digunakan untuk pengalamatan suatu PC / host secara logic
- Terdapat 2 jenis IP Address
  - ✓ IPv4
    - ✓ Pengalamatan 32 bit
    - ✓ Jumlah max host 4,294,967,296
  - ✓ IPv6
    - ✓ Pengalamatan 128 bit
    - ✓ Jumlah max host 340,282,366,920,938,463,374,607,431,768,211,456

# IPv4

- IPv4 diekspresikan dalam notasi desimal bertitik, yang dibagi ke dalam 4 buah oktet berukuran 8-bit.
- Karena setiap oktet berukuran 8-bit, maka nilainya berkisar antara 0 hingga 255 ( $2^0$  s/d  $2^7$ )
- Aturan pengalamanan IPv4, misal IP 192.148.41.1

11000000.10010100.00101111.00000001

$$\begin{aligned} & 1x2^7 + 0x2^6 + 0x2^5 + 1x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 \\ & 1x128 + 0x64 + 0x32 + 1x16 + 0x8 + 1x4 + 0x2 + 0x1 \\ & 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 = \boxed{148} \end{aligned}$$

192 . **148** . 41 . 1

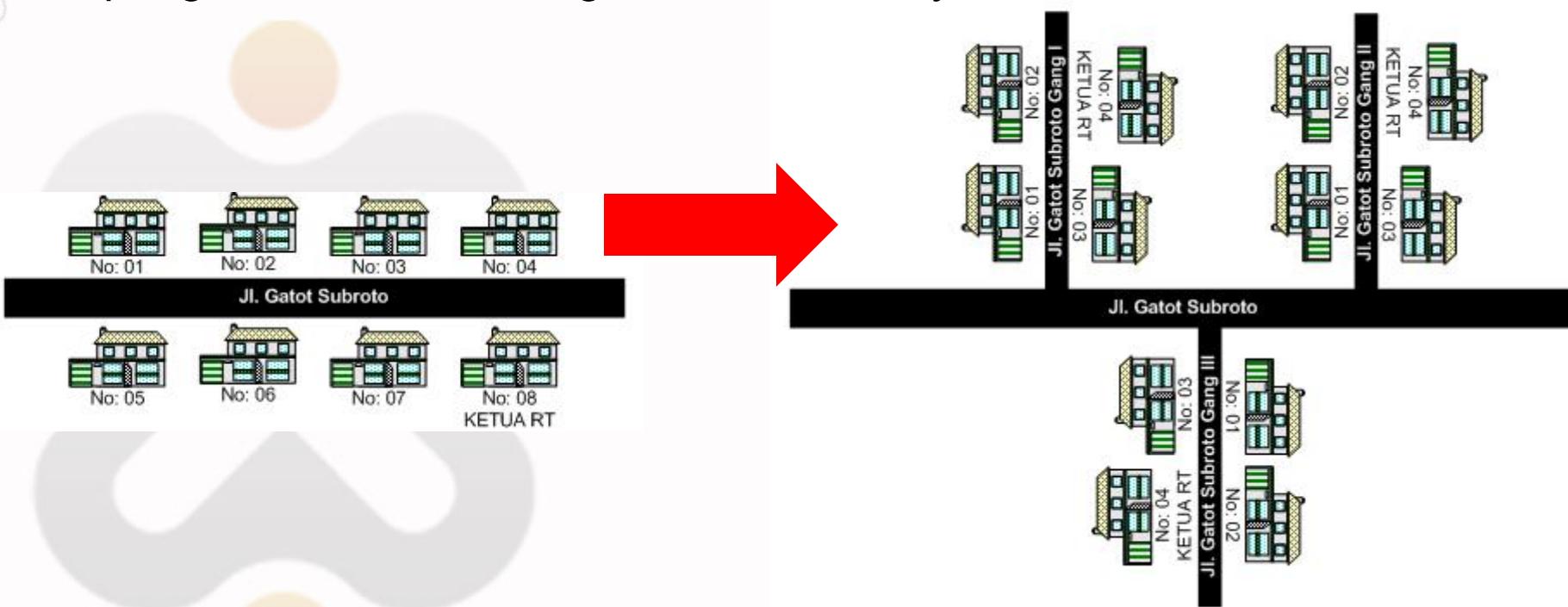


# Subneting

- Dari 4 miliar IP address, tidak mungkin diberikan ke satu internet provider saja.
- Alamat IP didesain untuk digunakan secara berkelompok (sub-jaringan/subnet).
- Subneting adalah cara untuk memisahkan dan mendistribusikan beberapa IP address.
- Host/perangkat yang terletak pada subnet yang sama dapat berkomunikasi satu sama lain secara langsung (tanpa melibatkan router/routing).

# Subneting

- Apabila jaringan dianalogikan sebuah jalan, apabila disepanjang jalan cuma ada 8 rumah, ketua RT mengumumkan sesuatu dari rumah ke rumah lewat jalan itu.
- Apabila sepanjang jalan sudah penuh rumah butuh ada gang-gang . Butuh ada ketua RT tiap gang untuk meminimalis transportasi saat pengumuman dan mengatur urusan RTnya sendiri



# Notasi Subnet

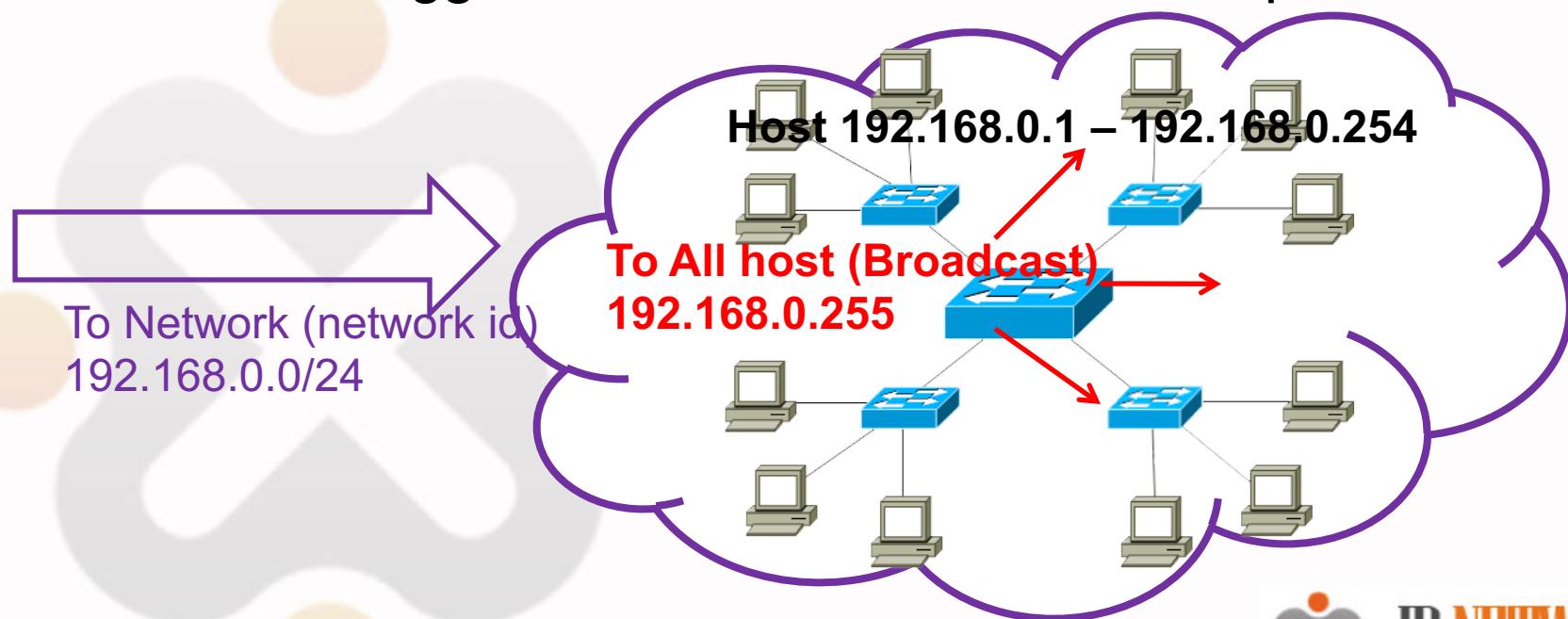
- Subnet ditulis dalam format 32 bit (seperti IP), atau dalam bentuk desimal (prefix Length)

Subnet mask (biner)	Subnet mask (desimal)	Prefix Length
11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0	/8
11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0	/16
11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0	/24

- Sebagai contoh, network 192.168.1.0 yang memiliki subnet mask 255.255.255.0 dapat direpresentasikan di dalam notasi prefix length sebagai **192.168.1.0/24**.

# Network ID dan Broadcast

- Dalam kelompok IP address atau satu subnet ada 2 IP yang sifatnya khusus
  - Network ID : identitas suatu kelompok IP / Subnet.
  - Broadcast : alamat IP yang digunakan untuk memanggil semua IP dalam satu kelompok.



# Perhitungan IP Subnet

Tabel Subnetting

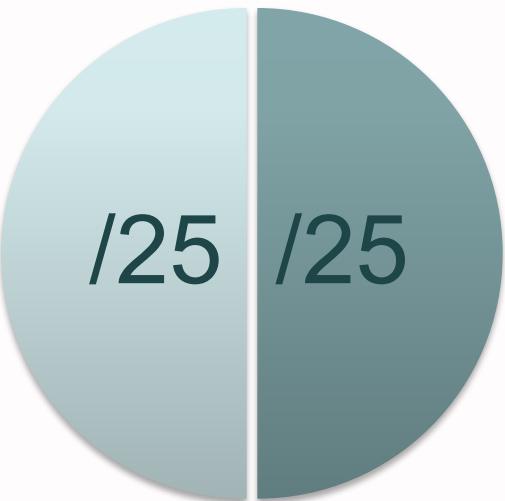
Prefix	Subnet Mask 255.255.255.(256-jml IP)	Jumlah IP	Jumlah Host (Jml IP – 2)
/24	255.255.255.0	256	254
/25	255.255.255.128	128	126
/26	255.255.255.192	64	62
/27	255.255.255.224	32	30
/28	255.255.255.240	16	14
/29	255.255.255.248	8	6
/30	255.255.255.252	4	2
/31	255.255.255.254	2	-
/32	255.255.255.255	1	-

# Subneting

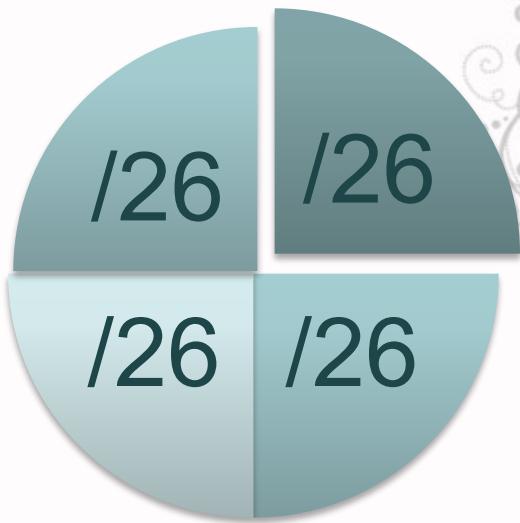
256 IP Address



128 IP / Subnet



64 IP / Subnet



192.168.0.0/24  
(192.168.0.0-192.168.0.255)

192.168.0.0/25  
(192.168.0.0-192.168.0.127)

192.168.0.128/25  
(192.168.0.128-192.168.0.255)

192.168.0.0/26  
(192.168.0.0-192.168.0.63)

192.168.0.64/26  
(192.168.0.64-192.168.0.127)

192.168.0.128/26  
(192.168.0.128-192.168.0.191)

192.168.0.192/26  
(192.168.0.192-192.168.0.255)

# Perhitungan Subnet

Rumus menghitung Jumlah IP address dalam subnetmask:

$$2^{(32-n)}$$

, dimana n=prefix subnet

Contoh, IP kelas C: 20.20.20.20/30,

Tentukan Range IP, IP Host , Network ID, Broadcast dan Subnet Masknya:

- Jumlah IP dalam subnet:

Gunakan Rumus  $2^{(32-30)} = 2^2 = 4$

- Range IP

Range IP dicari berdasarkan kelipatan Jumlah IPnya (kelipatan 4):

20.20.20.0 s/d 20.20.20.3

20.20.20.4 s/d 20.20.20.7, (8-11),(12-15)...terus sampai (252-255)

**IP address pada soal (20.20.20.20) ada pada range:**

**20.20.20.20 s/d 20.20.20.23**

# Perhitungan Subnet

IP kelas C: 20.20.20.20/30,

Tentukan Range IP, IP Host , Network ID, Broadcast dan Subnet Masknya :

- Network ID dan Broadcast:

Dari range IP yang telah ditemukan (20.20.20.20 s/d 20.20.20.23)

IP terkecil digunakan untuk network ID, terbesar untuk Broadcast

Network ID → 20.20.20.20, Broadcast → 20.20.20.23

- IP Host → Range IP dikurangi Network ID dan broadcast

IP host → 20.20.20.21 s/d 20.20.20.22

Jumlah IP host → jumlah IP dalam subnet dikurangi dua

- Subnet mask → 255.255.255.(256 – jumlah IP)

Subnet mask → 255.255.255.252

# Kerjakan Soal Berikut

Tentukan jumlah IP, network id & broadcast, IP Host, dan subnet mask dari IP address berikut:

1. 11.11.11.11/26
2. 22.22.22.22/28
3. 33.33.33.33/25
4. 44.44.44.44/29
5. 55.55.55.55/27
6. 66.66.66.66/28
7. 77.77.77.77/30
8. 88.88.88.88/31
9. 99.99.99.99/25
10. 100.100.100.100/27
- 11.111.111.111.111/30
12. 122.122.122.122/25
13. 133.133.133.133/28
- 14.144.144.144.144/24
- 15.155.155.155.155/26
- 16.166.166.166.166/29

# IP Address Kelas B

IP address 12.12.12.12/~~22~~, Tentukan Range IP, IP Host , Network ID, Broadcast dan Subnet Masknya :

- Translate ~~prefix~~ netmask menjadi kelas C dengan ditambah 8, menjadi  $(22+8)=30$
- Jumlah IP prefix /30 dalam kelas C adalah  $2^{(32-30)} = 4$
- Jumlah IP dalam kelas B =  $4 \times 256 = 1024$

## Range IP Address

- Jumlah IP kelas C nya, yaitu 4, Range IP diimplementasikan pada oktet ke 3  
 $12.12.\textcolor{red}{0}.0 - 12.12.\textcolor{red}{3}.255, 12.12.\textcolor{red}{4}.0 - 12.12.\textcolor{red}{7}.255, 8 - 11, 12 - 15,$  dan seterusnya
- Range IP → 12.12.**12**.0 s/d 12.12.**15**.255
- Network ID → 12.12.**12**.0, broadcast 12.12.**15**.255
- Jumlah host yg dapat digunakan → 12.12.**12**.1 – 12.12.**15**.254  
Netmask =  $255.255.(256-4).0 = 255.255.\textcolor{red}{252}.0$

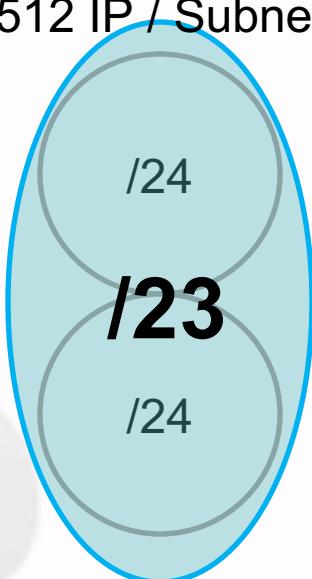


# IP Address class B

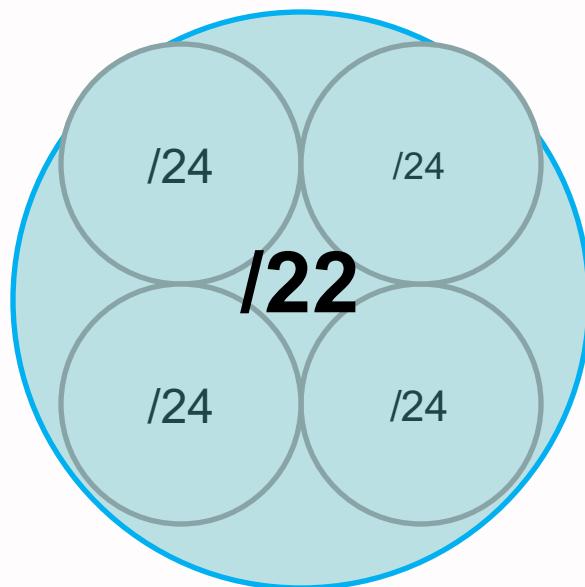
256 IP Address



512 IP / Subnet



1024 IP / Subnet



# Kerjakan Soal Berikut

1. 11.11.11.11/23
2. 22.22.22.22/21
3. 33.33.33.33/20
4. 44.44.44.44/22
5. 55.55.55.55/18

# IP Privat

- Berdasarkan jenisnya IP address dibedakan menjadi **IP Public** dan **IP Private**.
- IP Public adalah IP address yang digunakan untuk koneksi jaringan **global (internet)** secara langsung dan bersifat unik.
- IP Private digunakan untuk **jaringan lokal (LAN)**
- Alokasi IP Privat adalah sbb:

RFC1918 name	IP address range	number of addresses
24-bit block	10.0.0.0 – 10.255.255.255	16,777,216
20-bit block	172.16.0.0 – 172.31.255.255	1,048,576
16-bit block	192.168.0.0 – 192.168.255.255	65,536

- 127.0.0.0 – 127.255.255.255 (loopback address)
- 224.0.0.0 – 239.255.255.255 (multicast)
- 169.254.0.0 - 169.254.255.255 ("link local" addresses)





# Modul 1

## Mengkases MikroTik RouterOS

# Akses ke MikroTik RouterOS

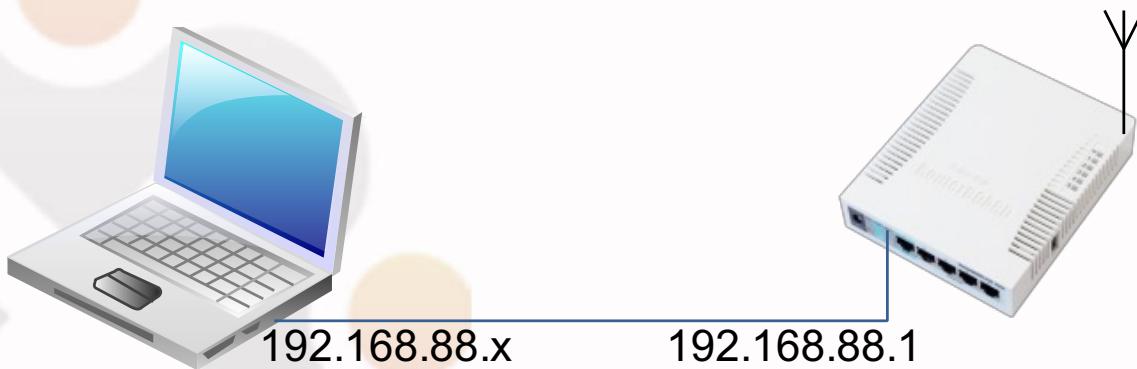
Akses Via	Koneksi	Text Base	GUI	Need IP
Keyboard	Langsung di PC	yes		
Serial Console	Konektor Kabel Serial	yes		
Telnet & SSH	Layer 3	yes		yes
Winbox	Menggunakan OS Windows	yes	yes	
FTP	Layer 3	yes		yes
API	Socket Programming			yes
Web (HTTP)	Layer 3		yes	yes
MAC-Telnet	Layer 2	yes		

# Winbox

- Cara paling mudah dalam mengakses dan mengkonfigurasi MikroTik adalah menggunakan winbox.
- Winbox dapat didapatkan dari:
  - Web [www.mikrotik.com](http://www.mikrotik.com)
  - Via http/web IP atau domain Router MikroTik
  - Copy dari media penyimpanan

# Default Setting RouterBoard

- RouterBoard (RB) baru, atau setelah di reset defualt , memiliki default konfigurasi dari pabrikannya yaitu:
  - IP Address Ether 2-5 : 192.168.88.1/24
  - Username “admin” password blank.
- Untuk meremote, Laptop/PC dihubungkan dengan ether1 dan diset dengan IP 192.168.88.xxx/24.



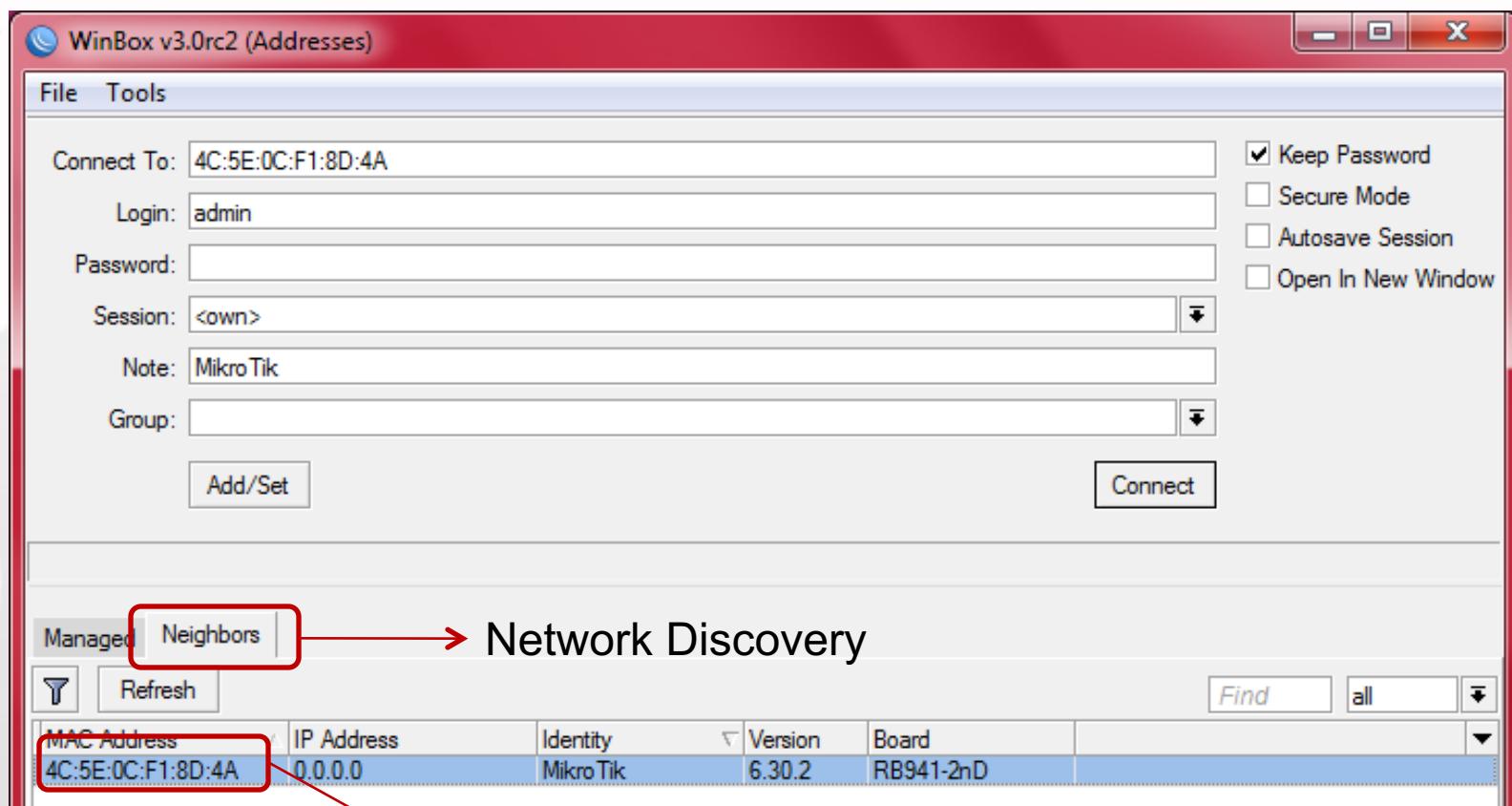
# LAB – Konek Router

Apabila router baru (default) untuk remote menggunakan winbox dengan cara:

- Ubah IP Komputer anda menjadi:
  - IP Address 192.168.88.x
  - Netmask 255.255.255.0
- Ping ke RouterBOARD (192.168.88.1)
- Buka URL RouterBOARD (<http://192.168.88.1>)
- Download winbox dari halaman tersebut.

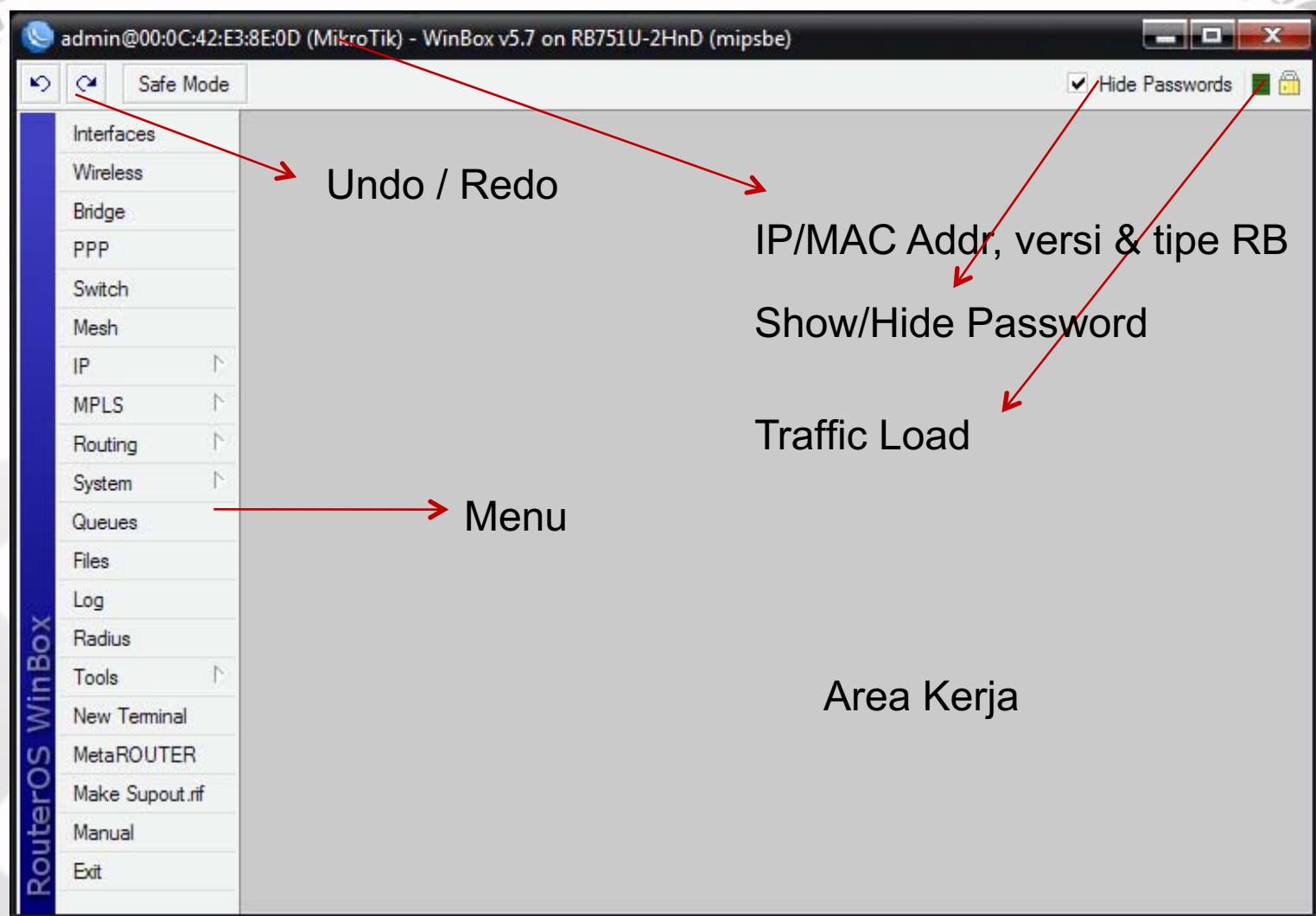
# Winbox Login

- Apabila tidak tahu ip address router gunakan fitur discovery dan mac winbox



Double click and connect

# Tampilan MikroTik – pada Winbox



# WebFig

Sejak versi 5.0, interface via web diperkenalkan, dengan fungsi-fungsi yang sama dengan Winbox.

- Tambahkan IP pada router pada menu IP Address
- Coba akses webfig mikrotik router anda dengan browser.
- `http://<ip router>`

The screenshot shows the WebFig v5.7 MikroTik interface. At the top, there is a navigation bar with buttons for Undo, Redo, Hide Passwords, Safe Mode, Design Skin, and Log out. To the right of the navigation bar, it says "WebFig v5.7 MikroTik". On the left, there is a sidebar with links: Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Mesh, IP (with a dropdown arrow), MPLS (with a dropdown arrow), Routing (with a dropdown arrow), System (with a dropdown arrow), Queues, Files, Log, Radius, Tools (with a dropdown arrow), New Terminal, Make Supout.rif, and Manual. Below the sidebar is the main content area titled "Interface List". It has a tab bar with "Interface" selected, followed by Ethernet, EoIP Tunnel, IP Tunnel, GRE Tunnel, VLAN, VRRP, and Bonding. Below the tab bar is a button labeled "Add New ▾". Underneath is a table titled "7 items" showing interface statistics:

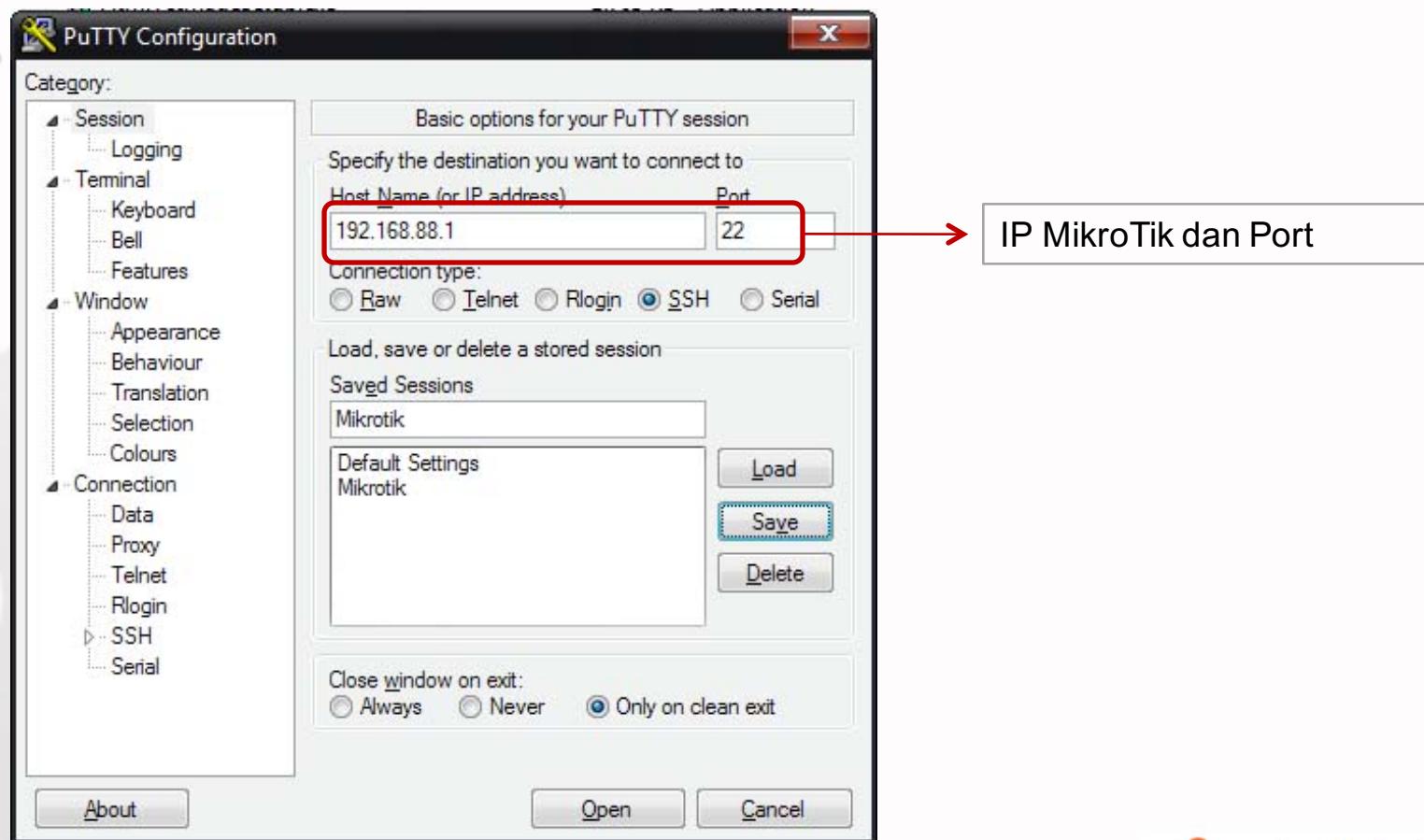
	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packets	Rx Packets	Tx Dropped	Rx Dropped	Tx Error	Rx Error
- [D]	R bridge-local	Bridge	2290	0 bps	352 bps	0	1	0	0	0	0
[D]	ether1-gateway	Ethernet	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0
[D]	ether2-master-local	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0
[D]	S ether3-slave-local	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0
[D]	S ether4-slave-local	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0
[D]	S ether5-slave-local	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0
[D]	R wlan1	Wireless(Atheros 11N)	2290	0 bps	464 bps	0	1	0	0	0	0

# Konfigurasi Via Terminal

- Dalam kondisi tertentu remote dan konfigurasi via GUI tidak memungkinkan dikarenakan hal-hal seperti; keterbatasan bandwidth, kebutuhan untuk running script, remote via ..x console, dll.
- Remote & konfigurasi terminal bisa dilakukan dengan cara:
  - Telnet ( via IP port 23, non secure connection)
  - SSH ( via IP Port 22, lebih secure dari telnet)
  - Serial console (kabel serial)

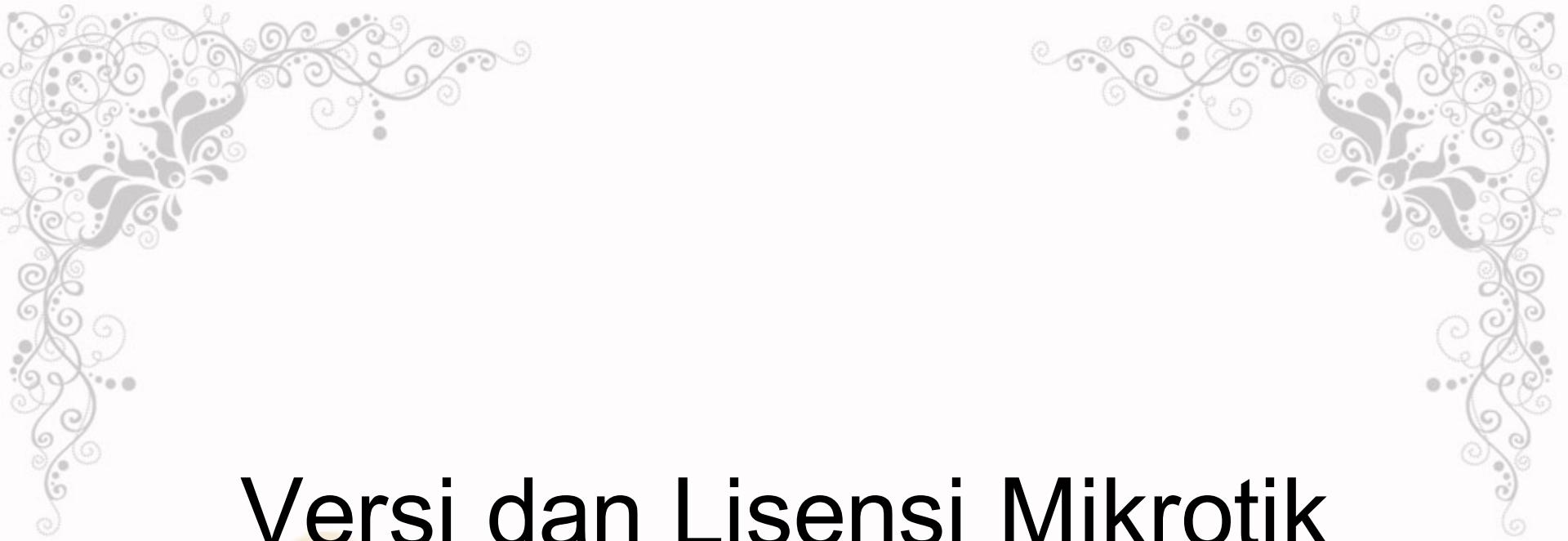
# LAB-Telnet & SSH

- Gunakan MsDOS prompt (telnet), atau program SSH/Telnet client lainnya, seperti putty, winSCP untuk remote mikrotik.



# Serial Console

- Serial Console digunakan apabila kita lupa/salah telah mendisable semua interface pada MikroTik.
- Serial Console dibutuhkan juga saat kita menggunakan Netinstall.
- Remote via serial console membutuhkan kabel DB-9 (atau converter USB ke DB-9).
- Menggunakan program HyperTerminal.
- Baud rate 115200, Data bits 8, Parity None, Stop bits 1, dan Flow Control None.



# Versi dan Lisensi Mikrotik



# Lisensi MikroTik

- Fitur-fitur RouterOS ditentukan oleh level lisensi yang melekat pada perangkat.
- Level dari lisensi juga menentukan batasan upgrade packet.
- Lisensi melekat pada storage/media penyimpanan (ex. Hardisk, NAND, USB, Compact Flash).
- Bila media penyimpanan diformat dengan non MikroTik, maka lisensi akan hilang.

# Level Licensi MikroTik

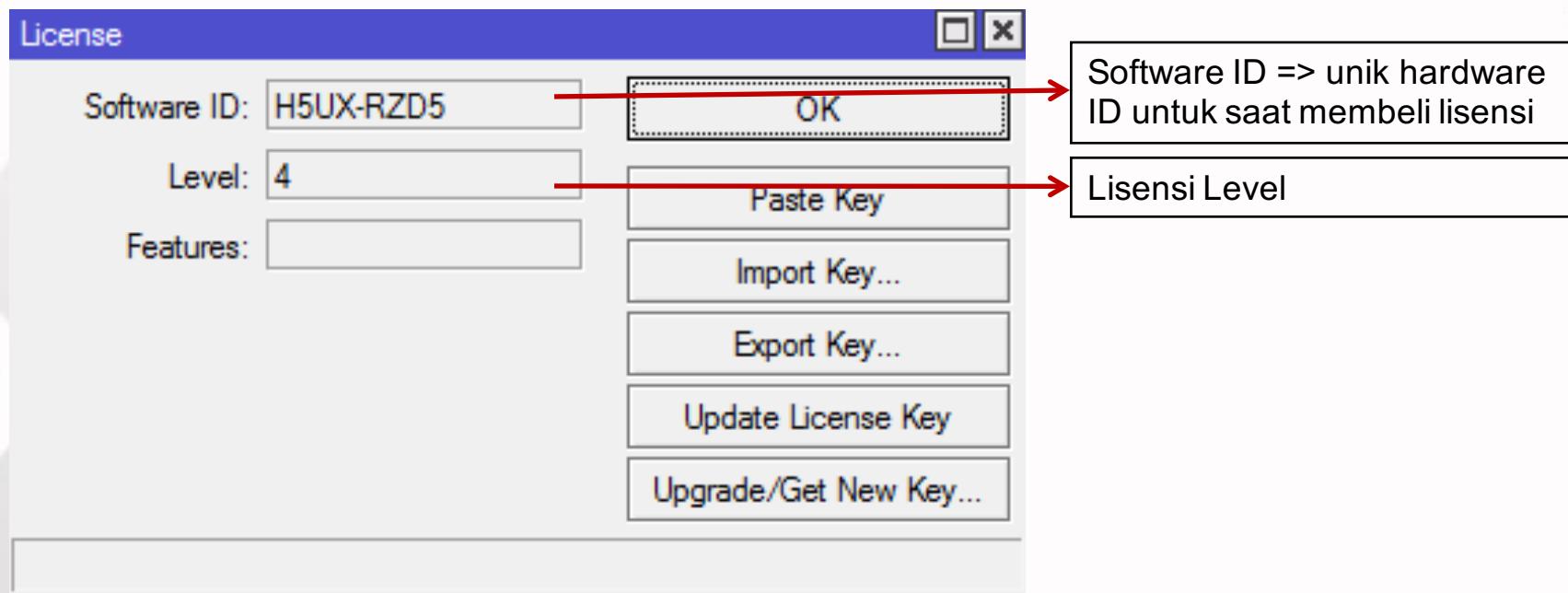
Level number	0 (Trial mode)	1 (Free Demo)	3 (WISP CPE)	4 (WISP)	5 (WISP)	6 (Controller)
<b>Price</b>	no key ↗	registration required ↗	volume only ↗	\$45	\$95	\$250
<b>Initial Config Support</b>	-	-	-	15 days	30 days	30 days
<b>Wireless AP</b>	24h trial	-	-	yes	yes	yes
<b>Wireless Client and Bridge</b>	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
<b>RIP, OSPF, BGP protocols</b>	24h trial	-	yes(*)	yes	yes	yes
<b>EoIP tunnels</b>	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
<b>PPPoE tunnels</b>	24h trial	1	200	200	500	unlimited
<b>PPTP tunnels</b>	24h trial	1	200	200	500	unlimited
<b>L2TP tunnels</b>	24h trial	1	200	200	500	unlimited
<b>OVPN tunnels</b>	24h trial	1	200	200	unlimited	unlimited
<b>VLAN interfaces</b>	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
<b>HotSpot active users</b>	24h trial	1	1	200	500	unlimited
<b>RADIUS client</b>	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
<b>Queues</b>	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
<b>Web proxy</b>	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
<b>User manager active sessions</b>	24h trial	1	10	20	50	Unlimited
<b>Number of KVM guests</b>	none	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited

<http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:License>

Coba lihat lisensi router pada menu System license

# Lisensi dan Batasan Upgrade Versi

- Lisensi menentukan versi berapa dari MikroTikOS yang dapat diinstall/diupgrade di suatu hardware.
- Upgrade bersifat unlimited, artinya diperbolehkan upgrade sampai versi berapapun.
- Silahkan lihat di menu System License

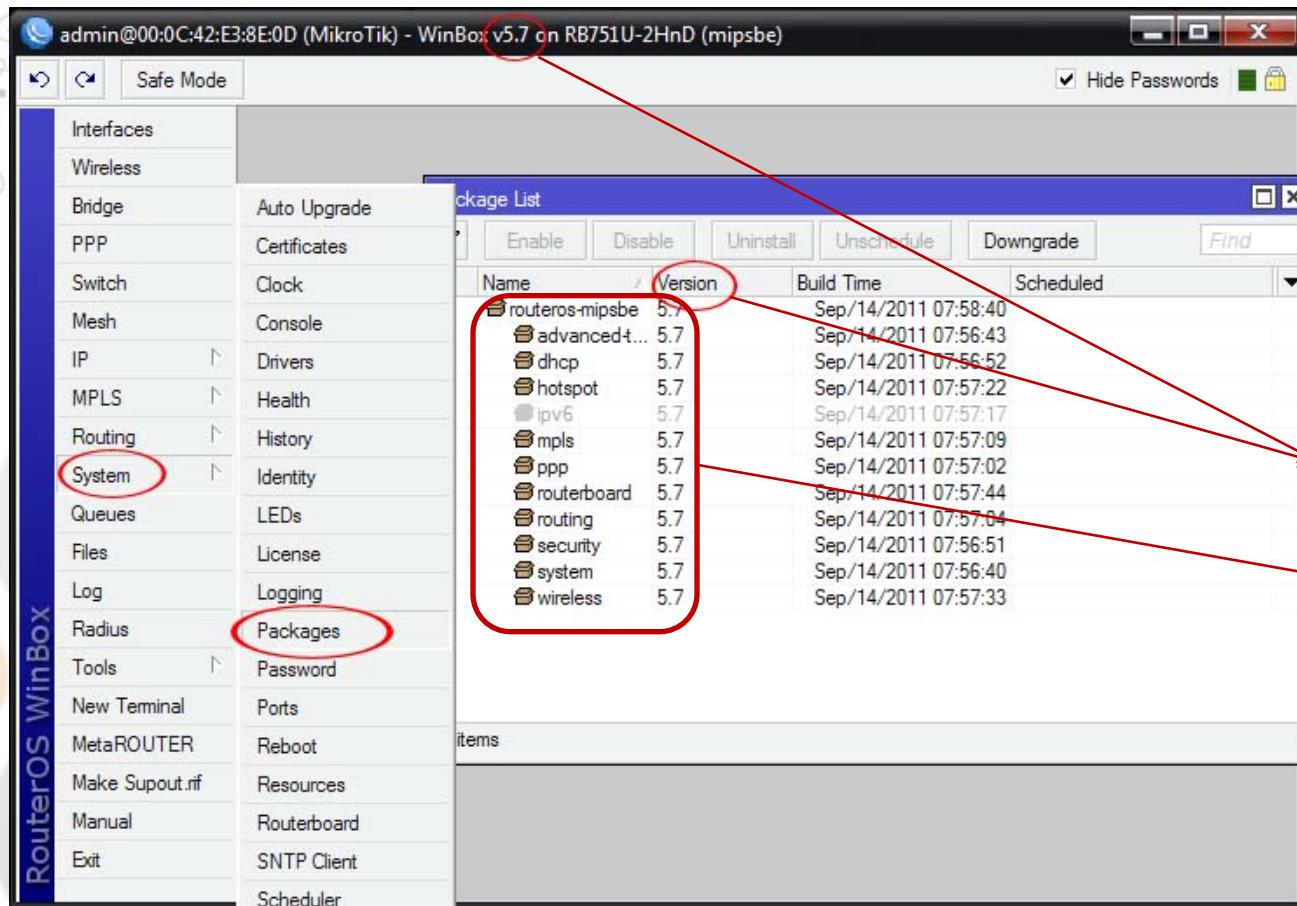


# Versi MikroTik

- Fitur-fitur MikroTik selain ditentukan oleh lisensi yang digunakan, juga ditentukan oleh versi dari MikroTik yang terinstall.
- Pada RouterOS, versi MikroTik dapat dilihat dari paket yang terinstall.
- Paket-paket yang terinstall menunjukkan fitur apa saja yang dijalankan oleh RouterOS.

# Melihat Versi MikroTik

## System>Packages



Versi MikroTik

Paket



**ID NETWORKERS**  
Expert Trainer & Consultant

# Paket – Fitur Paket

Package	Features
<b>advanced-tools</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	advanced ping tools. netwatch, ip-scan, sms tool, wake-on-LAN
<b>calea</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	data gathering tool for specific use due to "Communications Assistance for Law Enforcement Act" in USA
<b>dhcp</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	Dynamic Host Control Protocol client and server
<b>gps</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	Global Positioning System devices support
<b>hotspot</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	<a href="#">HotSpot user management</a>
<b>ipv6</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	IPv6 addressing support
<b>mpls</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	<a href="#">Multi Protocol Labels Switching support</a>
<b>multicast</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	<a href="#">Protocol Independent Multicast - Sparse Mode;</a> <a href="#">Internet Group Managing Protocol - Proxy</a>
<b>ntp</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	Network protocol client and service
<b>ppp</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	MIPPP client, PPP, PPTP, L2TP, PPPoE, ISDN PPP clients and servers
<b>routerboard</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	accessing and managing RouterBOOT. RouterBOARD specific imformation.
<b>routing</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	dynamic routing protocols like <a href="#">RIP</a> , <a href="#">BGP</a> , <a href="#">OSPF</a> and routing utilities like <a href="#">BFD</a> , <a href="#">filters for routes</a> .
<b>security</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	IPSEC, SSH, Secure WinBox
<b>system</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	basic router features like <a href="#">static routing</a> , <a href="#">ip addresses</a> , <a href="#">sNTP</a> , <a href="#">telnet</a> , <a href="#">API</a> , <a href="#">queues</a> , <a href="#">firewall</a> , <a href="#">web proxy</a> , <a href="#">DNS cache</a> , <a href="#">TFTP</a> , <a href="#">IP pool</a> , <a href="#">SNMP</a> , <a href="#">packet sniffer</a> , <a href="#">e-mail send tool</a> , <a href="#">graphing</a> , <a href="#">bandwidth-test</a> , <a href="#">torch</a> , <a href="#">EoIP</a> , <a href="#">IPIP</a> , <a href="#">bridging</a> , <a href="#">VLAN</a> , <a href="#">VRRP</a> etc.). Also, for RouterBOARD platform - <a href="#">MetaROUTER   Virtualization</a>
<b>ups</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	APC ups
<b>user-manager</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	<a href="#">MikroTik User Manager</a>
<b>wireless</b> ( <i>mipsle, mipsbe, ppc, x86</i> )	wireless interface support

<http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:System/Packages>

# Package – Enable/Disable

- Pada menu System> Package

The screenshot shows the Winbox interface with the following details:

- Left Sidebar (System Menu):** Includes options like Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, Routing, System (highlighted with a red box), Queues, Files, Log, Radius, Tools (with New Terminal, MetaROUTER, Make Supout.rif), Manual, NTP Client, NTP Server, and Packages (highlighted with a red box).
- Top Bar:** Contains buttons for Check For Updates, Enable, Disable (highlighted with a red box), Uninstall, Unschedule, Downgrade, and Find.
- Package List Table:** Shows a list of packages with columns for Name, Version, Build Time, and Scheduled status.

Name	Version	Build Time	Scheduled
advanced-tools	6.0	May/17/2013 14:04:20	
alea	6.0	May/17/2013 14:04:20	
dhcp	6.0	May/17/2013 14:04:20	
hotspot	6.0	May/17/2013 14:04:20	
mpls	6.0	May/17/2013 14:04:20	
multicast	6.0	May/17/2013 14:04:20	
ntp	6.0	May/17/2013 14:04:20	
openflow	6.0	May/17/2013 14:04:20	
ppp	6.0	May/17/2013 14:04:20	
routing	6.0	May/17/2013 14:04:20	
security	6.0	May/17/2013 14:04:20	
system	6.0	May/17/2013 14:04:20	
ups	6.0	May/17/2013 14:04:20	scheduled for disable
user-manager	6.0	May/17/2013 14:04:20	
wireless	6.0	May/17/2013 14:04:20	
- Status Bar:** Shows "15 items (1 selected)".

Package akan di disable setelah router di reboot

# Paket – Uninstall

The screenshot shows the Winbox interface on the left and the Winbox Package List window on the right.

**Left Panel (Winbox Navigation):**

- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- PPP
- Switch
- Mesh
- IP
- IPv6
- Routing
- System** (highlighted with a red box)
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- Tools
- New Terminal
- MetaROUTER
- Make Supout.rrf
- Manual
- Password

**Right Panel (Winbox Package List):**

**Package List Window:**

Name	Version	Build Time	Scheduled
routeros-mipsbe	5.7	Sep/14/2011 07:58:40	
advancedt...	5.7	Sep/14/2011 07:56:43	
dhcp	5.7	Sep/14/2011 07:56:52	
hotspot	5.7	Sep/14/2011 07:57:22	
ipv6	5.7	Sep/14/2011 07:55:17	scheduled for uninstall
<b>mpls</b>	<b>5.7</b>	<b>Sep/14/2011 07:57:09</b>	
ppp	5.7	Sep/14/2011 07:57:02	
routerboard	5.7	Sep/14/2011 07:57:44	
routing	5.7	Sep/14/2011 07:57:04	
security	5.7	Sep/14/2011 07:56:51	
system	5.7	Sep/14/2011 07:56:40	
wireless	5.7	Sep/14/2011 07:57:33	

12 items (1 selected)

A red arrow points from the "System" menu item in the left panel to the "Uninstall" button in the top bar of the package list window. Another red arrow points from the "Packages" menu item in the left panel to the "NTP Server" entry in the list below.

Package akan hilang setelah reboot router

# LAB- Paket

- Uninstall mpls packets.
- Lihat kapasitas NAND (media penyimpanan) sebelum dan sesudah uninstall.

The screenshot shows the Winbox interface for managing packages on a MikroTik device. The main window is titled "Package List". It has a toolbar with buttons for "Enable", "Disable", "Uninstall" (which is highlighted with a red box), "Unschedule", and "Downgrade". Below the toolbar is a table with columns: Name, Version, Build Time, and Scheduled. The table lists various system packages. A red arrow points from the "System" menu item in the left sidebar to the "mpls" package in the list. Another red arrow points from the "NTP Server" menu item to the "NTP Client" package in the list. The left sidebar also includes "Interfaces", "Wireless", "Bridge", "PPP", "Switch", "Mesh", "IP", "IPv6", "Routing", "Queues", "Files", "Log", "LEDs", "License", "Tools", "New Terminal", "MetaROUTER", "Make Supout.rf", and "Manual". At the bottom of the sidebar, there is a "Packages" section with the message "8 items (1 selected)". To the right of the main window is a "Resources" window displaying system statistics. The "Free HDD Space" field is circled in red and shows "31.8 MB". Other fields include Uptime (00:35:05), Free Memory (17.2 MiB), Total Memory (29.0 MiB), CPU (MIPS 24Kc V7.4), CPU Count (1), CPU Frequency (400 MHz), CPU Load (0 %), and Sector Writes Since Reboot (125). The "OK" button is visible at the top right of the Resources window.

Name	Version	Build Time	Scheduled
advanced-tools	5.7	Sep/14/2011 07:56:43	
calea	5.7	Sep/14/2011 07:57:39	
dhcp	5.7	Sep/14/2011 07:56:52	
gps	5.7	Sep/14/2011 07:57:38	
hotspot	5.7	Sep/14/2011 07:57:22	
ipv6	5.7	Sep/14/2011 07:57:17	scheduled for uninstal
led	5.7	Sep/14/2011 07:58:33	
mpls	5.7	Sep/14/2011 07:57:09	
multicast	5.7	Sep/14/2011 07:57:51	
ntp	5.7	Sep/14/2011 07:57:36	
ppp	5.7	Sep/14/2011 07:57:02	
routerboard	5.7	Sep/14/2011 07:57:44	
routing	5.7	Sep/14/2011 07:57:04	
security	5.7	Sep/14/2011 07:56:51	
system	5.7	Sep/14/2011 07:56:40	
ups	5.7	Sep/14/2011 07:57:37	
user-manager	5.7	Sep/14/2011 07:57:49	
wireless	5.7	Sep/14/2011 07:57:33	



# Paket – Upgrade / Downgrade

- Usahakan selalu upgrade versi terbaru, untuk fix bugs, new feature dll.
- Downgrade dilakukan apabila hardware kurang mendukung terhadap versi baru atau terdapat bug pada versi aktifnya.
- Upgrade paket harus memperhatikan aturan level dan lisensi yang berlaku.
- Upgrade dan downgrade juga harus memperhatikan kompatibilitas terhadap jenis arsitektur hardware.

# LAB – Upgrade / Downgrade

- Pemilihan paket sangat penting dalam melakukan upgrade / downgrade, **jenis & arsitektur hardware** memiliki software yang berbeda.
- Bila ragu, dapat di crosscheck dan didownload di [www.mikrotik.com/download](http://www.mikrotik.com/download)

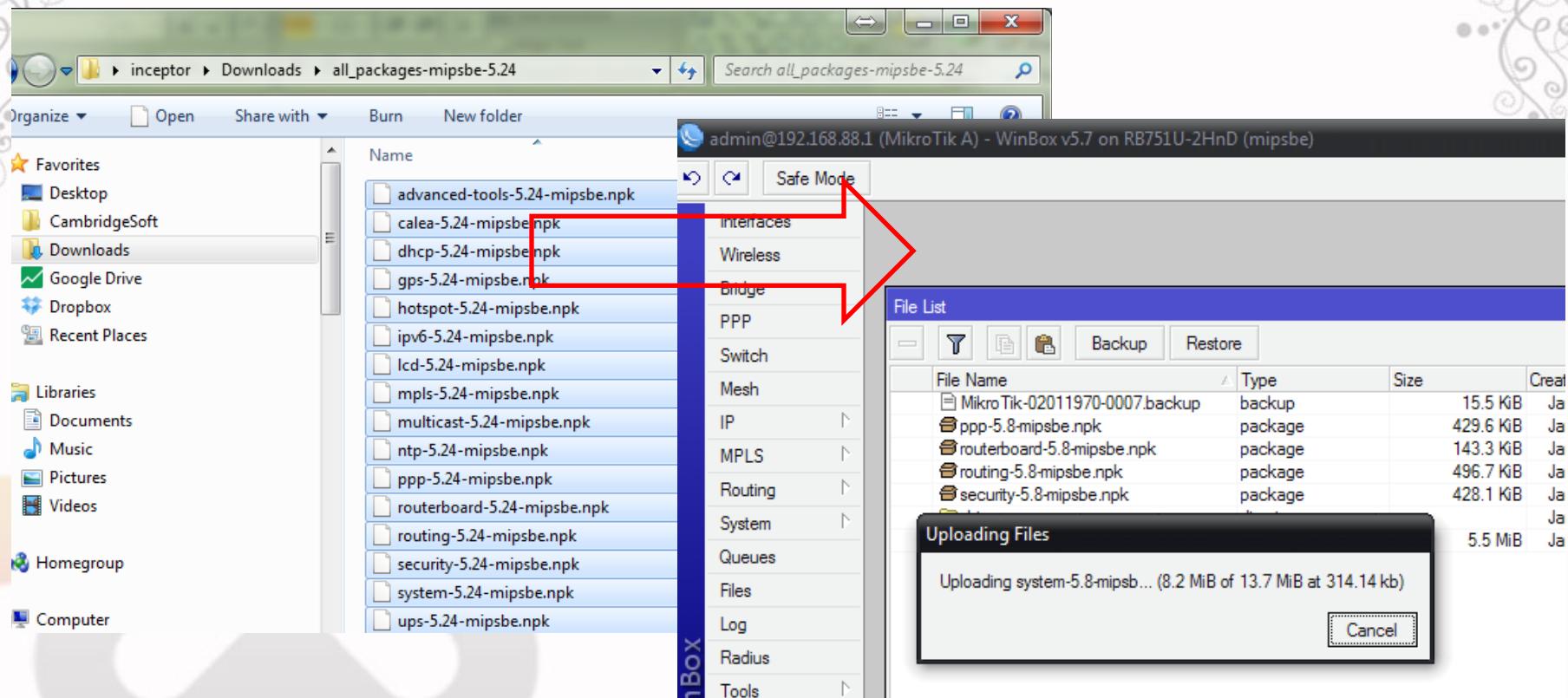
	6.34.6 (Bugfix only)	6.36 (Current)	5.26 (Legacy)	6.37rc11 (Release candidate)
<b>MIPSBE</b>	CRS, NetBox, NetMetal, PowerBox, QRT, RB9xx, hAP, mAP, RB4xx, cAP, hEX, wAP, BaseBox, DynaDish, RB2011, SXT, OmniTik, Groove, Metal, Sextant, RB7xx			
<b>Main package</b>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>
Extra packages	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>
<b>SMIPS</b>	hAP lite			
<b>Main package</b>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	-	<a href="#">↓</a>
Extra packages	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	-	<a href="#">↓</a>
<b>TILE</b>	CCR			
<b>Main package</b>	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	-	<a href="#">↓</a>
Extra packages	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	-	<a href="#">↓</a>
The Dude server	<a href="#">↓</a>	<a href="#">↓</a>	-	<a href="#">↓</a>

# LAB – Mengupload Paket

- Paket yang akan diinstall (versi lama/baru) harus diupload terlebih dahulu ke router pada bagian file.
- Upload dapat dilakukan dengan **drag-and drop** (via winbox), ataupun via FTP client.
- Drag and drop menggunakan protocol winbox (tcp port 8291) untuk koneksi IP dan menggunakan frame protocol jika menggunakan koneksi mac address.
- Apabila upload menggunakan FTP, pastikan semua packet terupload di folder utama, bukan di sub folder
- Untuk mengeksekusi upgrade, router harus direboot.

# LAB – Mengupload Paket Baru

- Upgrade router anda ke versi terbaru.
- Download versi terbaru dari web mikrotik.com
- Drag and drop file-file \*.npk ke jendela winbox.



- Reboot setelah selesai upload, dan lihat hasilnya.

# LAB – Mengupload Paket Baru

Cek log untuk melihat apabila ada error, berikut adalah contoh apabila ada error

Log		
Jan/02/1970 00:00:12	system info	verified ntp-5.9-mipsbe.npk
Jan/02/1970 00:00:13	system error	can not install ntp-5.9: system-5.9 is not installed, but is required
Jan/02/1970 00:00:14	system info	router rebooted
Jan/02/1970 00:00:19	wireless info	00:0C:42:E3:8E:11@wlan1 established connection on 2422, SSID Mikrotik A
Jan/02/1970 00:00:19	dhcp info	dhcp-client on wlan1 got IP address 192.168.1.254
Jan/02/1970 00:00:19	system info	SNTP client configuration changed

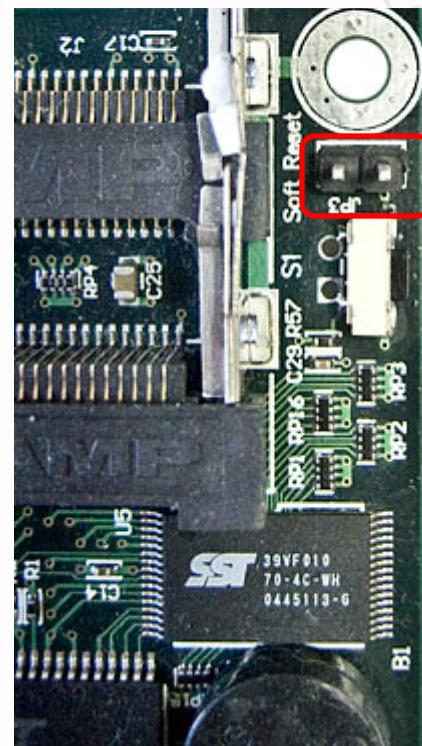
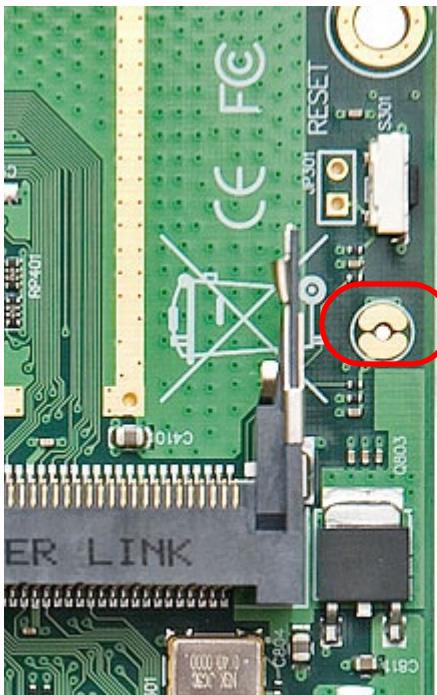
Cek kembali pada menu System>package untuk melihat update pacet yang telah kita lakukan

# Reset Konfigurasi

- Reset konfigurasi MikroTik diperlukan jika:
  - Saat lupa username dan atau password
  - Saat konfigurasi terlalu komplek dan perlu ditata dari nol.
- Reset konfigurasi dapat dilakukan dengan cara:
  - Hard Reset, reset secara fisik.
  - Soft reset, reset secara software.
  - Install ulang.

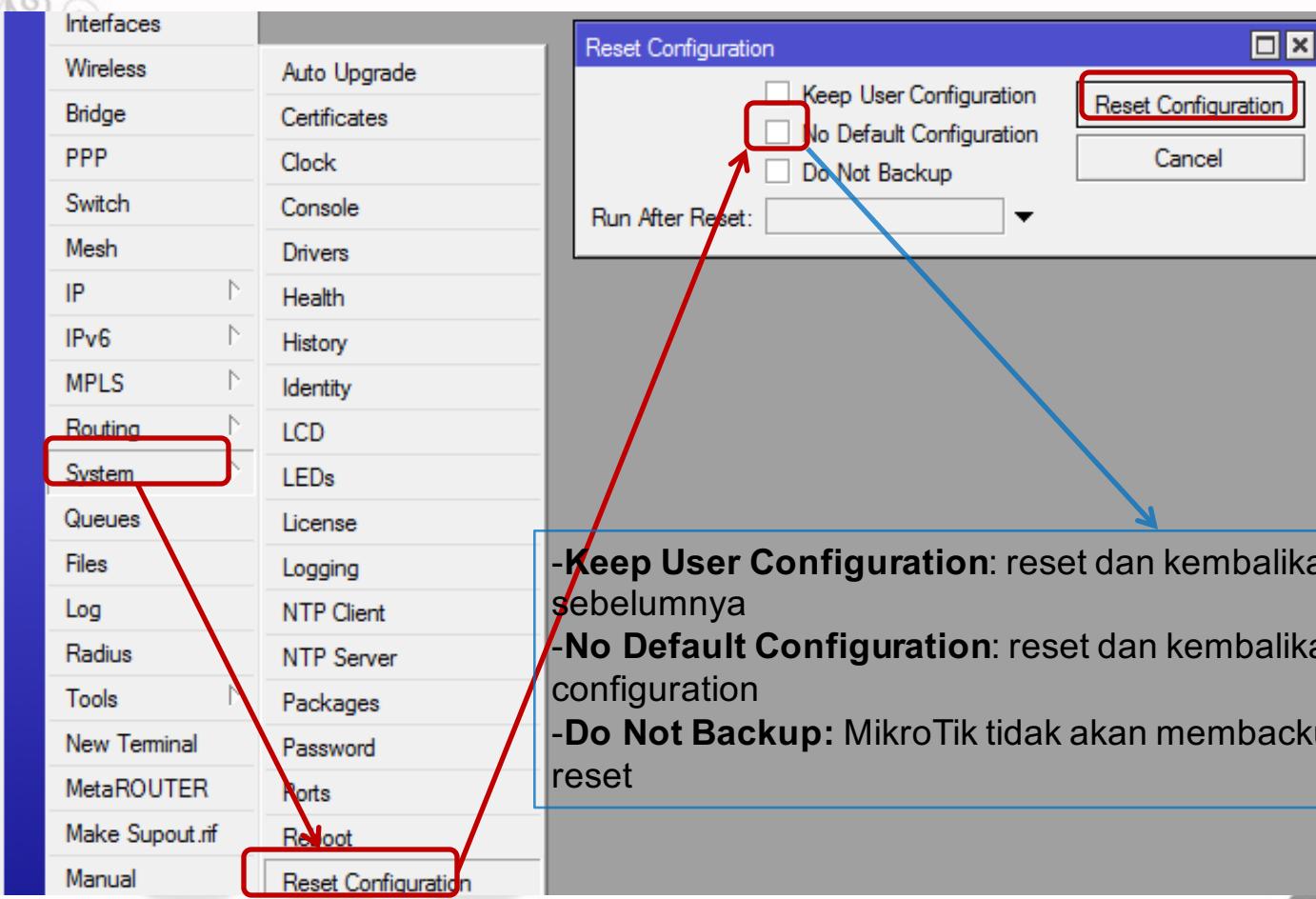
# Hard Reset

- Khusus RouterBoard memiliki rangkaian untuk reset pada board dengan cara menjumper sambil menyalaakan RB, RB akan kembali ke konfigurasi awal/default.



# Soft Reset

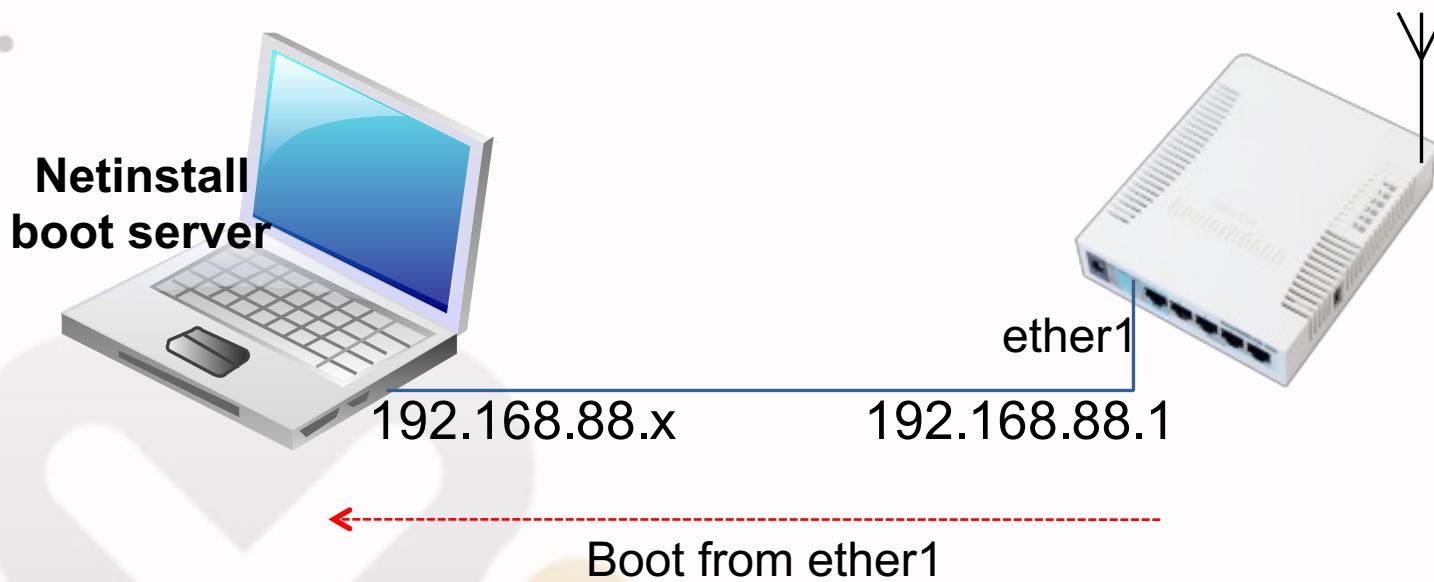
- Jika kita masih bisa akses ke MikroTik, lakukan reset lewat reset menu



# Install Ulang

- Mikrotik dapat di install ulang iyaknya operating system yang lain
- Install ulang dapat mengembalikan mikrotik ke posisi awal/default.
- Install dapat dilakukan menggunakan media CD dan software Netinstall.
- RouterBOARD hanya dapat diinstall ulang menggunakan software Netinstall.

# Install Ulang



# Install Ulang via Netinstall

- RB harus dikoneksikan dengan laptop/PC melalui primary ethernetnya (ether1)
- Laptop/PC harus menjalankan program netinstall
- RB harus disetting agar booting dari network/ jaringan (ether1), dengan cara:
  - Setting via serial console
  - Setting via terminal console
  - Winbox
  - Tekan tombol reset

# NetInstall

- Software yang running under windows.
- Digunakan untuk install dan reinstall RouterOS
- Digunakan untuk reset password.
- PC/Laptop yang menjalankan netinstall harus terhubung langsung dengan router melalui kabel UTP atau LAN.
- Software netinstall dapat didownload di web resmi MikroTik.

# LAB – Reinstall RB 751

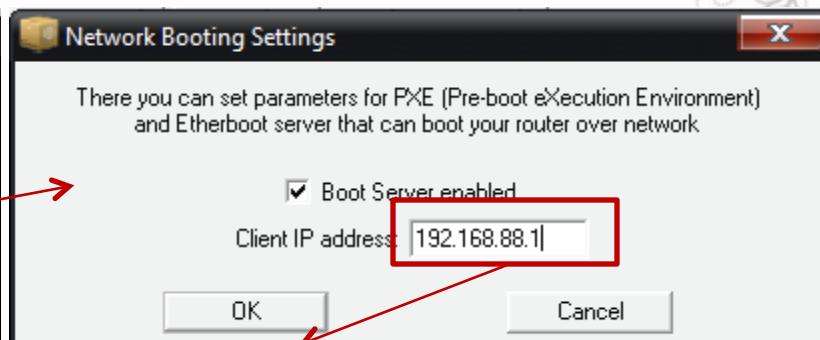
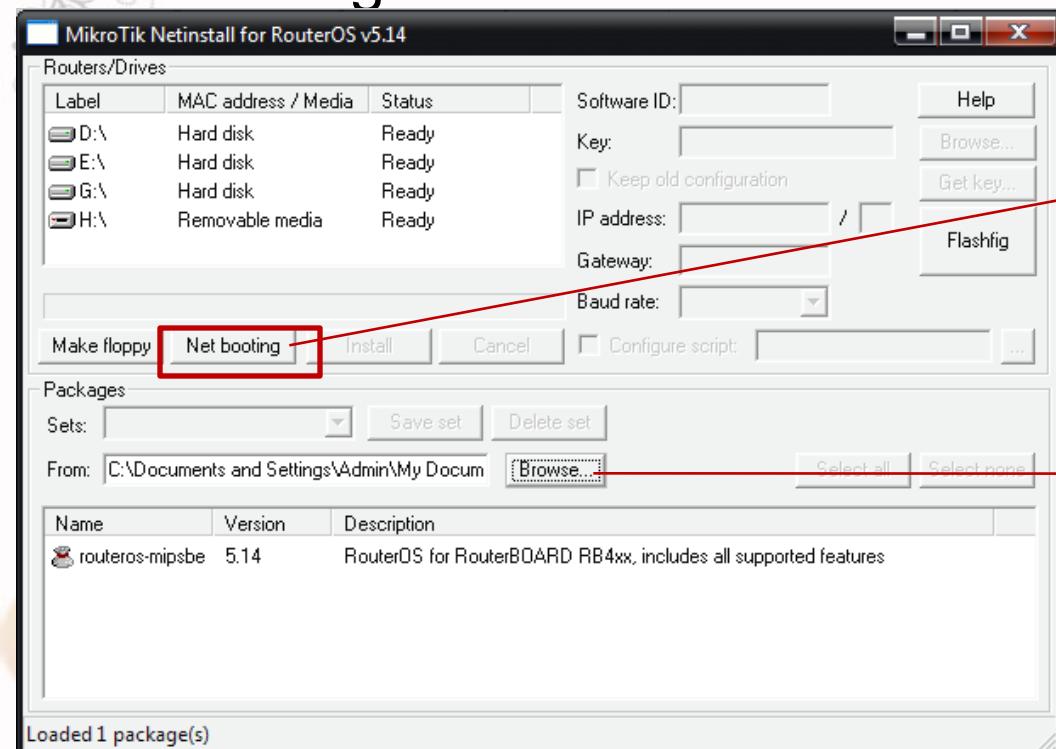
- Download RouterOS dan Software Netinstall terbaru di <http://www.mikrotik.com/download>

<a href="#">Winbox version 3.4</a>	Configuration tool for RouterOS
<a href="#">Netinstall</a>	RouterOS Installation tool
<a href="#">v3.30 mipsle</a>	All packages for version 3.30 mipsle
<a href="#">Wireless link calculator</a>	Wireless link probability calculator
<a href="#">Trafr</a>	Traffic sniffer reader for Linux distributions
<a href="#">BTest</a>	Bandwidth test tool for Windows
<a href="#">Neighbour</a>	Neighbour viewer for Windows
<a href="#">Atheros</a>	RouterBOARD wireless card drivers
<a href="#">Archive</a>	See more tools in the Mikrotik Download archive

- Koneksikan laptop dengan Routerboard di ether1 dan pastikan bisa ping

# LAB – Reinstall RB 751

- Setting Netinstall

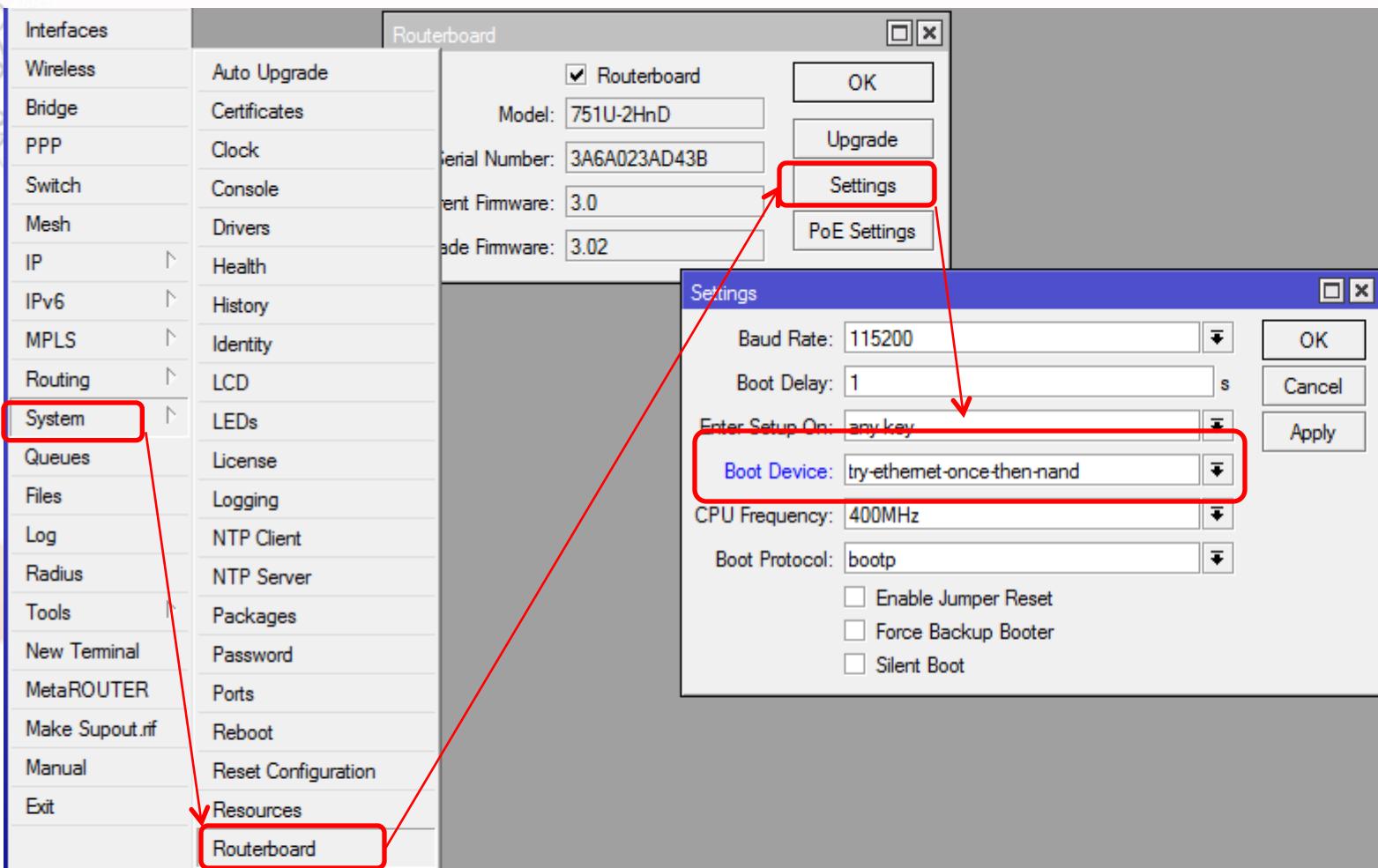


Arahkan ke folder dimana paket (file npk) routeros disimpan di laptop kita



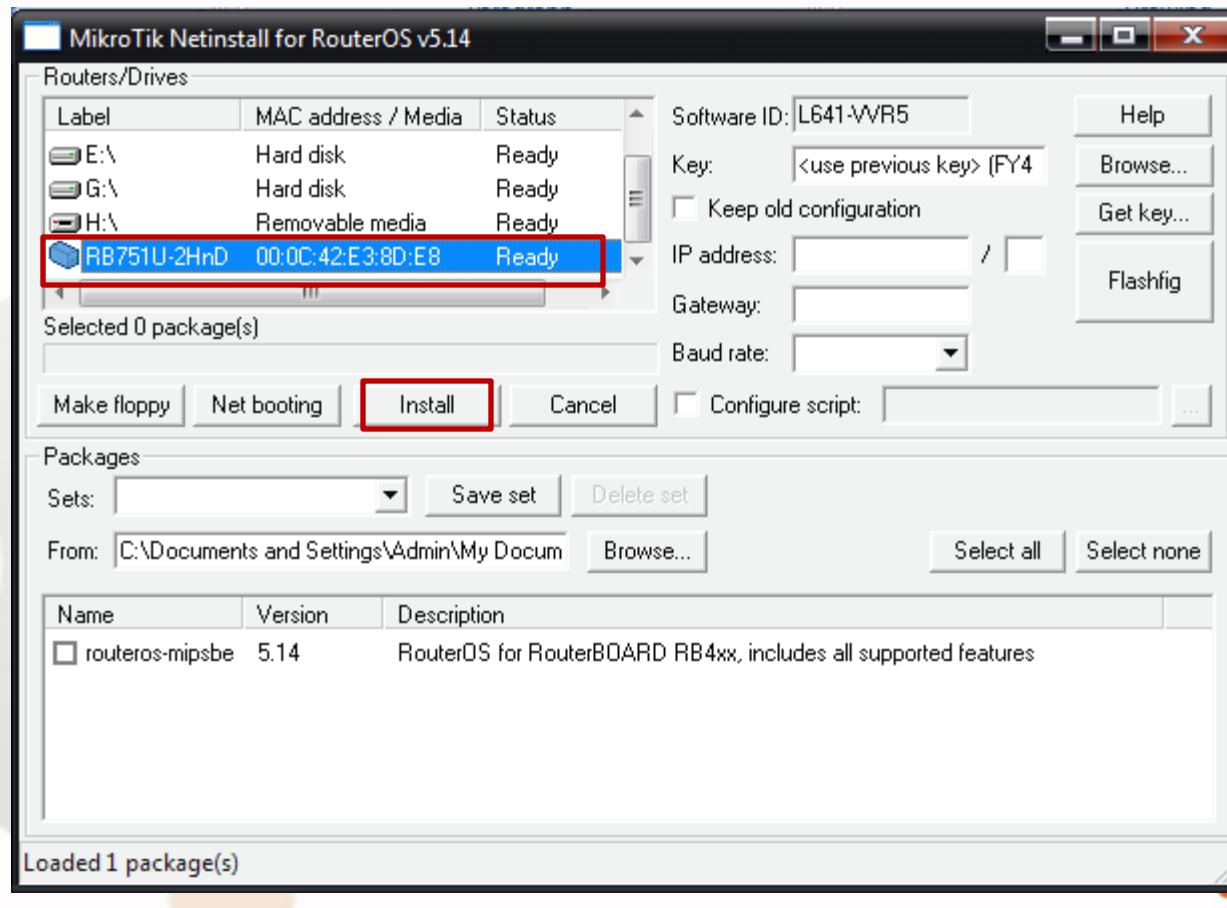
# Setting BIOS via winbox

Setting boot device MikroTik ada di menu System>Routerboard>Setting>Boot Device (Try-ethernet-once-then-nand)



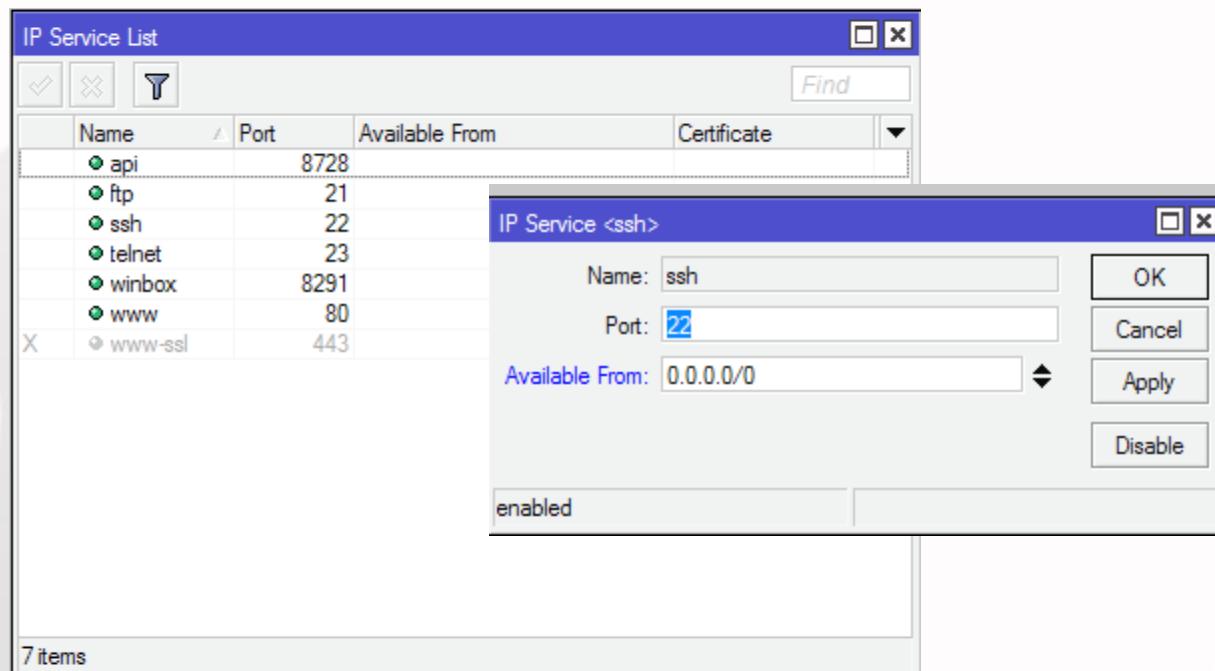
# LAB – Reinstall RB 751

- Reboot router melalui system reboot, sampai terdeteksi 1 device mikrotik di netinstallnya
- Klik install, untuk memulai installasi



# IP Services

- Menghidukan/mematikan service yang dijalankan oleh Router.
- Setting konfigurasinya ada di menu IP>Services
- Untuk keamanan kita juga dapat mengganti/mengubah default port pada masing-masing services

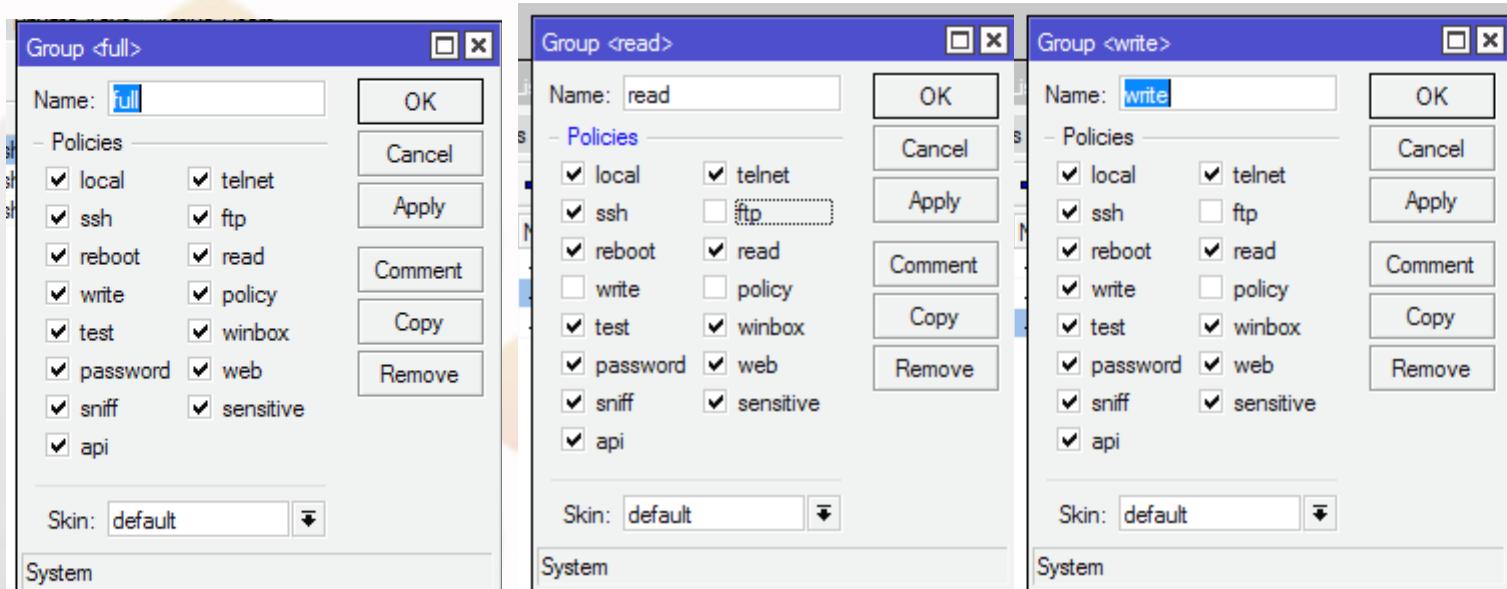


# User Login Management

- Akses ke router ditentukan oleh menu user.
- Manajemen user dilakukan dengan
  - GROUP – profil pengelompokan user, menentukan privilege yang bisa diperoleh suatu user.
  - USER – merupakan login (username & password dari suatu user).
- Sesi user yang sedang melakukan koneksi ke router dapat dilihat pada menu System>Users>Active Users

# User Login Management - Group

- Group merupakan pengelompokan privilege/hak akses yang akan diberikan pada user.
- Ada 3 default privilege yang ada di MikroTik yaitu full, read dan write, namun diperbolehkan untuk customize sendiri.



# User Login Management - Akses

- Masing-masing user dapat dibatasi hak aksesnya berdasarkan group.
- Masing-masing user juga dapat dibatasi berdasarkan IP address yang digunakannya.
- Misalkan si A hanya boleh login dengan IP A, atau hanya boleh dari network A.

The screenshot shows a software interface for managing user accounts. On the left, a 'User List' window displays a table with columns: Name, Group, and Allowed Address. It lists several entries under 'Network Monitoring Center' and 'Network Engineer'. On the right, a detailed 'User <Spv-NOC>' window is open, showing configuration for the user 'Spv-NOC'. The window includes fields for Name (Spv-NOC), Group (write), and Allowed Address (192.168.2.145). To the right of these fields is a vertical toolbar with buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, and Password... .

Name	Group	Allowed Address
::: Network Monitoring Center		
& NOC1	read	
& NOC2	read	
& NOC3	read	
<span style="color: green;">▲</span> Spv-NOC	write	
::: Network Engineer		
<span style="color: red;">⚠</span> admin	full	

# LAB - User Login Management

- Buatlah satu user dengan nama “katy”
- Berikan previlage agar user katy hanya bisa melakukan reboot router via winbox
- Caranya adalah, buat group dulu dengan previlage reboot dan winbox, baru setelah itu buat user katy dengan group reboot.

# LAB - User Login Management

The screenshot shows the WinBox User List interface. On the left, a vertical menu is open under the 'System' section, with 'Users' highlighted. The main window displays a table of users with columns: Name, Policies, and Skin. A red box highlights the 'Groups' tab in the top navigation bar. A red arrow points from the 'Groups' tab to a detailed view of a group named 'rebooter'. This view shows the group name, a list of policies (reboot, read, write, etc.), and a 'Skin' dropdown set to 'default'. Another red box highlights the 'OK' button in this dialog.

Name	Policies	Skin
full	local telnet ssh ftp reboot read write policy test winbox password web sniff sensitive	default
read	local telnet ssh reboot read test winbox password web sniff sensitive	default
rebooter	reboot winbox	default
write	local telnet ssh reboot read write test winbox password web sniff sensitive	default

A detailed view of the 'rebooter' group configuration. It shows the group name 'rebooter' and a list of selected policies: reboot, read, write, and winbox. Other policies like local, ssh, and ftp are unselected. A red box highlights the 'OK' button.

**Group <rebooter>**

Name: rebooter

Policies:

- local
- ssh
- reboot
- write
- test
- password
- sniff
- api
- telnet
- ftp
- read
- policy
- winbox
- web
- sensitive

Skin: default

OK Cancel Apply Comment Copy Remove

The main window shows a table of users with one item: 'system default user'. A red box highlights the 'Users' tab in the top navigation bar. A red arrow points from the 'Users' tab to a 'New User' dialog. This dialog has fields for 'Name' (katy), 'Group' (rebooter), 'Password', 'Confirm Password', and 'Enabled' (checked). A red box highlights the 'Group' field.

Name	Group	Allowed Address
system default user	full	

New User

Name: katy

Group: rebooter

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

Enabled



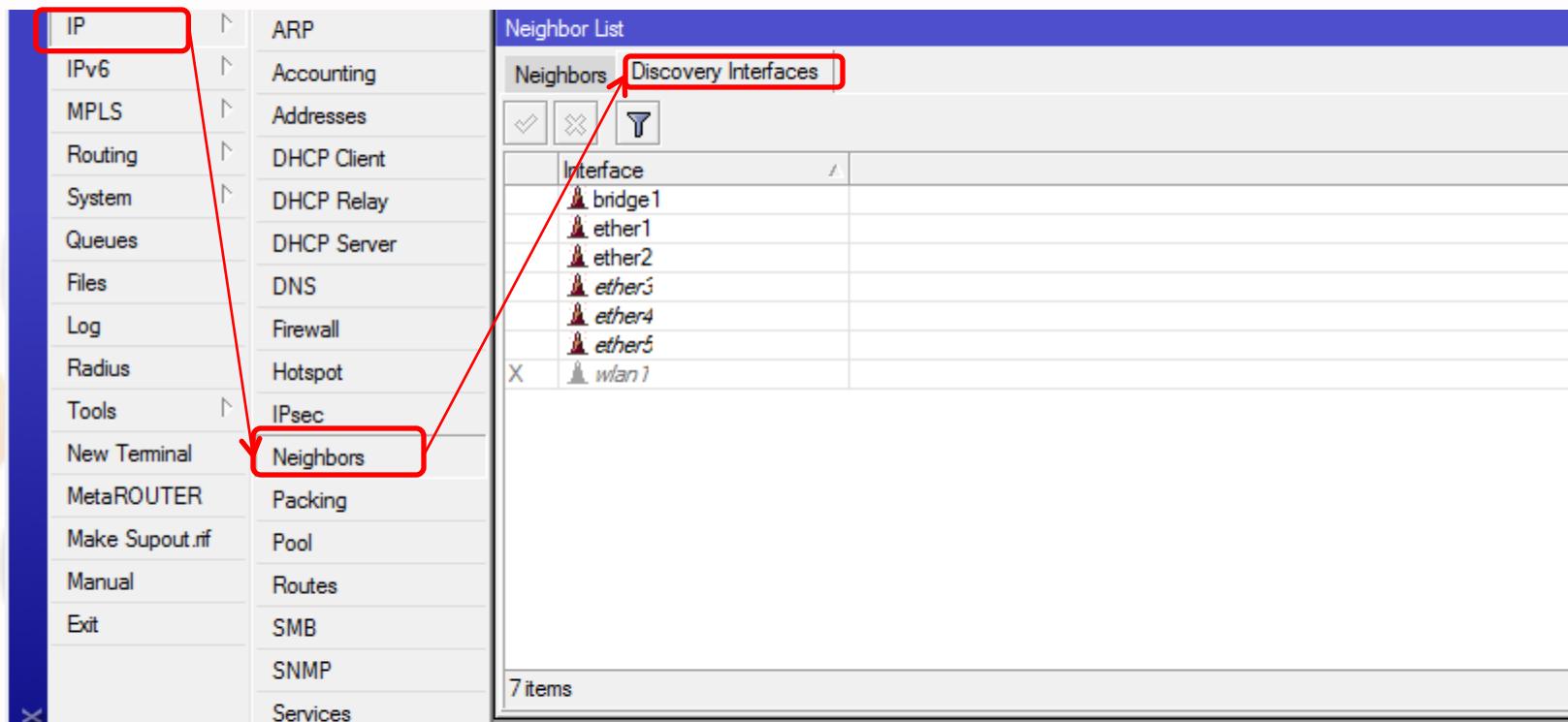
# MikroTik Neighbor Discovery Protocol (MNDP)

- MNDP memudahkan konfigurasi dan manajemen jaringan dengan memungkinkan setiap router MikroTik untuk mendeteksi MikroTik lainnya yang terhubung langsung
- MNDP fitur:
  - bekerja pada layer 2
  - bekerja pada semua non-dynamic interface
  - mendistribusikan informasi dasar
- MNDP dapat berkomunikasi dengan CDP (Cisco Discovery Protocol).
- Disarankan untuk tidak memancarkan MNDP ke interface yang mengarah ke jaringan public.

# Block MNDP

Untuk menyembunyikan mikrotik anda agar tidak muncul pada Winbox MNDP scan, atau muncul pada neighbors:

1. Disable MNDP pada menu **IP Neighbors Discovery**
2. Block Port UDP protocol port 5678 (port untuk komunikasi MNDP) menggunakan **IP Firewall Filter Rule**

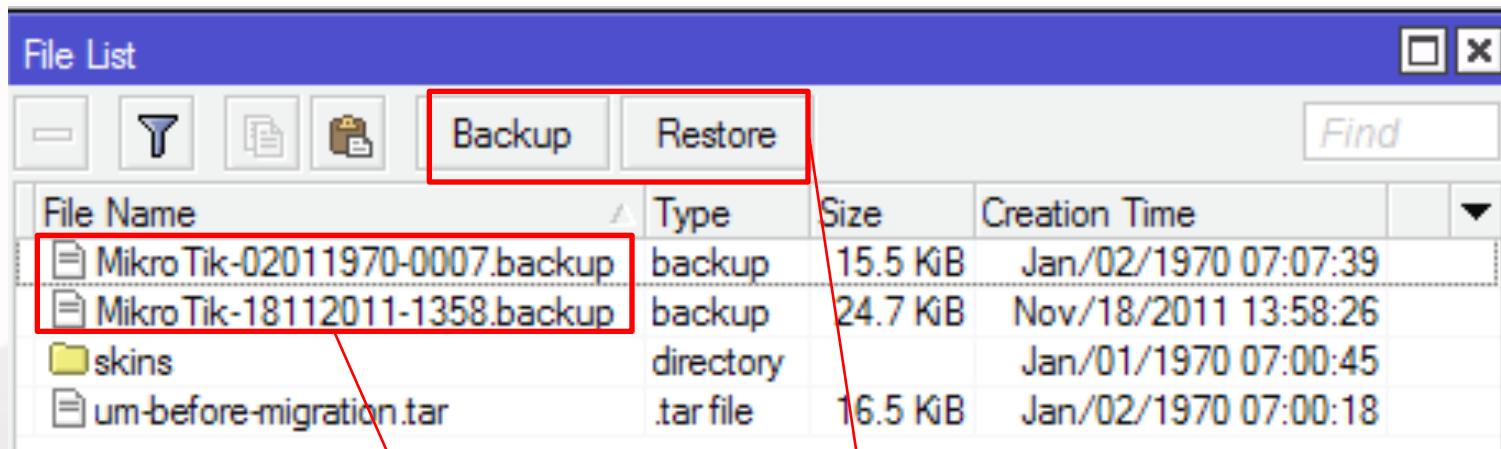


# Backup dan Restore

- Konfigurasi dalam router dapat dibackup dan disimpan untuk digunakan di kemudian hari. Ada 2 jenis backup yaitu
  1. **Binary file (.backup)**
    - ✓ Tidak dapat dibaca text editor.
    - ✓ Membackup **keseluruhan konfigurasi** router
    - ✓ Create return point (dapat kembali seperti semula)
  2. **Script file (.rsc)**
    - ✓ Berupa script, **dapat dibaca** dengan text editor.
    - ✓ Dapat membackup **sebagian** atau **keseluruhan konfigurasi** router.
    - ✓ Tidak mengembalikan ke konfigurasi seperti semula, melainkan menambahkan script tertentu pada konfigurasi utama.

# Binary – Backup & Restore

- Backup ada pada menu File>backup



Format backup file:  
MikroTik-[tanggal][bulan][tahun]-[jam][menit]  
File dapat disimpan di PC dengan cara drag-and-drop atau FTP

1. Tombol backup digunakan untuk backup konfigurasi router aktual.
2. Tombol restore digunakan untuk mengembalikan konfigurasi sesuai dengan file yang dipilih.

# Binary – Backup & Restore

- Binary backup dan restore juga dapat dilakukan menggunakan terminal.
- Backup via teminal kelebihanya adalah dapat memberi nama file backup sesuai dengan keinginan kita

```
[admin@MikroTik A] > system backup save name=bakup_18_nov_11
Saving system configuration
Configuration backup saved
[admin@MikroTik A] > file print
# NAME          TYPE
0 um-before-mi... .tar file
1 skins         directory
2 MikroTik-181... backup
3 MikroTik-020... backup
4 bakup_18_nov... backup
[admin@MikroTik A] >
```

		SIZE	CREATION-TIME
16	896	jan/02/1970 07:00:18	
		jan/01/1970 07:00:45	
25	338	nov/18/2011 13:58:26	
15	865	jan/02/1970 07:07:39	
25	338	nov/18/2011 14:10:52	

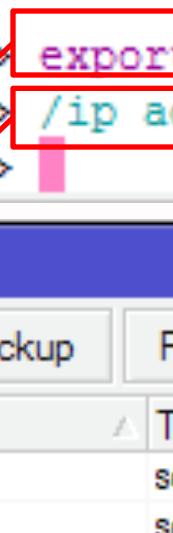
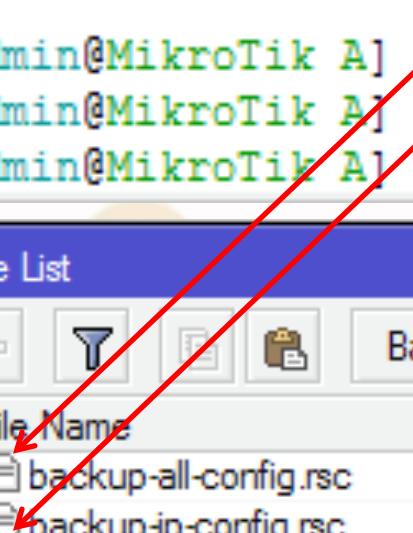
# Script – Backup & Restore

- Backup dan restore dengan mode script dilakukan dengan perintah:
  - EXPORT akan menyimpan konfigurasi dengan bentuk script yang dapat dibaca dan diolah.
  - IMPORT akan menjalankan perintah yang terdapat dalam script.
- IMPORT/EXPORT dapat digunakan untuk membackup sebagian konfigurasi.
- IMPORT/EXPORT harus dilakukan melalui terminal.
- EXPORT tidak menyimpan username password

# Script – Backup & Restore

- Perintah EXPORT

```
[admin@MikroTik A] > export file=backup-all-config  
[admin@MikroTik A] > /ip address export file=backup-ip-config  
[admin@MikroTik A] >
```



File Name	Type	Size	Creation Time
backup-all-config.rsc	script	21.2 kB	Nov/18/2011 14:21:46
backup-ip-config.rsc	script	251 B	Nov/18/2011 14:22:57
skins	directory		Jan/01/1970 07:00:45
um-before-migration.tar	.tar file	16.5 kB	Jan/02/1970 07:00:18

# Script – Backup & Restore

## • Perintah IMPORT

```
[admin@mikrotik A] > file print
# NAME TYPE SIZE CREATION-TIME
0 backup-all-config.rsc script 21 676 nov/18/2011 14:21:46
1 um-before-migratio... .tar file 16 896 jan/02/1970 07:00:18
2 skins directory jan/01/1970 07:00:45
3 backup-ip-config.rsc script 251 nov/18/2011 14:22:57
[admin@mikrotik A] > import backup-all-config.rsc
Opening script file backup-all-config.rsc

Script file loaded successfullyfailure: profile with the same name already exists
[admin@mikrotik A] >
```

# Perbedaan Export & Backup

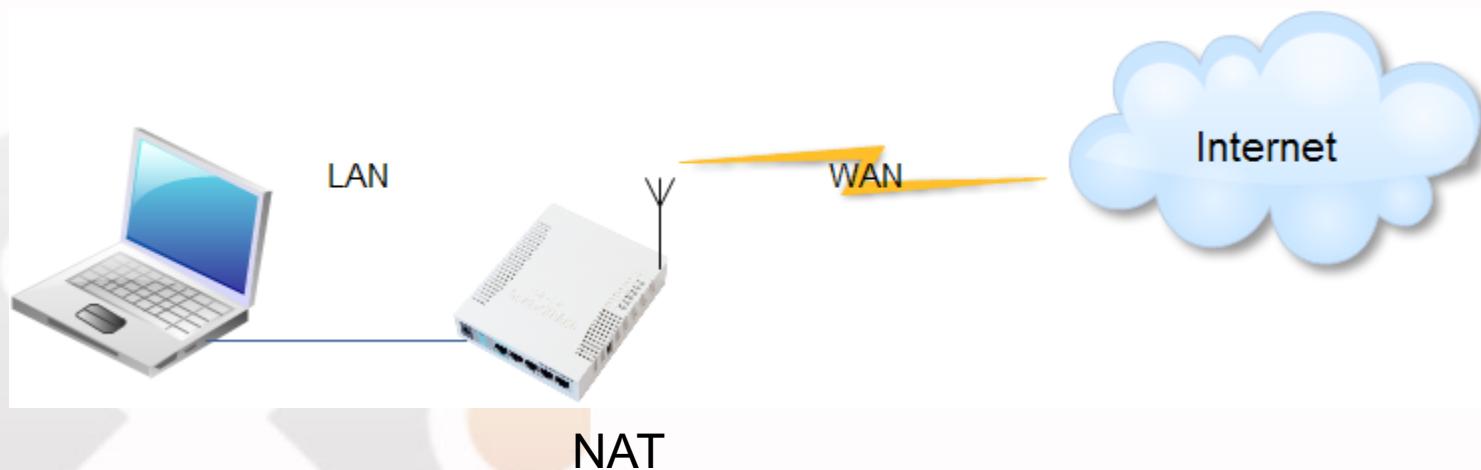
Perbedaan	Script Backup	Binnary Backup
Command	Export / Import	Backup / Restore
Bisa dengan menu klik	No	Yes
Backup all config	No (user&Pass )	Yes
Need reboot to restore	No	Yes
Backup sebagian config	Yes	No
Bisa dibaca test editor	Yes	No

# LAB - Backup & Restore

- Buatlah backup konfigurasi dengan perintah backup dan export.
- Pindahkan file backup dan rsc ke komputer/laptop.
- Coba buka dan edit file backup dan file rsc tersebut

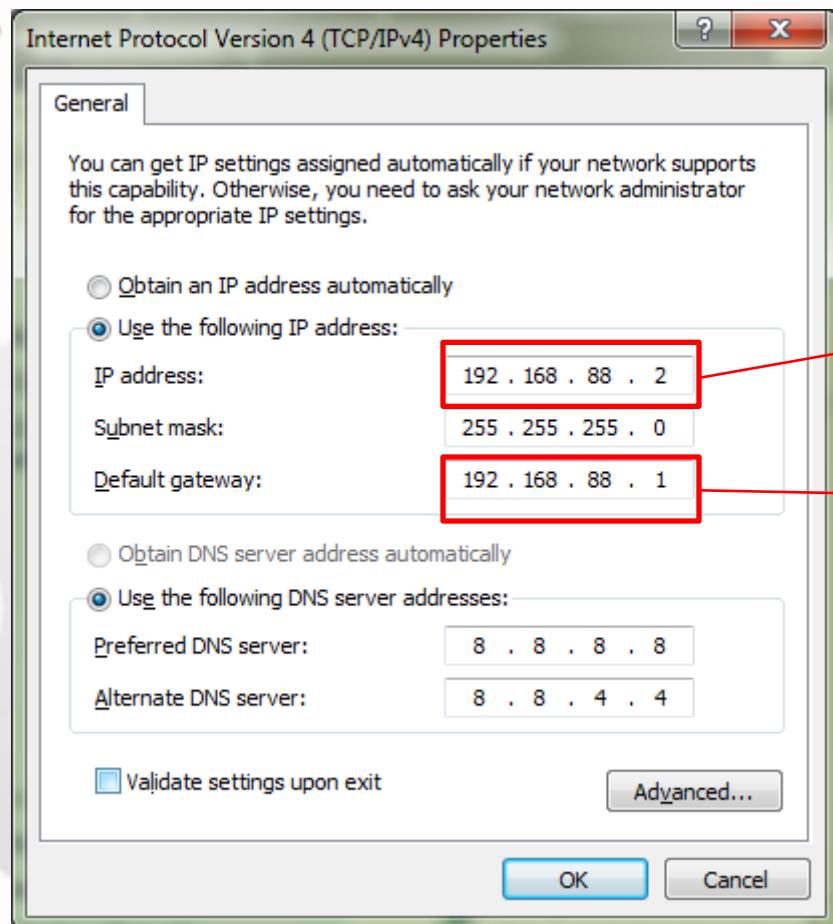
# LAB – Koneksi Internet

- Ini adalah simulasi jaringan dasar untuk koneksi internet
- Setting koneksi internet menggunakan mikrotik sebagai Network Address Translation (NAT).



# Konfigurasi LAN

- Setting IP pada Ethernet Laptop

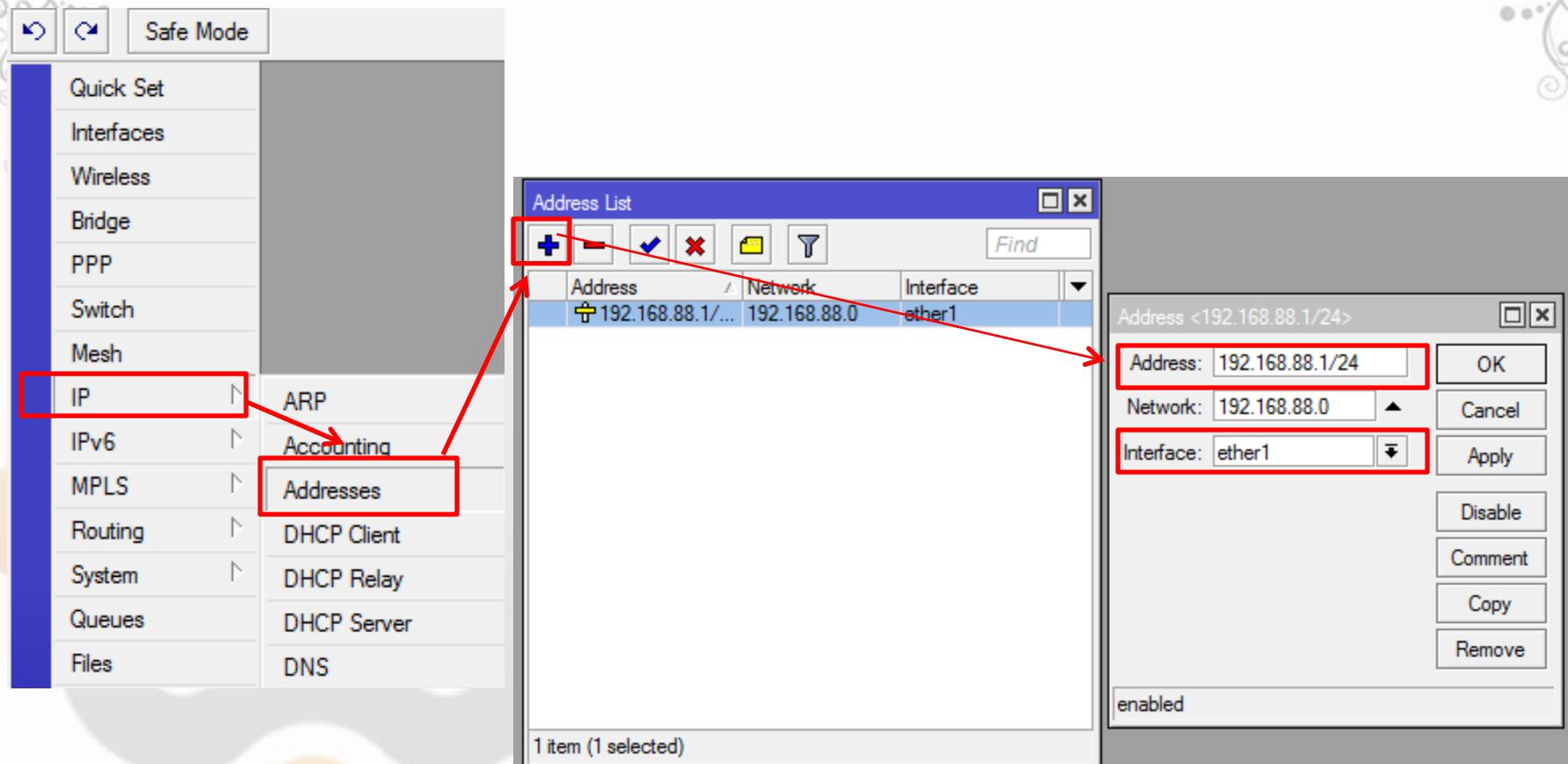


IP Laptop satu network dengan IP Mikrotik LAN

Gateway Laptop adalah IP interface mikrotik LAN

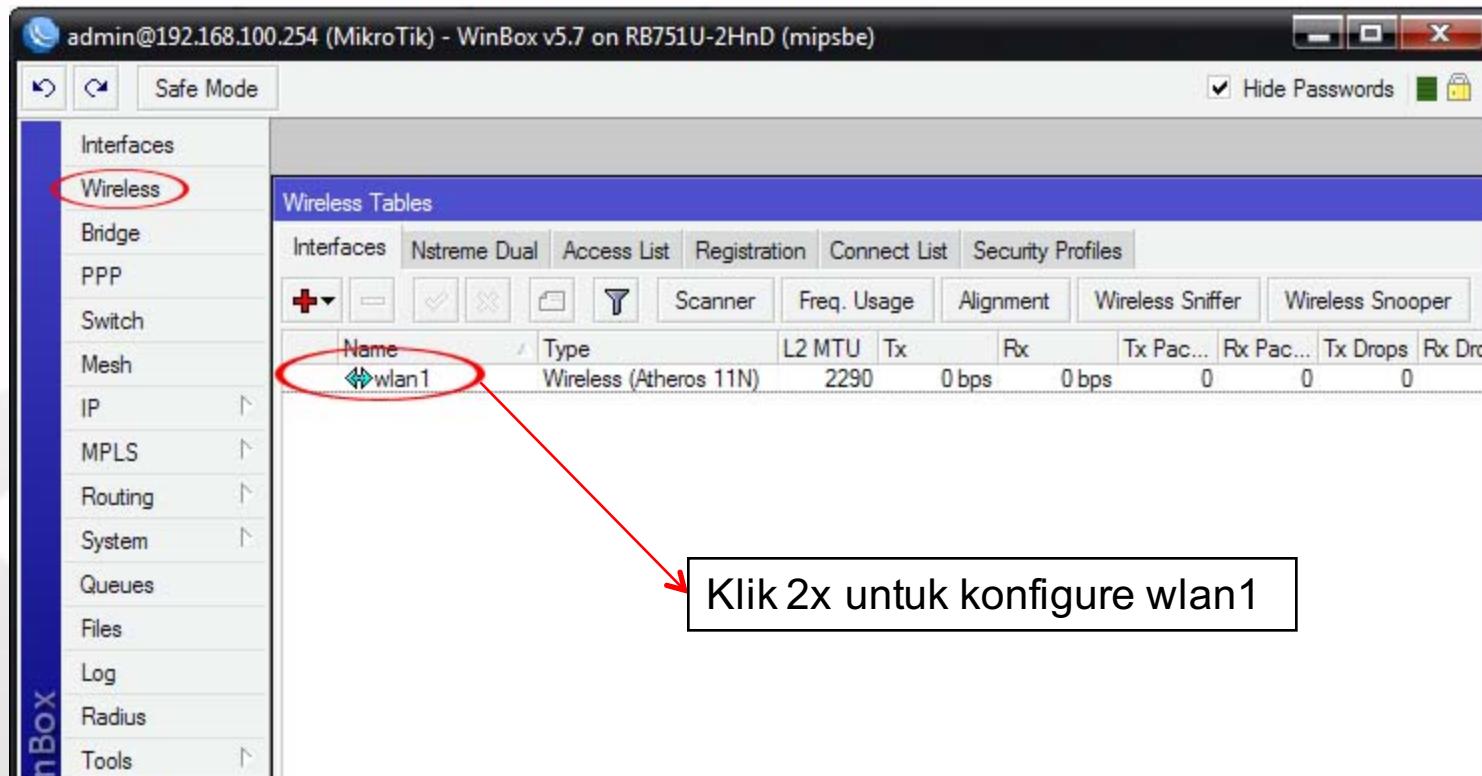
# Konfigurasi LAN

- Setting IP pada Ether1 (ether yang terhubung dengan laptop)



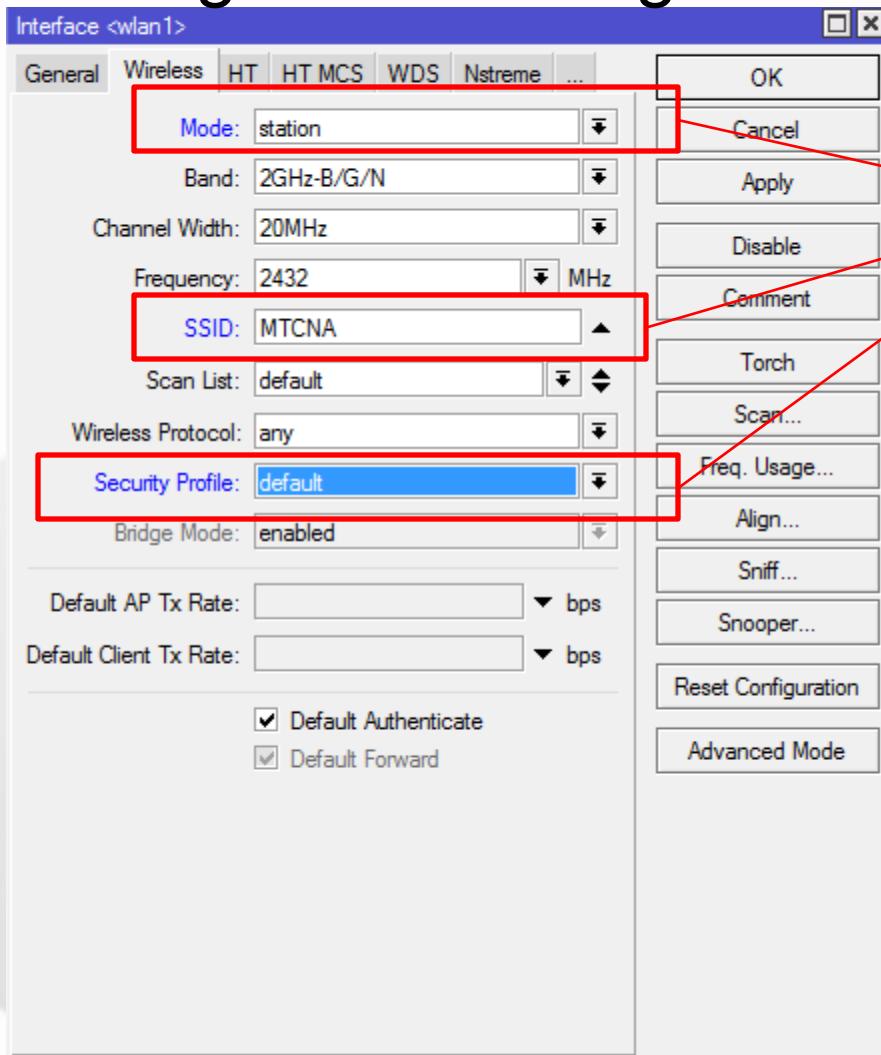
# Konfigurasi WAN

- Setting wlan pada MikroTik sebagai station.



# Konfigurasi WAN

- Setting wlan1 sebagai station



- Setting wireless mode
- Setting SSID
- Security Profile (yang sudah dibuat sebelumnya)

Klik Apply untuk mengeksekusi hasil konfigurasi

# Konfigurasi WAN

- Mode station juga dapat digunakan untuk scan network untuk mempermudah koneksi ke sebuah AP.

	Address	SSID	Channel	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...	
AP	6C:B0:CE:40:7F:1A	idn-staff-2	2412/2...	-61	-106	45			
AP	6E:B0:CE:40:7F:1B	IDN-TRAINING	2412/2...	-61	-106	45			
AP	C4:6E:1F:0F:A0:44	secret3	2412/2...	-76	-106	30			
A	C4:6E:1F:0F:A0:45	@wifi.id	2412/2...	-77	-106	29			
ARB	D4:CA:6D:50:0F:49	DOTA	2422/2...	-61	-107	46	D4CA6D500F49	6.25	
ARB	D4:CA:6D:97:A3:14	MTCNA	2432/2...	-56	-108	52	RADIO-MTCNA	6.27	
A	64:70:02:85:FF:89	@wifi.id	2457/2...	-67	-117	50			
A	64:70:02:85:FF:8A		2457/2...	-67	-117	50			

- Pilih AP yang ingin dikoneksikan dan klik tombol connect

# Konfigurasi WAN

- Wireless telah terkoneksi

Wireless Tables																					
Interfaces		Nstreme Dual		Access List		Registration		Connect List		Security Profiles											
R	wlan1	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	T...	Rx...	T...	R...	MAC Address	ARP	Mode	Band	Chann...	Frequen...	SSID				
Huruf R (Running), menandakan wireless telah terkoneksi																					

Wireless Tables											
Interfaces		Nstreme Dual		Access List		Registration		Connect List		Security Profiles	
Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP	W...	Last Activit...	Tx/Rx Signal ...	Tx/Rx Rate			
	C0:C1:C0:E7:BC:F9	wlan1	00:04:12	yes	no	0.000 -59	11.0Mbps...				

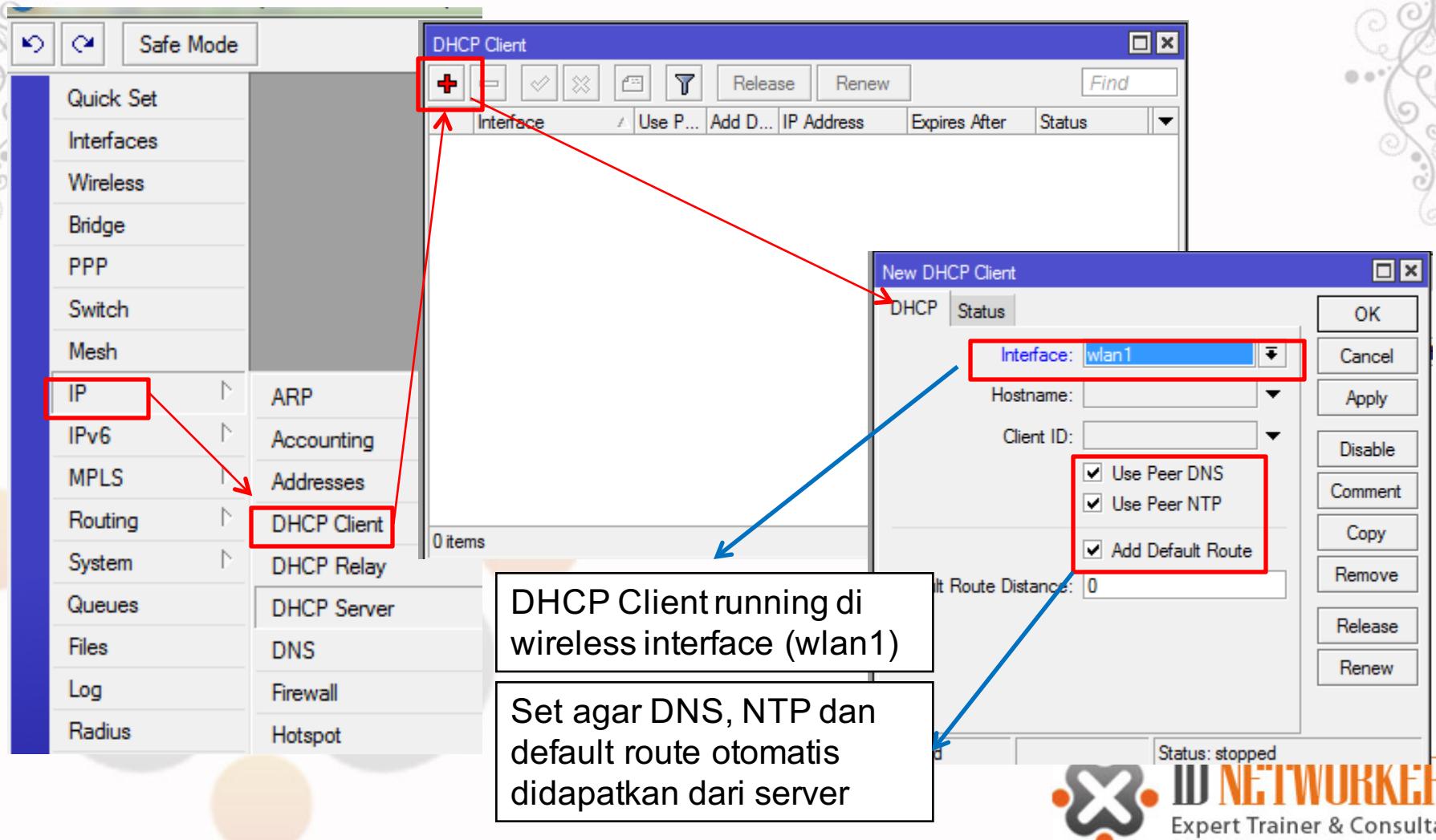
Huruf R (Running), menandakan wireless telah terkoneksi

AP yang terkoneksi terdaftar di Registration



# Konfigurasi WAN

- Setting DHCP client



# Seting DHCP Client

- Setting DHCP client

The screenshot displays two windows from the NetworkMiner tool:

- DHCP Client** window:

Interface	Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Status
wlan1	yes	yes	192.168.88.251/24	2d 23:27:32	bound
- Address List** window:

Address	Network	Interface
192.168.88.251/...	192.168.88.0	wlan1

Details for the selected address (192.168.88.251):  
... default configuration  
D - dynamic | 68.100.254... 192.168.100.0 ether1-gateway

Status bound menandakan bahwa wlan1 sudah mendapatkan IP address dari AP

Pada IP>address>interface terdapat dynamic IP address pada wlan1

# Testing

- Coba lakukan ping dan traceroute dari MikroTik

**Ping (Running)**

General Advanced

Ping To: [www.yahoo.com](#)

Interface:

ARP Ping

Packet Count:

Timeout: 1000 ms

Seq # / Host	Time	Reply Size	TTL	Status
44 98.137.149.56	343ms	50	52	
45 98.137.149.56	248ms	50	52	
46 98.137.149.56	228ms	50	52	
47 98.137.149.56	261ms	50	52	
48 98.137.149.56	235ms	50	52	
49 98.137.149.56	238ms	50	52	
50 98.137.149.56	356ms	50	52	
51 98.137.149.56	236ms	50	52	
52 98.137.149.56	240ms	50	52	
53 98.137.149.56	349ms	50	52	
54 98.137.149.56	235ms	50	52	
55 98.137.149.56	272ms	50	52	
56 98.137.149.56	234ms	50	52	
57 98.137.149.56	257ms	50	52	
58 98.137.149.56	231ms	50	52	
59 98.137.149.56	247ms	50	52	

60 of 60 packets receiv... 0% packet loss Min: 225 ms Avg: 276 ms Max: 529 ms

**Traceroute**

Traceroute To: [www.google.com](#)

Packet Size: 56

Timeout: 1000 ms

Protocol: icmp

Port: 33434

Src. Address:

Interface:

DSCP:

Routing Table:

#	Host	Time 1	Time 2	Time 3	Status
0	192.168.2.2	3ms	8ms	9ms	
1	192.168.1.1	7ms	8ms	8ms	
2	180.252.16.1	31ms	29ms	28ms	
3	125.160.15.41	24ms	39ms	32ms	
4	118.98.59.6	57ms	60ms	51ms	<MPLS:L=16973,E=0,T=255>
5	118.98.59.42	46ms	53ms	45ms	
6	180.240.190.13	66ms	82ms	48ms	
7	72.14.215.170	105ms	54ms	49ms	
8	209.85.243.158	227ms	50ms	54ms	
9	209.85.242.243	72ms	57ms	95ms	<MPLS:L=797265,E=4>
10	209.85.250.237	58ms	56ms	87ms	
11	66.249.94.126	61ms	161ms	70ms	
12	209.85.175.99	60ms	55ms	62ms	

# Setting NAT

The screenshot shows the Winbox interface for a MikroTik router. On the left, a sidebar lists various configuration categories. The 'IP' category is selected and highlighted with a red box. Under 'IP', the 'Firewall' option is also highlighted with a red box. The main window displays the 'Firewall' configuration screen. At the top, there are tabs for 'Filter Rules', 'NAT' (which is selected and highlighted with a red box), 'Mangle', 'Service Ports', 'Connections', and 'Address'. Below the tabs is a toolbar with icons for adding, deleting, and modifying rules, along with buttons for 'Reset Counters' and 'Reset Statistics'. A table below the toolbar shows a single rule entry:

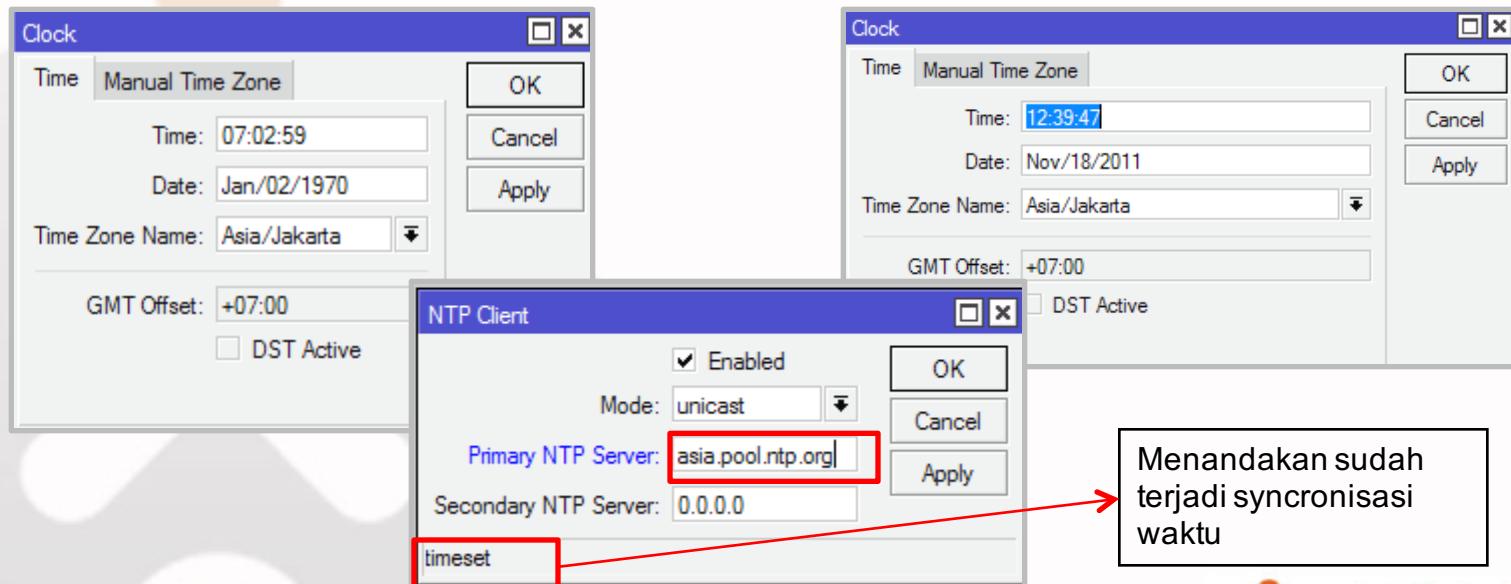
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol
0	! mas...	srcnat			

Below the table, a 'NAT Rule <>' dialog is open. It has tabs for 'General', 'Advanced', 'Extra', 'Action', and 'Statistics'. The 'General' tab is selected. Inside, the 'Chain:' field is set to 'srcnat' (highlighted with a red box). The 'Action' tab is also open, showing the 'Action:' field set to 'masquerade' (highlighted with a blue box). Other fields in the 'Action' tab include 'Out. Interface:' with 'wlan1' checked (highlighted with a red box) and 'In. Interface:'.

**IP>firewall>NAT**  
Chain : srcnat  
Out interface :wlan1  
Action: masquerade

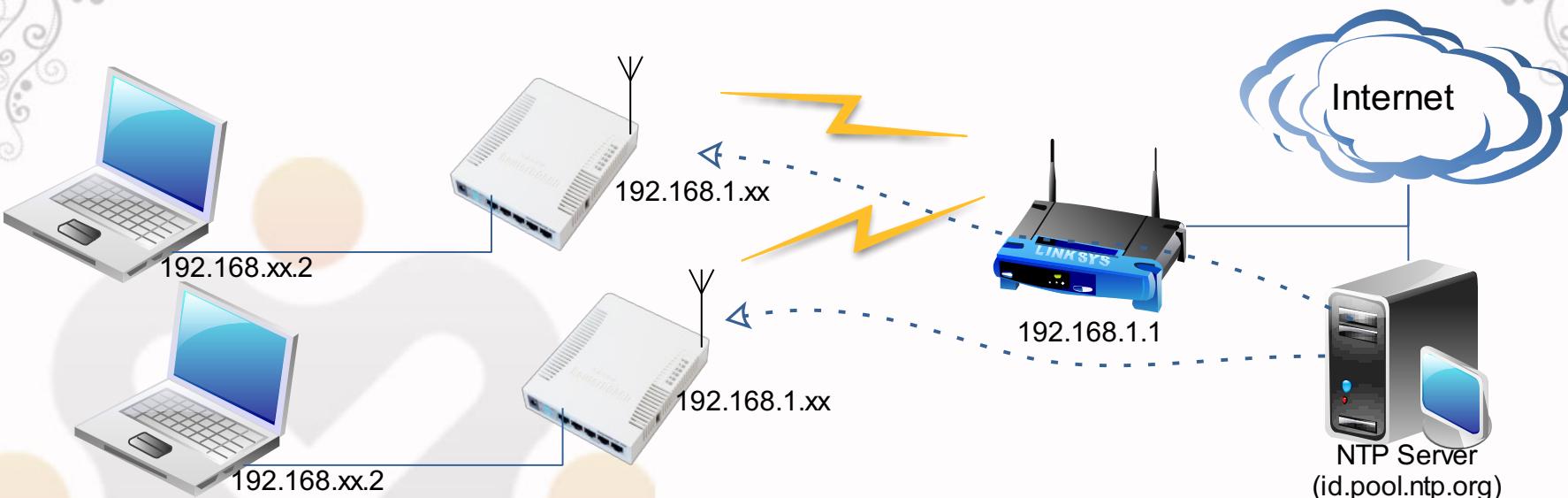
# Network Time Protocol

- Kebanyakan RB mikrotik tidak memiliki battery untuk clock internal (kecuali RB230 dan powerpc)
- NTP untuk sinkronisasi waktu antar router/server lainnya.
- NTP juga bisa diarahkan ke public NTP server seperti **asia.pool.ntp.org**, atau **id.pool.ntp.org**
- Konfigurasinya ada di menu **system ntp client**



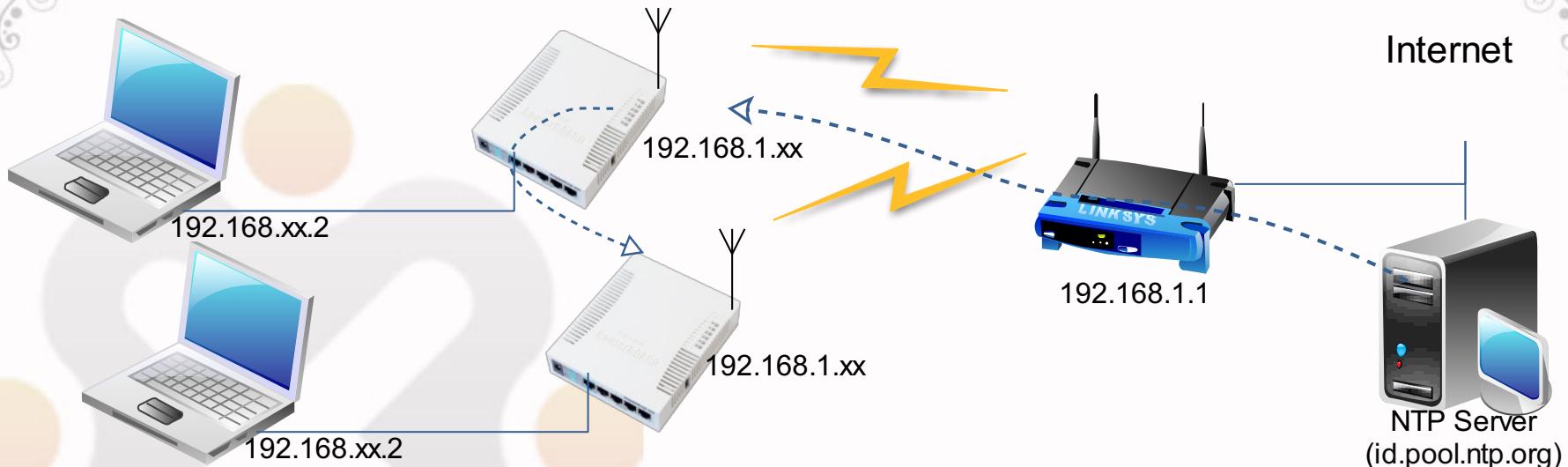
# LAB- Network Time Protocol (NTP)

- Cobalah setting Mikrotik menggunakan NTP public service id.pool.ntp.org



# LAB- Network Time Protocol (NTP)

- Peserta 1 menggunakan NTP public service id.pool.ntp.org, peserta yang lain NTP server diarahkan ke peserta 1



# NTP Client

## Fase sinkronisasi NTP Client

- **Started** : start service NTP
- **Reached** : terkoneksi dengan NTP server
- **Synchronized** : sinkronisasi waktu dengan NTP server
- **Timeset** : mengganti waktu/tanggal lokal sesuai waktu NTP server

# Module 2 - Firewall

# Firewall – Overview

- Untuk melindungi router dari luar, baik dari berasal dari WAN (internet) maupun dari client (local).
- Untuk melindungi network dari network lain yang melewati router.
- Dalam MikroTik, firewall ada banyak fitur yang semuanya dimasukkan dalam menu IP Firewall.
- Firewall basic di MikroTik ada di IP Firewall Filter Rule.

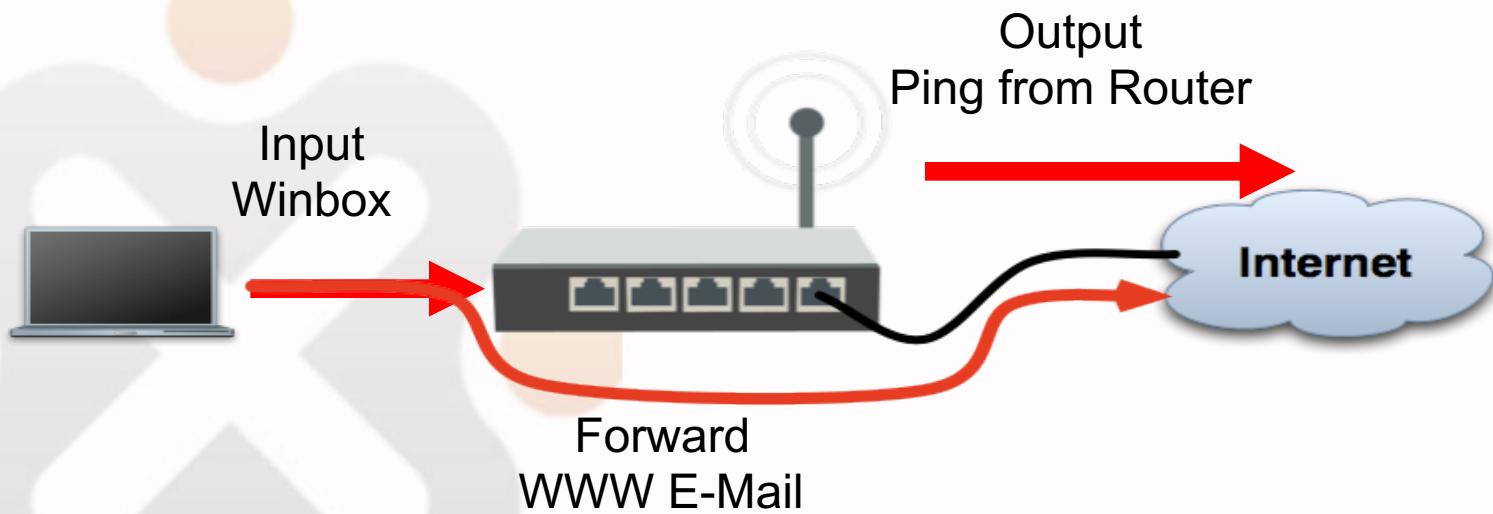
# Firewall Filter Rule

- Setiap Firewall Filter rule diorganisir dalam chain (rantai) yang berurutan.
- Setiap aturan chain yang dibuat akan dibaca oleh router dari atas ke bawah.
- Di Firewall Filter Rule ada 3 default chain (input, forward, output).
- Kita juga boleh membuat nama chain sesuai dengan keinginan kita
- Paket dicocokkan dengan kriteria/persyaratan dalam suatu chain, apabila cocok paket akan melalui kriteria/persyaratan chain berikutnya/ di bawahnya.

# Packet Flow

Tiga aturan dasar packet flow

- INPUT – **ke** router
- OUTPUT – **dari** router
- FORWARD – **melewati** router



# Firewall Filter Rule

- IP Firewall Filter Rule

The screenshot shows the WinBox interface for configuring a Firewall Filter Rule. On the left, there's a sidebar with various network-related options like Mesh, IP, ARP, Accounting, etc. The 'IP' option is highlighted with a red box. In the main area, under the 'Firewall' tab, the 'Filter Rules' tab is selected. A red box highlights the 'Filter Rules' tab, and another red box highlights the '+' button used to add a new rule. To the right, a detailed 'New Firewall Rule' dialog box is open, also with a red border. This dialog box contains tabs for General, Advanced, Extra, Action, and Statistics, with 'General' selected. The 'Chain' field is set to 'forward'. Below it are fields for 'Src. Address', 'Dst. Address', 'Protocol', 'Src. Port', 'Dst. Port', 'Any. Port', 'P2P', 'In. Interface', 'Out. Interface', 'Packet Mark', and 'Connection Mark'. At the bottom of the dialog, there are 'OK', 'Cancel', and 'Apply' buttons.



# Firewall Filter Rule

- Prinsip IF....THEN....
- IF (jika) packet memenuhi syarat kriteria yang kita buat.
- THEN (maka) action apa yang akan dilakukan pada packet tersebut

# Firewall – IF (Condition)

IP>Firewall>Filter Rules>General

New Firewall Rule

General Advanced Extra Action Statistics

Chain: forward

Src. Address: [ ]

Dst. Address: [ ]

Protocol: [ ]

Src. Port: [ ]

Dst. Port: [ ]

Any. Port: [ ]

P2P: [ ]

In. Interface: [ ]

Out. Interface: [ ]

Packet Mark: [ ]

Connection Mark: [ ]

Routing Mark: [ ]

Routing Table: [ ]

Connection Type: [ ]

Connection State: [ ]

Source IP (IP client)  
Destination IP (IP internet)

Protocol (TCP/UDP/ICMP, dll)  
Source port (biasanya port dari client)  
Destination port (service port tujuan)

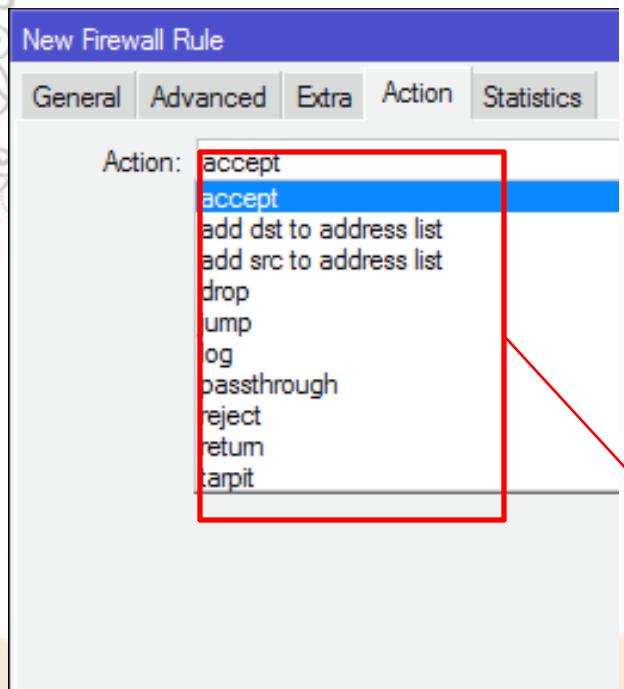
Interface (traffik masuk atau keluar)

Paket yang sebelumnya telah ditandai



# Firewall – THEN (Action)

IP>Firewall>Filter Rules>Action



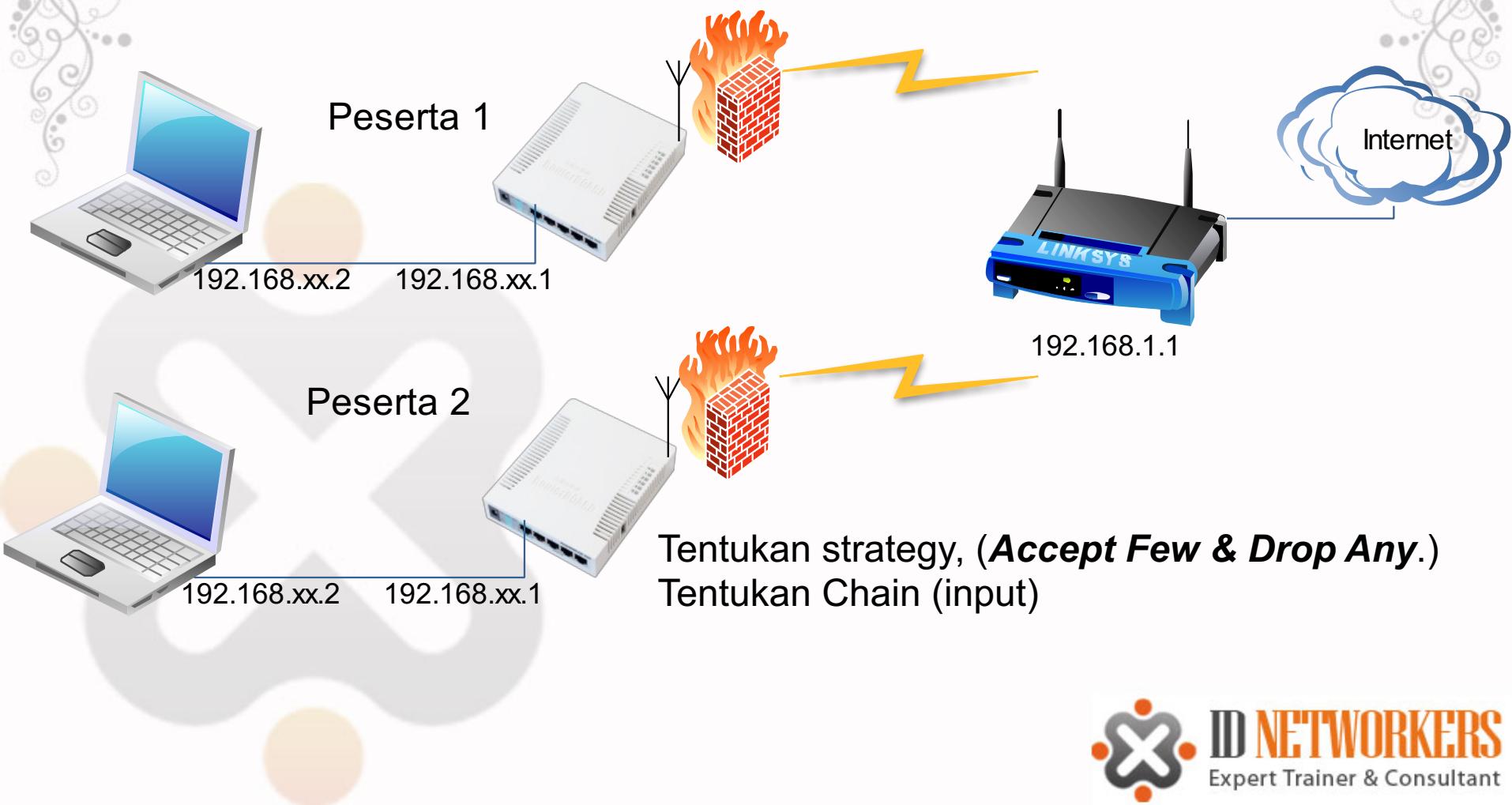
- accept** - accept the packet. Packet is not passed to next firewall rule.
- add-dst-to-address-list** - add destination address to [address list](#) specified by address-list parameter
- add-src-to-address-list** - add source address to [address list](#) specified by address-list parameter
- drop** - silently drop the packet
- jump** - jump to the user defined chain specified by the value of jump-target parameter
- log** - add a message to the system log containing following data: in-interface, out-interface, src-mac, protocol, src-ip:port->dst-ip:port and length of the packet. After packet is matched it is passed to next rule in the list, similar as passthrough
- passthrough** - ignore this rule and go to next one (useful for statistics).
- reject** - drop the packet and send an ICMP reject message
- return** - passes control back to the chain from where the jump took place
- tarpit** - captures and holds TCP connections (replies with SYN/ACK to the inbound TCP SYN packet)

# Firewall Strategy

- Banyak traffik yang harus difilter dan dipilah mana yang harus di perbolehkan (accept) dan mana yang harus di buang (drop)
- Ada 2 metode untuk menyederhanakan rule firewall yang kita buat:
  - Drop beberapa, lainya diterima (*drop few, accept any*)
  - Terima beberapa, lainya dibuang (*accept few, drop any*)
- By default bila tidak ada rule apapun di firewall, semua traffik akan di accept oleh router.

# LAB – Protecting Our Router

Cobalah buat firewall hanya memperbolehkan IP laptop sendiri yang hanya bisa akses router



# LAB – Protecting Our Router

- IF ada traffic **input** yang berasal dari IP Laptop (**192.168.88.2**)

New Firewall Rule

General Advanced Extra Action Statistics

Chain: input

Src. Address:  192.168.88.2

Dst. Address:

- Then tentukan action → **accept**

New Firewall Rule

General Advanced Extra Action Statistics

Action: **accept**

# LAB – Protecting Our Router

- IF ada traffic yang berasal dari <kosong> atau “all”

New Firewall Rule

General	Advanced	Extra	Action	Statistics
Chain: input				
Src. Address:				
Dst. Address:				

- Then tentukan action drop

New Firewall Rule

General	Advanced	Extra	Action	Statistics
Action: drop				

# LAB – Protecting Our Router

- Akan ada 2 chain rules.

#	Action	Chain	Src. Address	In	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	✓ accept	input	192.168.88.2				77 B	1
1	✗ drop	input					5.5 KB	67

- Perhatikan jumlah bytes pada setiap chain rule, tetap ataukah bertambah ketika kita melakukan akses ke router?
- Cobalah masing-masing peserta untuk melakukan ping, akses web, dan remote winbox ke router peserta lain.

# LAB – Firewall Logging

Firewall Logging adalah fitur untuk mencatat (menampilkan pada log) aktifitas yang jaringan yang kita inginkan.

- Buat filter rule pada menu IP>Firewall>Filter Rules, untuk logging semua yang ping router kita

The image displays two side-by-side screenshots of a firewall configuration interface, likely from MikroTik Winbox. Both screenshots show the 'Firewall Rule' configuration window with the 'Advanced' tab selected.

**Left Screenshot (General Tab):**

- Chain:** Input
- Src. Address:** [Empty field]
- Dst. Address:** [Empty field]
- Protocol:**  1 (icmp)
- Src. Port:** [Empty field]
- Dst. Port:** [Empty field]
- Any. Port:** [Empty field]
- P2P:** [Empty field]
- In. Interface:** [Empty field]
- Out. Interface:** [Empty field]

**Right Screenshot (Advanced Tab):**

- Action:** log
- Log Prefix:** incoming-ping

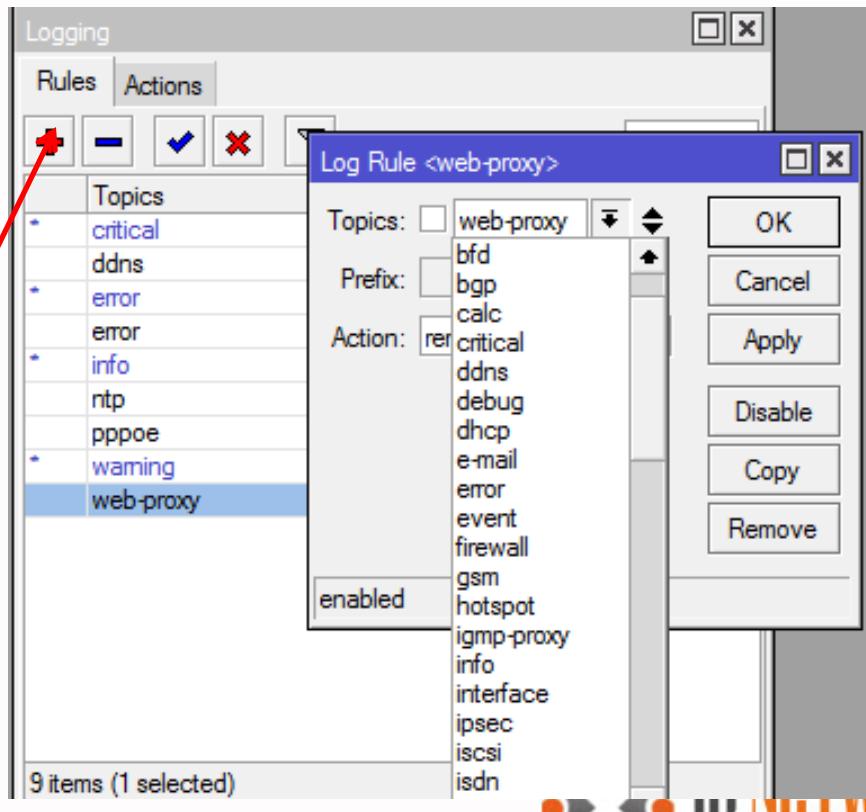
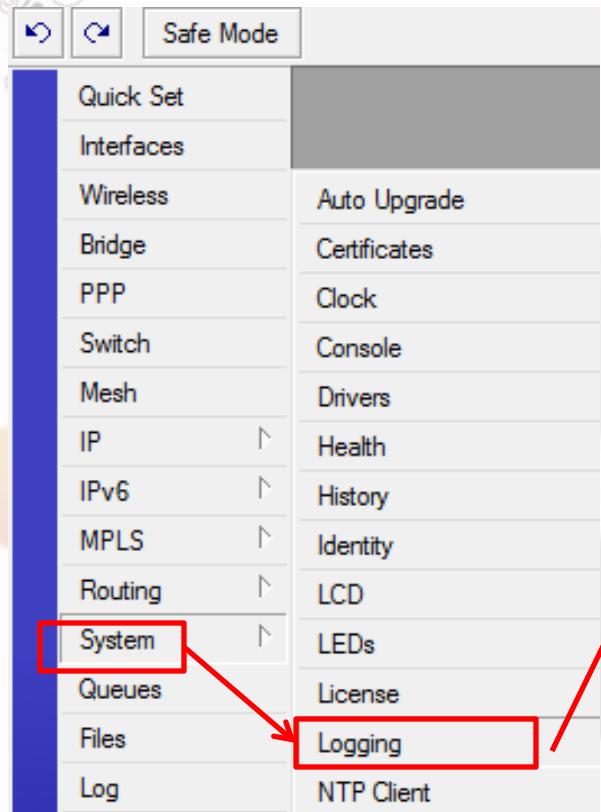
# LAB – Firewall Logging

Ping dari laptop IP interface wlan1 dan amati log pada router:

Log		
		all
Jan/01/2002 08:49:53	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:49:54	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:49:55	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:49:56	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:49:57	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:49:58	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:49:59	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:50:00	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:50:01	firewall info	pinger input: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60
Jan/01/2002 08:50:02	firewall info	pinger inout: in:wlan1 out:(none), src-mac 00:1c:26:13:73:2f, proto ICMP (type 8, code 0), 192.168.1.213->192.168.1.100, len 60

# Logging

- Kita dapat mengatur aktivitas atau fitur apa yang akan ditampilkan dalam log.
- Kita juga dapat mengirimkan log ke syslog server tententu menggunakan default protocol UDP port 514.
- Pengaturan logging ada dalam menu System Logging



# Firewall – Address List

- Address-list digunakan untuk memfilter group IP address dengan 1 rule firewall.
- Address-list juga bisa merupakan list IP hasil dari rule firewall yang memiliki action “add to address list”
- Satu line address-list dapat berupa subnet, range, atau 1 host IP address

# LAB – Address List

- Siapa dari lokal kita yang ping ke router, dia tidak bisa akses internet selama 20 detik
- Buat rule firewall untuk memasukkan setiap IP yang melakukan ping ke dalam address-list dan beri nama address list “who-ping-me”.

The image shows two side-by-side windows for creating new firewall rules. Both windows have a blue header bar with the text "New Firewall Rule". Below the header are tabs: General, Advanced, Extra, Action, and Statistics. The left window's "General" tab is selected, while the right window's "Action" tab is selected.

**Left Window (General Tab):**

- Chain: input
- Src. Address: [empty field]
- Dst. Address: [empty field]
- Protocol:  icmp
- Src. Port: [empty field]
- Dst. Port: [empty field]
- Any. Port: [empty field]
- P2P: [empty field]
- In. Interface:  ether2
- Out. Interface: [empty field]
- Packet Mark: [empty field]

**Right Window (Action Tab):**

- Action: add src to address list
- Address List: who-ping-me
- Timeout: 00:00:20

# LAB– Address List

- Buat rule drop untuk address-list “who-ping-me”
- Rule ini akan bekerja jika ada yang ping ke router saja

The image displays three windows side-by-side, each showing a different step in the configuration of a firewall rule.

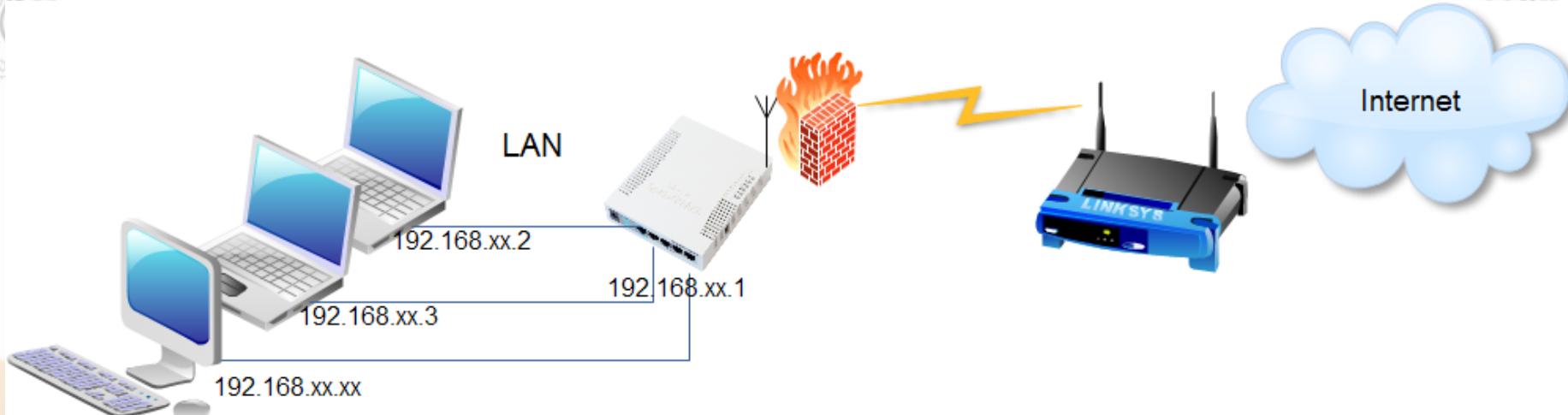
**Left Window:** A large window titled "New Firewall Rule". It has tabs for General, Advanced, Extra, Action, and Statistics. The General tab is selected. It contains fields for Chain (forward), Src. Address, Dst. Address, Protocol, Src. Port, Dst. Port, Any. Port, P2P, In. Interface, Out. Interface, Packet Mark, Connection Mark, Routing Mark, Routing Table, Connection Type, and Connection State.

**Middle Window:** A smaller window titled "New Firewall Rule". It also has tabs for General, Advanced, Extra, Action, and Statistics. The General tab is selected. It contains fields for Src. Address List (with a dropdown menu showing "who-ping-me") and Dst. Address List.

**Right Window:** A window titled "Firewall Rule <80>". It has tabs for General, Advanced, Extra, Action, and Statistics. The Action tab is selected. It contains a single field labeled "Action" with the value "drop".

# LAB – Block content

Kita akan block akses dari LAN ke situs tertentu, misalnya situs yang mengandung kata “porno”, tapi porno dalam hal ini kita ganti kata “mikrotik”



# LAB – Block content

## IP Firewall Filter Rule

Add chain=forward content=mikrotik action=drop

Firewall Rule <>

General Advanced Extra Action Statistics

Chain: forward

Src. Address: [empty]

Dst. Address: [empty]

Protocol: [empty]

Src. Port: [empty]

Dst. Port: [empty]

Any. Port: [empty]

P2P: [empty]

Firewall Rule <>

General Advanced Extra Action Statistics

Src. Address List: [empty]

Dst. Address List: [empty]

Layer7 Protocol: [empty]

Content:  mikrotik

Connection Bytes: [empty]

Connection Rate: [empty]

Firewall Rule <>

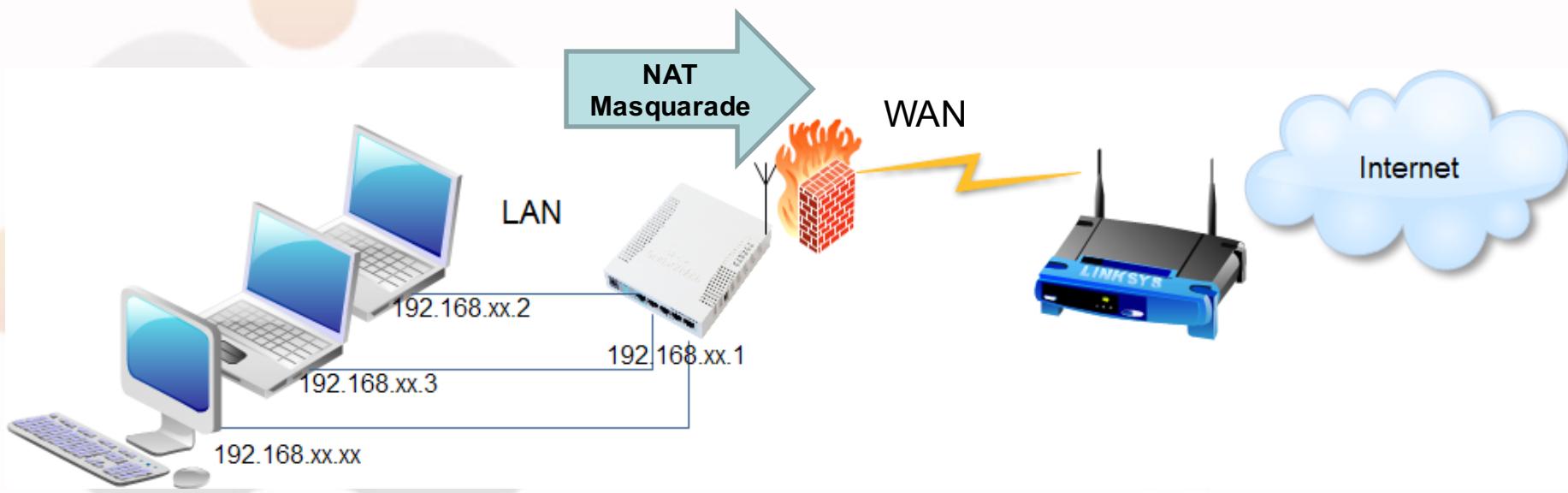
General Advanced Extra Action Statistics

Action: drop



# NAT - Masquerade

- NAT adalah suatu metode untuk menghubungkan banyak komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu atau lebih alamat IP.
- NAT digunakan karena ketersediaan alamat IP public.
- NAT juga digunakan untuk alasan keamanan (security), kemudahan dan fleksibilitas dalam administrasi jaringan.

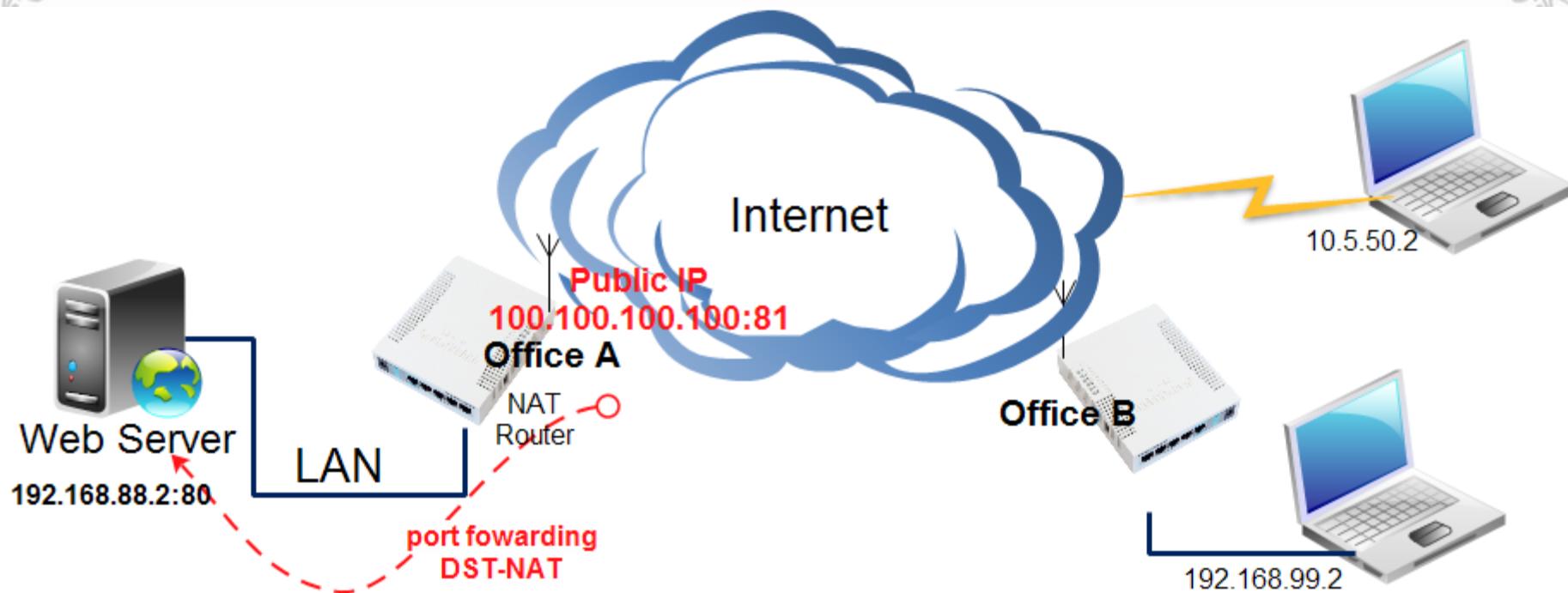


# NAT

## Chain pada IP Firewall NAT

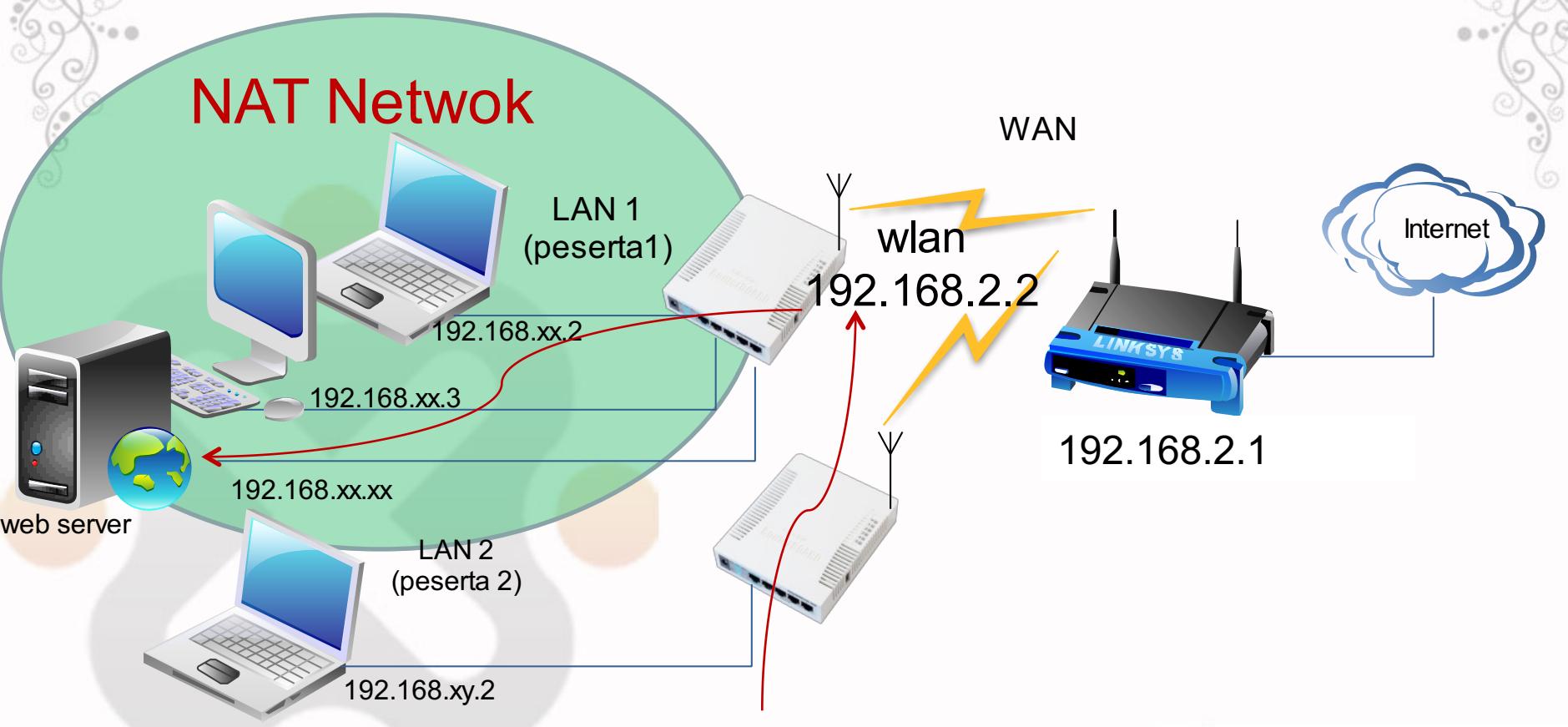
- 1. srcnat**, dengan action yang diperbolehkan:
  1. Masquerade – subnet LAN to 1 dinamic IP WAN
  2. Src-nat – subnet LAN to 1 static IP WAN
- 2. dsnat** (port fowarding), dengan action yang diperbolehkan:
  1. Dst-nat – membelokkan traffik ke luar router
  2. Redirect – membelokkan traffik ke router sendiri

# DSTNAT



# LAB- DstNAT

Redirect port http IP WAN router ke IP web server lokal (LAN)



# LAB – Dst-nat Web Server

- Install dan Jalankan program web server di laptop
- Buat rule pada IP>Firewall>NAT untuk redirect port 81 router ke IP laptop dan port 80.

NAT Rule <81>

General Advanced Extra Action Statistics

Chain: dstnat

Src. Address: [ ]

Dst. Address: [ ]

Protocol:  6 (tcp)

Src. Port: [ ]

Dst. Port:  81

Any. Port: [ ]

In. Interface:  wlan1

Out. Interface: [ ]

Packet Mark: [ ]

NAT Rule <81>

General Advanced Extra Action Statistics

Action: dst-nat

To Addresses: 192.168.88.2

To Ports: 80

IP web server (laptop)

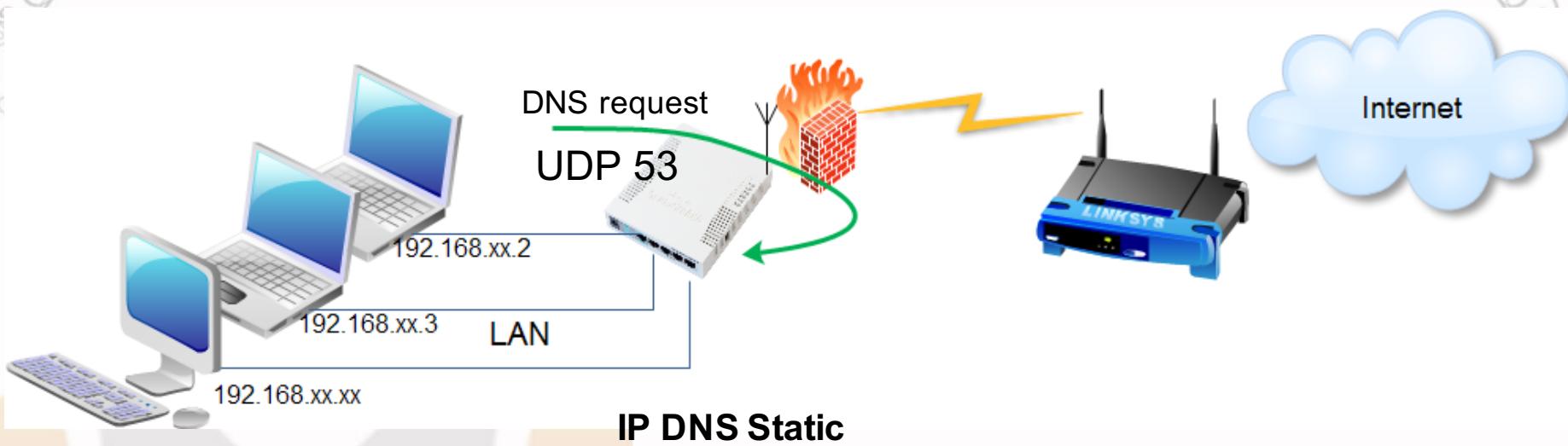
- Coba dengan <http://<ip wlan router>:81> dari laptop peserta lain

# DNS

- DNS (Domain Name System) berfungsi untuk menterjemahkan nama domain menjadi IP address.
- Kita lebih mudah mengingat nama domain (detik.com) dibanding dengan IP addressnya (203.190.241.43).
- DNS memiliki database/cache alamat domain dan IP address yang diperoleh dari primary DNS diatasnya.
- Client yang menggunakan DNS server akan menggunakan cache tersebut.
- Pada periode tertentu chache akan diperbaharui mengambil dari DNS server diatasnya.

# LAB - Static DNS

- Paksa semua client menggunakan DNS pada router dengan port fowarding (dst-nat)
- Siapkan content warning (web server dengan tampilan index warning)
- Tambahkan static DNS yang ingin difilter



Domain	IP
Kompas.com	192.168.88.10
www.kompas.com	192.168.88.10

# LAB – Transparent Static DNS

- Kita dapat memanipulasi cache DNS yang ada dengan static entry pada tabel DNS.
- Misal apabila kita ping atau akses domain kompas.com maka akan direply oleh IP address yang bukan milik kompas, diubah dengan IP yang kita tentukan sendiri
- Caranya adalah sebagai berikut:
  - Set agar router kita menjadi DNS server
  - Set Primary DNS di router kita
  - Set static DNS untuk domain yang ingin kita buat static
  - Buat rule dst-nat agar setiap traffik DNS dibelokkan ke router kita

# LAB - Static DNS

Mengaktifkan DNS cache dan membuat static DNS

The screenshot shows the WinBox interface on a MikroTik router. The left sidebar lists various network services: Quick Set, Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, and New Terminal. The 'IP' option is highlighted with a red box.

The main window displays the 'DNS Settings' configuration. It includes fields for 'Servers' (8.8.8.8), 'Dynamic Servers' (192.168.2.1), 'Allow Remote Requests' (checked), 'Max UDP Packet Size' (4096), 'Cache Size' (2048 KIB), and 'Cache Used' (16). A red box highlights the 'Dynamic Servers' field. To the right of the settings are 'OK', 'Cancel', and 'Apply' buttons, and a 'Static' button.

A red arrow points from the 'Dynamic Servers' field in the settings window to the '+ Add' button in the 'DNS Static' table header. The 'DNS Static' table lists two entries:

#	Name	Address	TTL (s)
0	kompas.com	192.168.88.10	1d 00:00:00
1	www.kompas.com	192.168.88.10	1d 00:00:00

A red box highlights the '+ Add' button in the table header. A red arrow points from the '+ Add' button to the 'DNS Static Entry <kompas.com>' dialog box.

The 'DNS Static Entry <kompas.com>' dialog box contains three fields: 'Name' (kompas.com), 'Address' (192.168.88.10), and 'TTL' (1d 00:00:00). It includes 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Copy', and 'Remove' buttons.

# LAB - Static DNS

- Memaksa traffic dns request dari client untuk ke router

The screenshot shows the Winbox interface of a MikroTik router. On the left, the navigation menu is visible with various options like IP, ARP, Firewall, DNS, and Routes. The 'IP' option is highlighted with a red box. The 'Firewall' option is also highlighted with a red box and has a red arrow pointing from the 'IP' box to it. The 'DNS' option under Firewall is also highlighted with a red box and has a red arrow pointing from the 'Firewall' box to it. The central part of the interface is the 'Firewall' configuration window. It has tabs for 'Filter Rules', 'NAT', 'Mangle', 'Service Ports', and 'C'. The 'NAT' tab is selected and highlighted with a red box. Below it, there is a table with columns '#', Action, Chain, and Src. Address. A red box highlights the '+' button in the Action column. To the right of the table, there are two 'NAT Rule <53>' configuration windows. The top one is titled 'NAT Rule <53>' and has tabs for General, Advanced, Extra, Action, and Statistics. The 'Action' tab is selected and highlighted with a red box. Inside, 'Action: redirect' and 'To Ports: 53' are set. The bottom one is also titled 'NAT Rule <53>' and has similar tabs. The 'Chain: dstnat' field is highlighted with a red box. Other fields include 'Src. Address:' and 'Dst. Address:', both empty; 'Protocol: 17 (udp)', 'Src. Port:' and 'Dst. Port: 53', both empty; and several empty fields for 'Any. Port:', 'In. Interface:', 'Out. Interface:', and 'Packet Mark:'.

IP

ARP

Firewall

Filter Rules

NAT

Mangle

Service Ports

C

+

#

Action

Chain

Src. Address

Action: redirect

To Ports: 53

Chain: dstnat

Src. Address:

Dst. Address:

Protocol: 17 (udp)

Src. Port:

Dst. Port: 53

Any. Port:

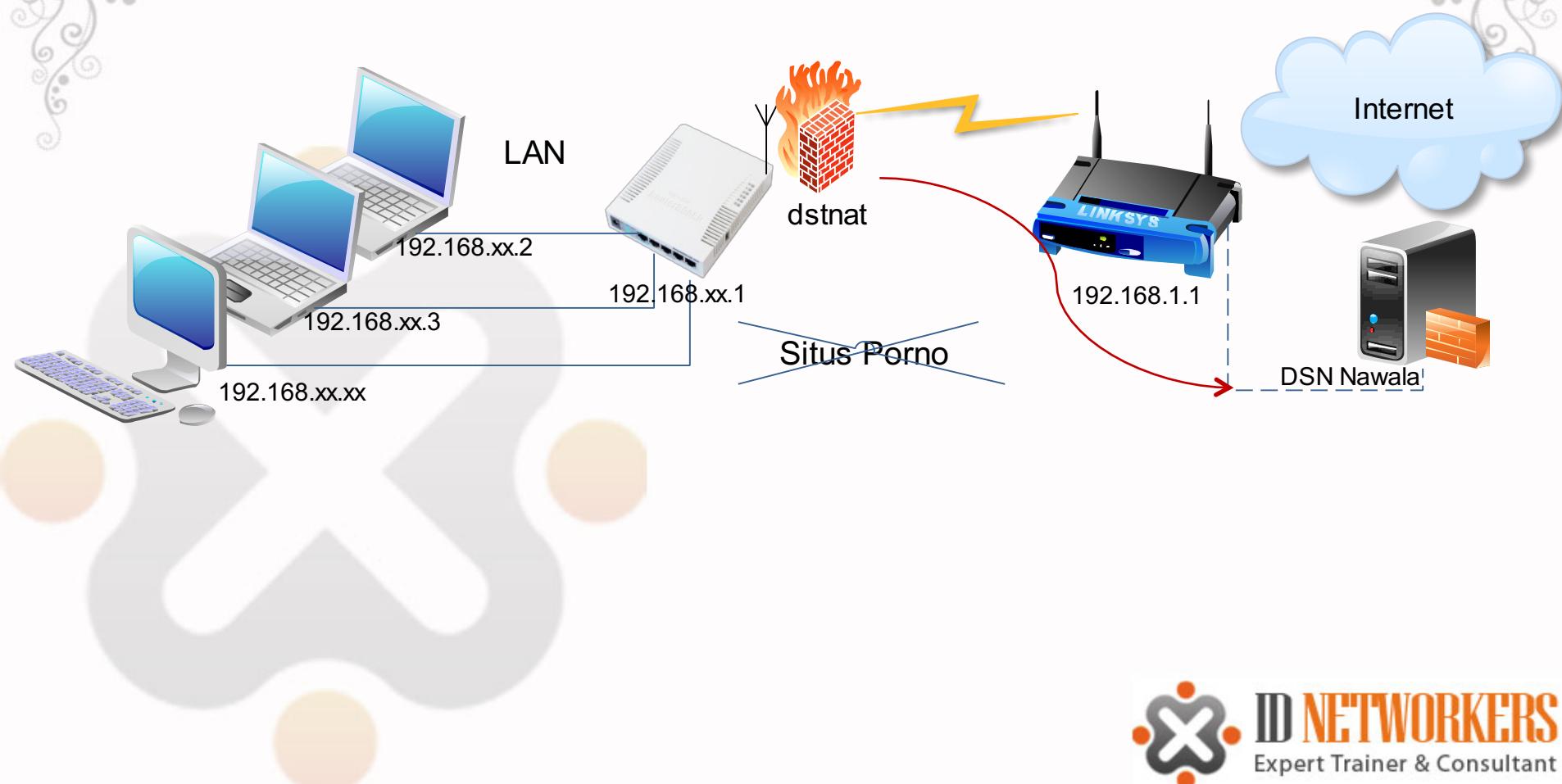
In. Interface:

Out. Interface:

Packet Mark:

# LAB-Transparent DNS Nawala

- Kita akan melakukan block situs porno dengan transparent DNS Nawala



# LAB – Transparent DNS Nawala

- Transparent DNS memaksa user untuk akses DNS server tertentu
- Buatlah rule baru pada menu IP>Firewall>NAT , redirect protocol TCP dan UDP port 53 ke IP port DNS Nawala **180.131.144.144**, atau bisa juga ke DNS Norton **199.85.127.30**

NAT Rule <53>

General	Advanced	Extra	Action	Statistics
Chain:	dstnat			
Src. Address:				
Dst. Address:				
Protocol:	<input type="checkbox"/>	17 (udp)		
Src. Port:				
Dst. Port:	<input type="checkbox"/>	53		

NAT Rule <53>

General	Advanced	Extra	Action	Statistics
Action:	dst-nat			
To Addresses:	180.131.144.144			
To Ports:	53			

# Connection Tracking

Firewall

Filter Rules NAT Mangle Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protocols

Tracking

Find

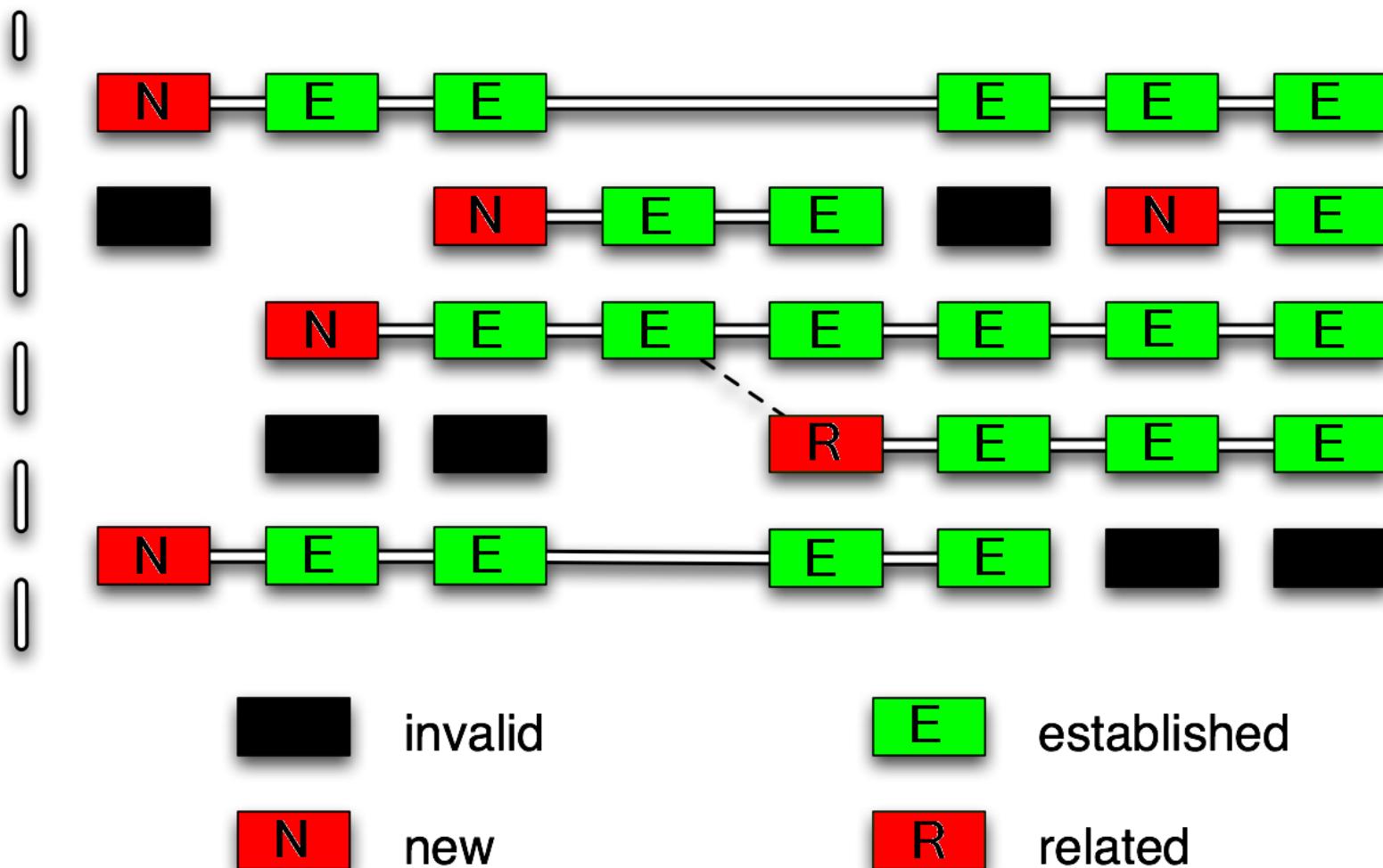
	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Connection Type	Connecti...	P2P	Timeout	TCP St...	
A	192.168.88.2:15511	203.106.85.232:443	6 (tcp)				00:00:08	time wait	
A	192.168.88.2:15513	203.106.85.232:443	6 (tcp)				00:00:07	time wait	
U	192.168.88.2:36667	180.235.148.74:56737	6 (tcp)				00:00:01	syn sent	
U	192.168.88.2:36667	180.235.148.74:5222	6 (tcp)				00:00:01	syn sent	
U	192.168.88.2:36667	180.235.148.74:1063	6 (tcp)				00:00:01	syn sent	
U	192.168.88.2:36667	180.235.148.74:3268	6 (tcp)				00:00:01	syn sent	
A	192.168.88.2:14505	192.168.88.1:8291	6 (tcp)				00:57:37	established	
A	192.168.88.2:15262	69.171.227.53:443	6 (tcp)				23:13:27	established	
A	192.168.88.2:15306	69.171.227.53:443	6 (tcp)				23:21:28	established	
A	192.168.88.2:15350	69.171.227.53:443	6 (tcp)				23:26:04	established	
A	192.168.88.2:15370	69.171.227.53:443	6 (tcp)				23:30:37	established	
A	192.168.88.2:15503	69.171.234.96:443	6 (tcp)				23:57:41	established	
A	192.168.88.2:15509	203.106.85.232:443	6 (tcp)				23:58:00	established	
A	192.168.88.2:15516	180.235.148.74:21	6 (tcp) ftp				23:58:24	established	
A	192.168.88.2:15528	69.171.228.76:443	6 (tcp)				23:59:34	established	
A	192.168.88.2:15530	173.194.38.181:443	6 (tcp)				23:59:49	established	
A	192.168.88.2:15532	199.59.148.20:443	6 (tcp)				23:59:52	established	

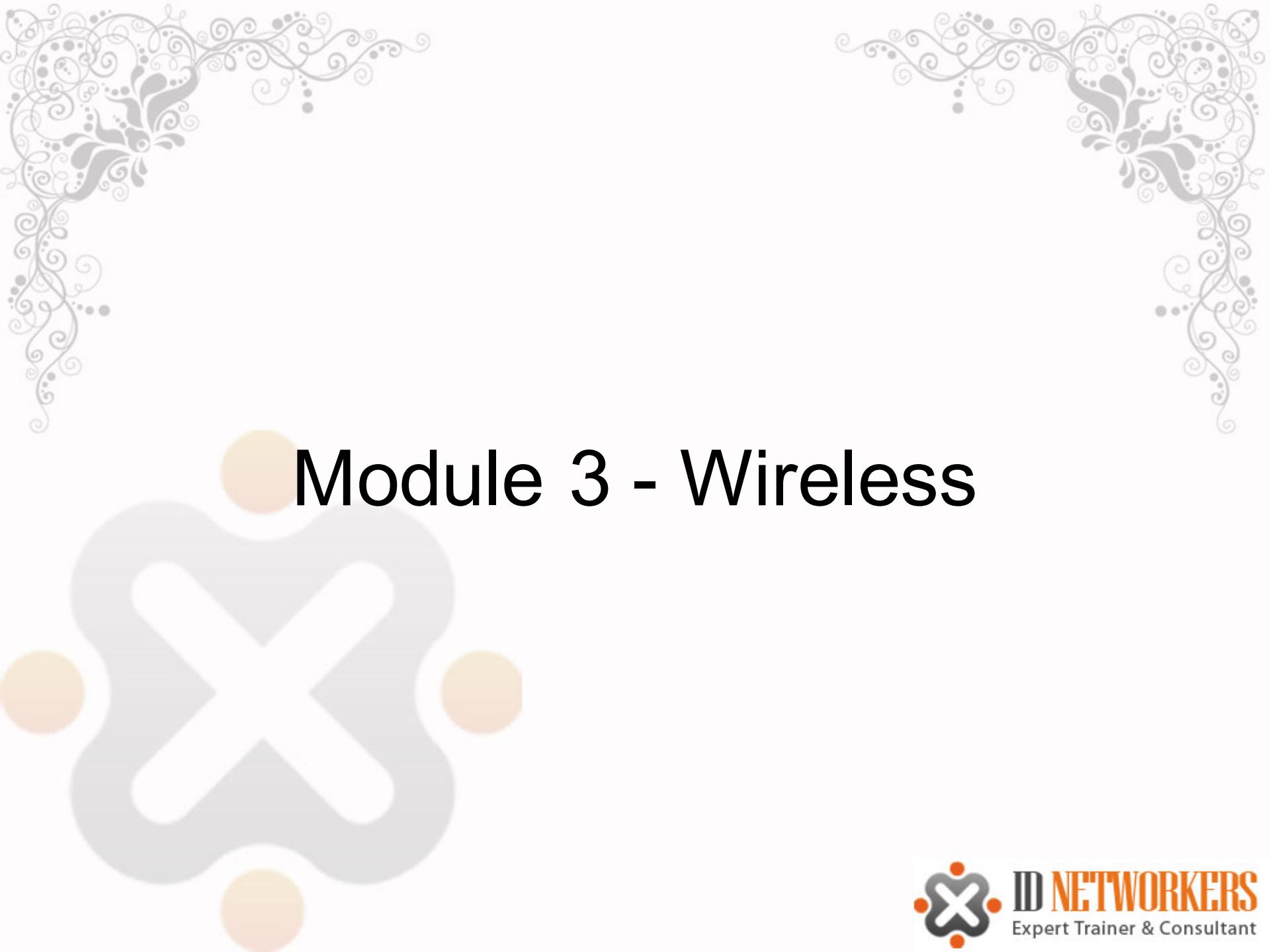
# Connection Tracking

- Connection Tracking dapat dilihat pada menu IP>firewall>connection.
- Connection tracking mempunyai kemampuan untuk melihat informasi koneksi seperti source dan destination IP dan port yang sedang digunakan, status koneksi, tipe protocol, dll.
- Status koneksi pada connection tracking:
  - **established** = *the packet is part of already known connection,*
  - **new** = *the packet starts a new connection or belongs to a connection that has not seen packets in both directions yet,*
  - **related** = *the packet starts a new connection, but is associated with an existing connection, such as FTP data transfer or ICMP error message.*
  - **invalid** = *the packet does not belong to any known connection and, at the same time, does not open a valid new connection.*

# Connection Tracking

## Firewall





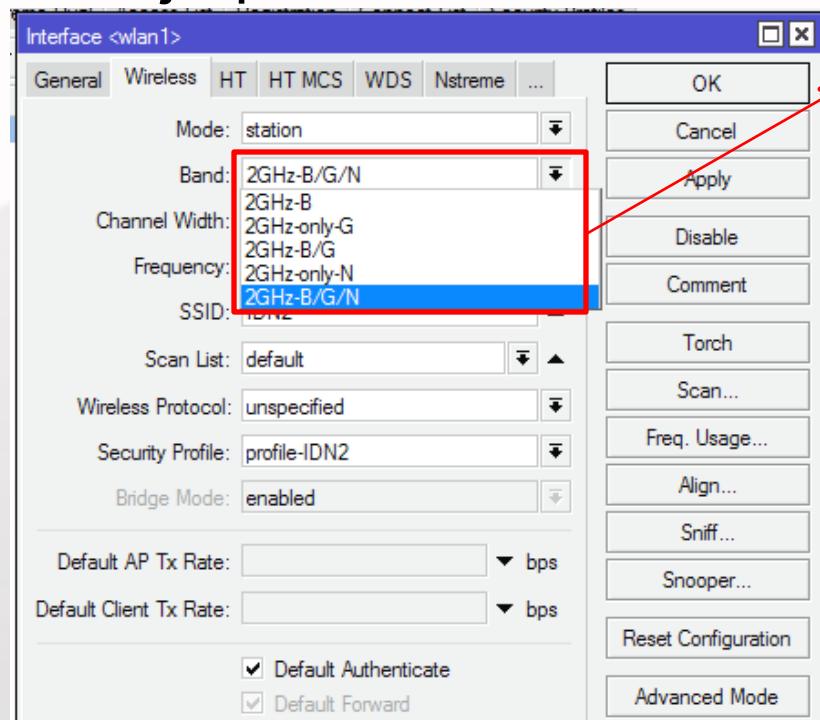
# Module 3 - Wireless

# Wireless pada Mikrotik

- RouterOS mendukung beberapa modul radio (wireless card) untuk jaringan WLAN atau Wi-Fi (Wireless Fidelity).
- Wi-Fi memiliki standar & spesifikasi IEEE 802.11 dan menggunakan frekuensi 2,4GHz dan 5,8GHz.
- MikroTik mendukung standar IEEE 802.11a/b/g/n
  - 802.11a – frekuensi 5GHz, 54Mbps.
  - 802.11b – frekuensi 2,4GHz, 11 Mbps.
  - 802.11g – frekuensi 2,4GHz, 54Mbps.
  - 802.11n (Level 4 keatas) – frekuensi 2,4GHz atau 5GHz, 300Mbps

# Wireless Band

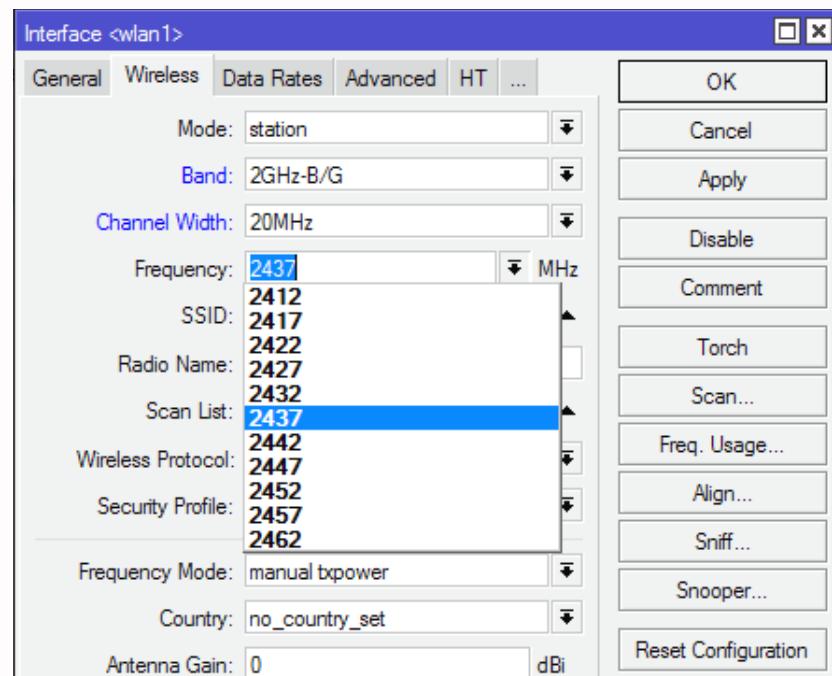
- Band merupakan mode kerja frekuensi dari suatu perangkat wireless.
- Untuk menghubungkan 2 perangkat, keduanya harus bekerja pada band frekuensi yang sama



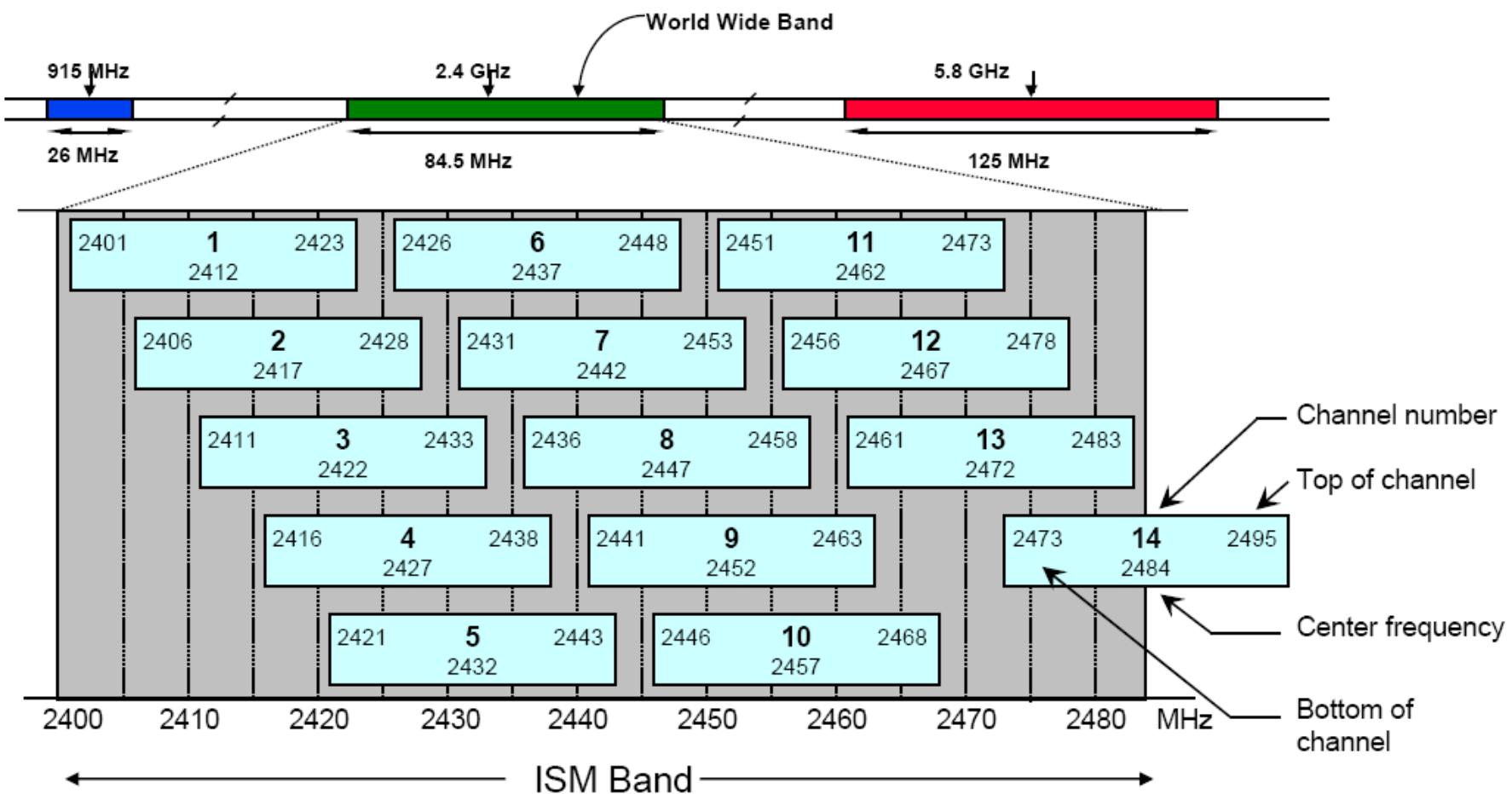
Band yang ada di list, bergantung pada jenis wireless card yang digunakan.

# Wireless – Frequency Channel

- Frequency channel adalah pembagian frekuensi dalam suatu band dimana Access Point (AP) beroperasi.
- Nilai-nilai channel bergantung pada band yang dipilih, **kemampuan wireless card**, dan **aturan/regulasi frekuensi suatu negara**.
- Range frequency channel untuk masing-masing band adalah sbb:
  - 2,4Ghz = 2412 s/d 2499MHz
  - 5GHz = 4920 s/d 6100MHz

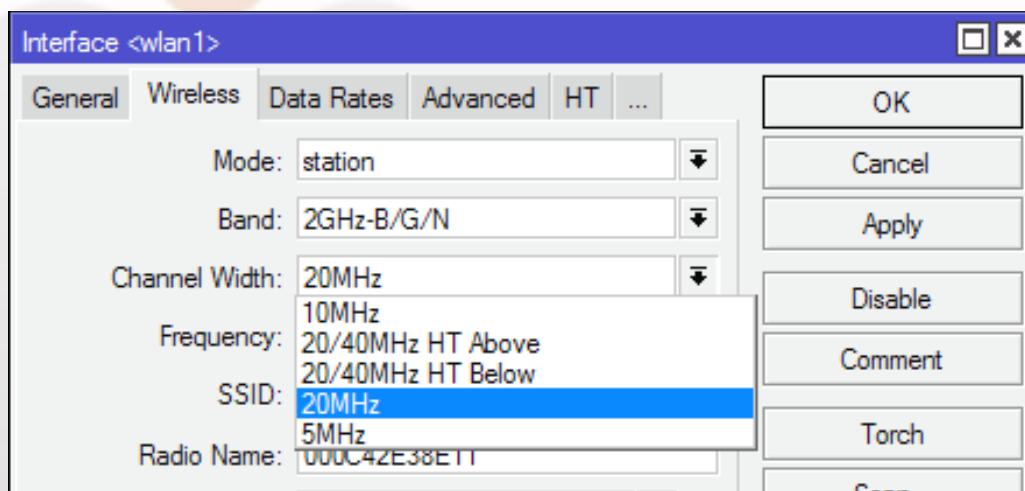


# 802.11 b/g Channels



# Wireless – Lebar Channel

- Lebar channel adalah rentang frekuensi batas bawah dan batas atas dalam 1 channel.
- MikroTIk dapat mengatur berapa lebar channel yang akan digunakan.
- Default lebar channel yang digunakan adalah 22Mhz (ditulis 20MHz).
- Lebar channel dapat dikecilkan (5MHz) untuk meminimasi frekuensi, atau dibesarkan (40MHz) untuk mendapatkan throughput yang lebih besar.

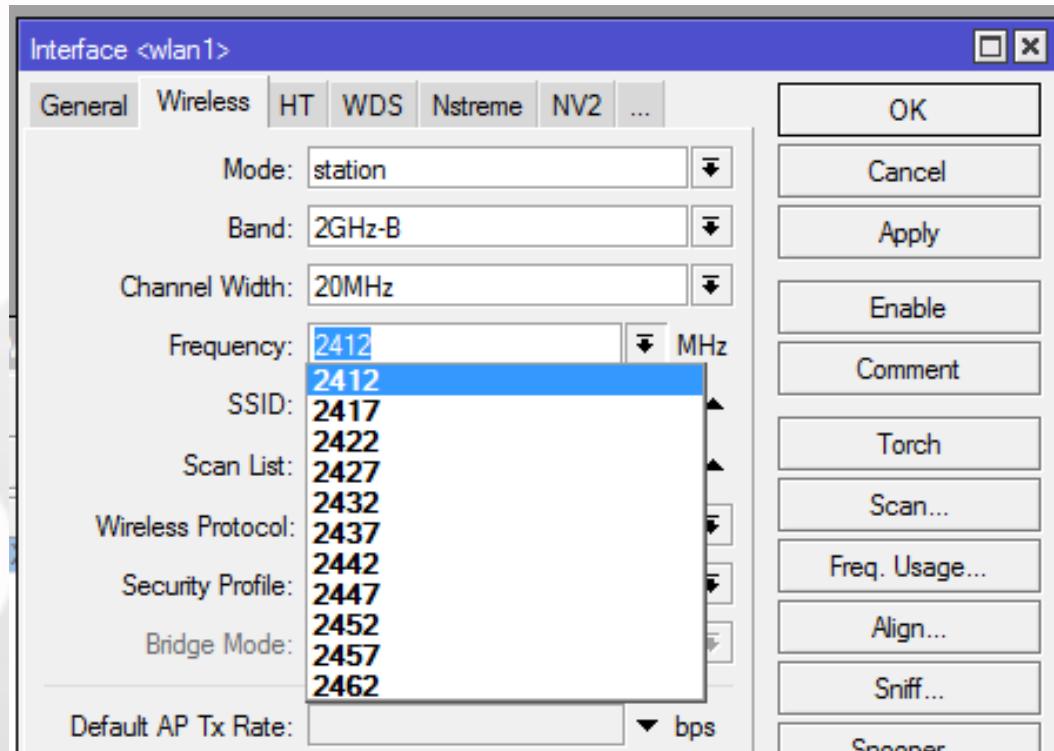


# Wireless – Regulasi Frekuensi

- Setiap negara memiliki regulasi tertentu dalam hal frekuensi wireless untuk internet carrier.
- Indonesia telah merdeka untuk menggunakan frekuensi 2.4GHz berdasarkan KEPMENHUB No. 2/2005 berkat perjuangan para penggerak internet sejak tahun 2001
- Regulasi tersebut dalam mikrotik didefinisikan pada bagian Wireless “country-regulation”.
- Namun apabila diinginkan untuk membuka semua frekuensi yang dapat digunakan oleh wireless card, dapat menggunakan pilihan “**superchannel**”.

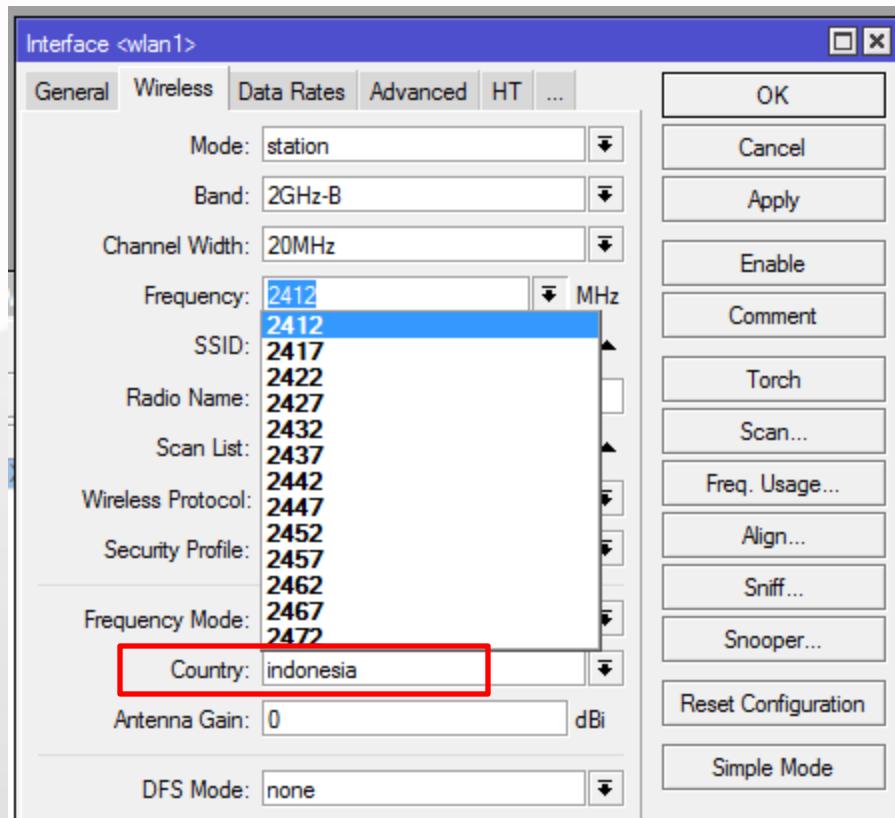
# LAB-Regulasi Frekuensi

- Ada berapa channel frekuensi default MikroTik?
- Lihatnya di menu Wireless Wlan1 Wireless



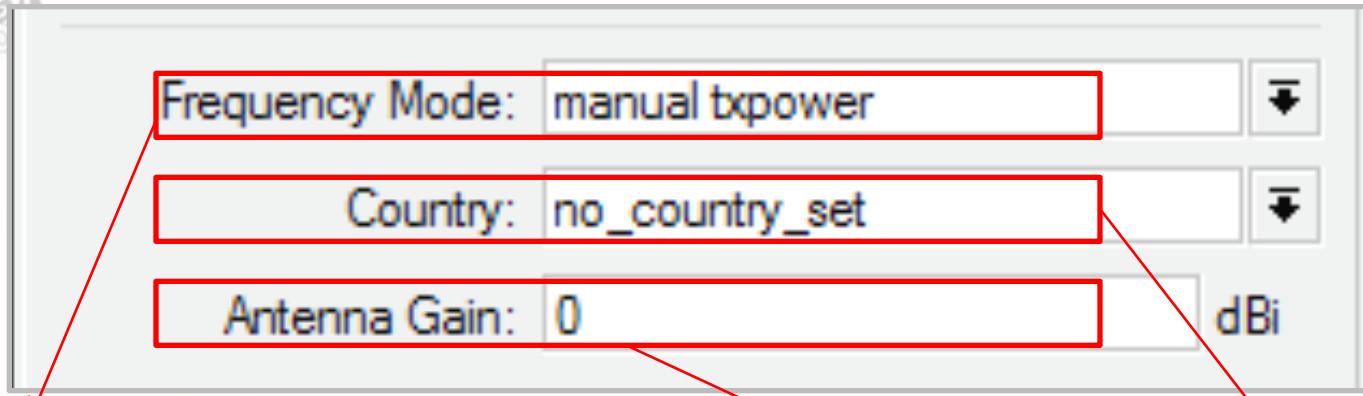
# LAB-Regulasi Frekuensi

- Ada berapa channel frekuensi untuk country regulation Indonesia?
- Lihatnya di menu Wireless Wlan1 Wireless Advanced Mode



Coba ganti Frekuensi  
Mode = Superchannel

# LAB-Regulasi Frekuensi



## Frequency Mode

1. manual-tx-power

Transmit power diatur manual (tidak menyesuaikan dengan negara tertentu).

2. regulation-domain

Frekuensi channel disesuaikan dengan frekuensi-frekuensi yang diijinkan di suatu negara.

3. Superchannel

Membuka semua frekuensi yang bisa disupport oleh wireless card

## Pemilihan Country / Negara

Default 0, akan otomatis menyesuaikan agar tidak melebihi EIRP country regulation

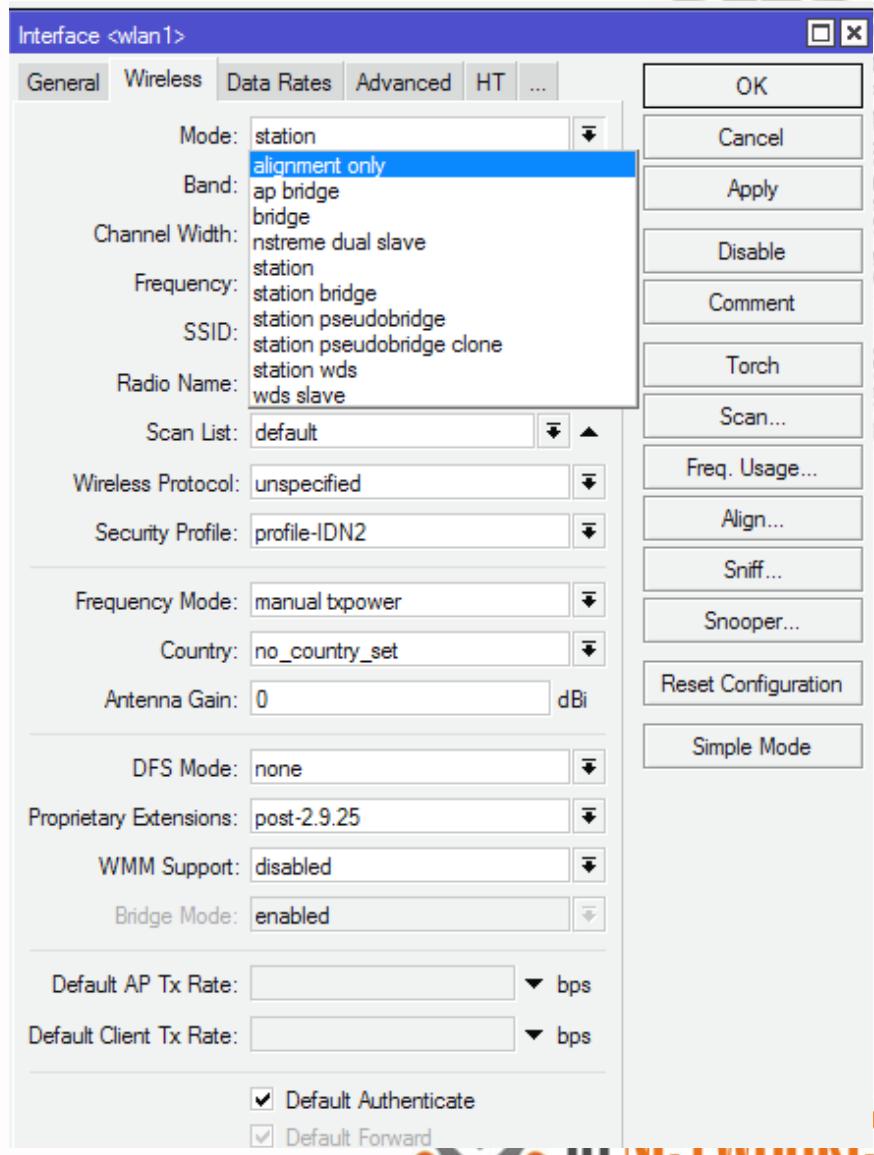


# Konsep Koneksi Wireless

- Kesesuaian Mode: (AP-Station, AP-Repeater, Repeater-Repeater)
- Kesesuaian BAND
- Kesesuaian SSID
- Kesesuaian enkripsi dan authentifikasi
- Frekuensi channel tidak perlu sama, station secara otomatis akan mengikuti channel frekuensi pada AP.

# Mode Interface Wireless

- Alignment Only
- AP Bridge
- Bridge
- Nstream dual slave
- Station
- Station bridge
- Station pseudobridge
- Station pseudobridge clone
- Station wds
- Wds slave



# Mode Interface Wireless

## AP Mode

- **AP-bridge** – wireless difungsikan sebagai Akses Poin.
- **Bridge** - hampir sama dengan AP-bridge, namun hanya bisa dikoneksi oleh 1 station/client, mode ini biasanya digunakan untuk point-to-point.

## Station Mode

- **Station** – scan dan connect AP dengan frekuensi & SSID yang sama, mode ini TIDAK DAPAT di BRIDGE
- **Station-bridge** – sama seperti station, mode ini adalah MikroTik proprietary. Mode untuk L2 bridging, selain wds.
- **Station-wds** – sama seperti station, namun membentuk koneksi WDS dengan AP yang menjalankan WDS.
- **station-pseudobridge** – sama seperti *station*, dengan tambahan MAC address translation untuk bridge.
- **station-pseudobridge-clone** – Sama seperti *station-pseudobridge*, menggunakan **station-bridge-clone-mac** address untuk koneksi ke AP.

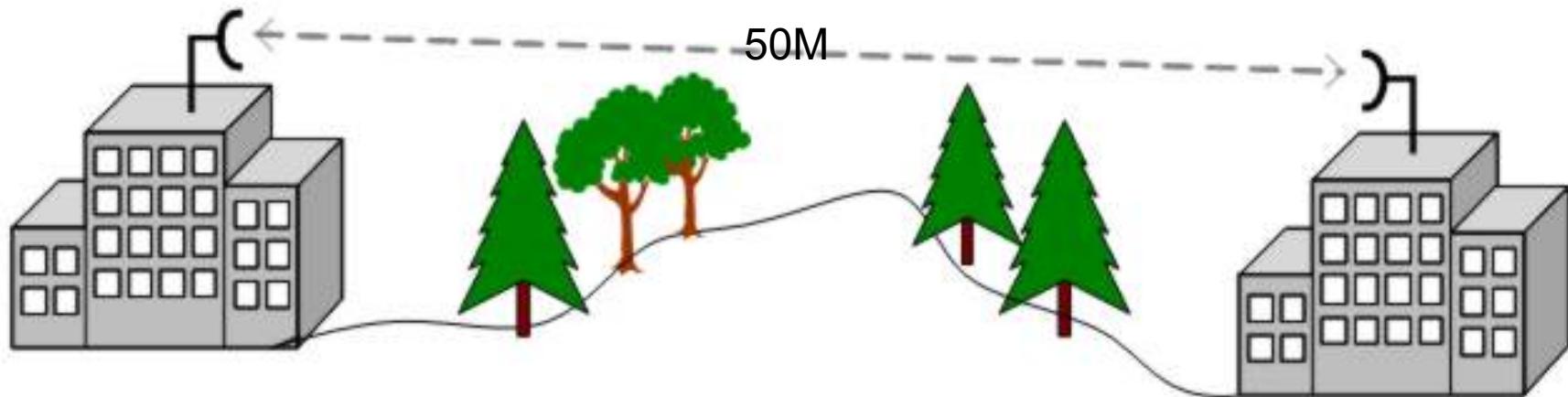
# Interface Wireless Mode

## Special Mode

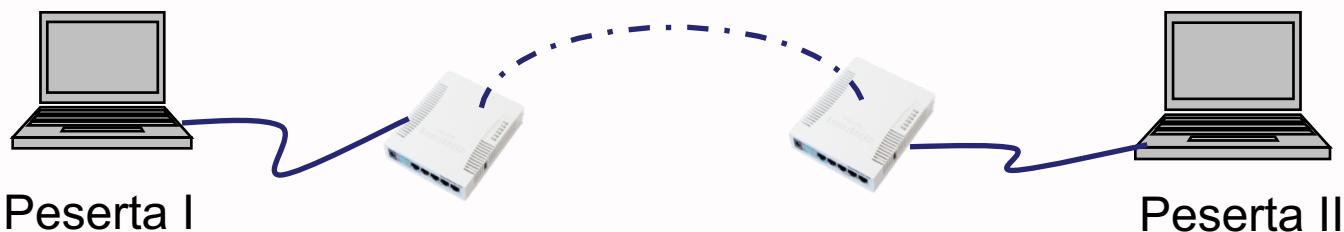
- **alignment-only** – mode transmit secara terus-menerus digunakan untuk positioning antena jarak jauh.
- **nstreme-dual-slave** – digunakan untuk sistem nstreme-dual.
- **WDS-slave** - Sama seperti ap-bridge, namun melakukan scan ke AP dengan SSID yang sama dan melakukan koneksi dengan WDS. Apabila link terputus, akan melanjutkan scanning.

# LAB – Wireless AP & Station

- Buatlah link point to point untuk melewaskan bandwith minimal 10M



# LAB – Wireless AP & Station



Konfigurasi	Peserta I	Peserta II
Mode	AP-Bridge/Bridge	Station
Band		Samakan
SSID	Samakan (unik untuk tiap pasangan)	
Frequensi	Pilih	Tidak harus sama
Security Profile		Samakan
IP address wlan1	10.10.10.1/24	10.10.10.2/24

# LAB – Wireless AP & Station

- Satu peserta menjadi Acess Point, satunya menjadi Station (wireless mode)
- Samakan SSID, band dan security profile.
- Setting IP Address interface wlan:

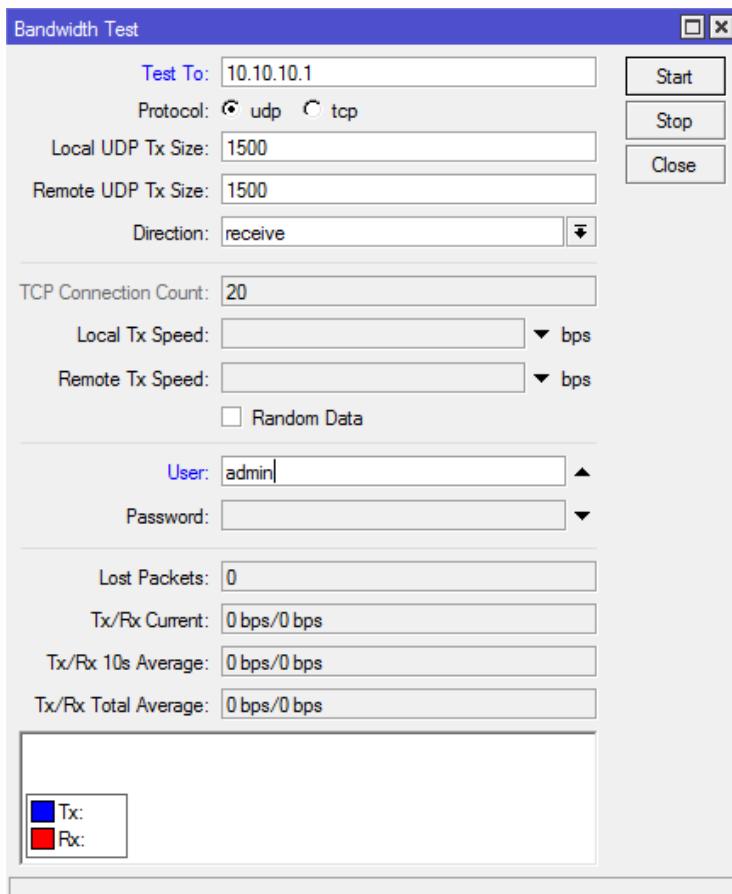
IP AP= 10.10.10.1/24

IP station = 10.10.10.2/24

- Pastikan koneksi wireless (layer 1) terhubung, baru dapat dilakukan ping antar IP (layer 3)
- Lakukan ping dari masing-masing MikroTik.
- Lakukan bandwidth test antar Mikrotik

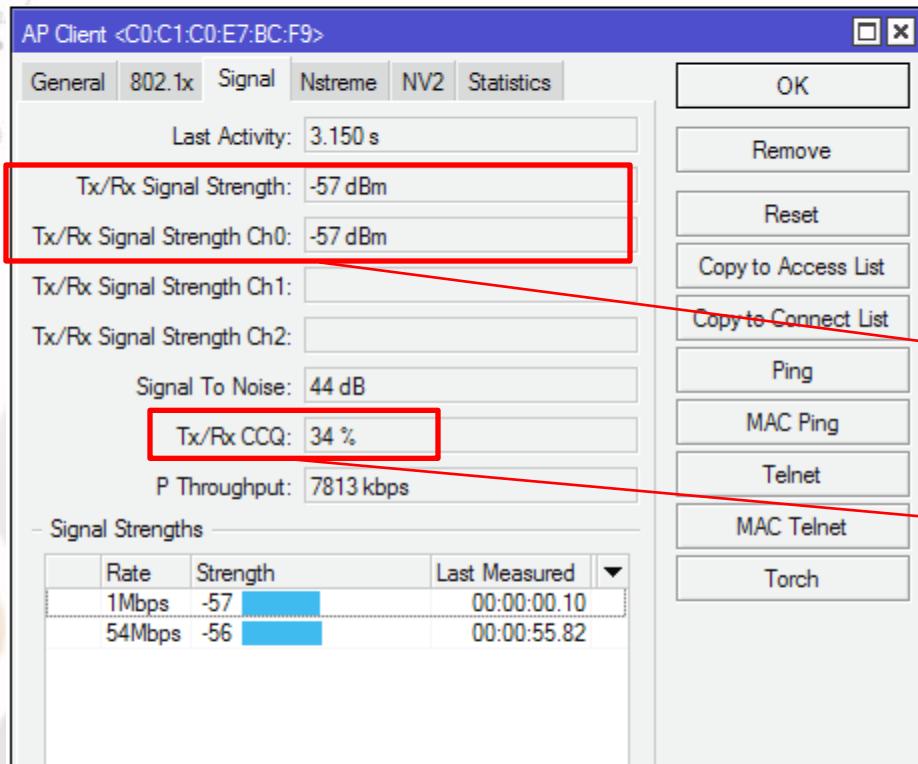
# Bandwidth Test

- Bandwidth test digunakan untuk mengukur seberapa besar link dapat mendeliver bandwidth
- Untuk menjamin keakuratan, Bandwidth test hanya dijalankan disatu sisi
- Test to = IP lawan kita
- User & password = user password router yang kita test



# LAB – Wireless AP & Station

- Coba gantilah frekuensi untuk mendapatkan signal terbaik.



Signal yang dikirim dan diterima oleh antena

Client Connection Quality (CCQ)  
yaitu nilai yang menyatakan seberapa efektifkah kapasitas bandwidth yang dapat digunakan

# Wireless Tools

- Ada beberapa tool dalam wireless MikroTik yang dapat digunakan untuk optimasi link.
  - **Scan** – untuk melihat informasi AP yang aktif, beserta SSID dan memudahkan untuk membuat koneksi ke AP aktif tersebut.
  - **Align** – untuk pointing antenna.
  - **Sniff** – untuk melihat lalu lintas paket data di jaringan.
  - **Snooper** – seperti tool scan, informasi AP yang aktif secara lengkap, SSID, channel yang digunakan, signal strength, utilisasi/traffic load dan jumlah station pada masing-masing AP.
  - **Bw Test** – digunakan untuk test bandwidth khusus untuk MikroTik, bw test dapat didownload di web resmi MikroTik.

# LAB – Wireless Tools

- Gunakan tool Frequency Use dan Snooper untuk pemilihan channel yang optimum, serta lakukan bandwidth test.

The image shows two windows side-by-side. The left window is titled "Freq. Usage" and displays a table of frequency usage. The right window is titled "Wireless Snooper" and displays a list of wireless networks with their signal strength and bandwidth usage.

**Freq. Usage** (Left Window)

Frequency (MHz)	Usage	Noise F...
2412	1.9	-101
2417	2.6	-102
2422	0.0	-102
2427	0.0	-102
2432	0.0	-101
2437	1.7	-100
2442	0.0	-101
2447	0.0	-99
2452	0.0	-103
2457	11.6	-103
2462	1.7	-103

**Wireless Snooper** (Right Window)

Frequency	Band	Address	SSID	Signal	Of Freq. (%)	Of Traf. (%)	Bandwidth	Networks	Stations
2412	2GHz-N	00:15:00:35:D1:8C	IDN2	-85	0.0	0.0	0 bps	1	5
(2) 2412	2GHz-N	F4:EC:38:C4:DE:D0	IDN2	0.0	0.0	0.0	0 bps		4
(2) 2...	2...	00:1C:26:13:73:2F	IDN2	-28	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2...	2...	F4:EC:38:C4:DE:D0	IDN2	-49	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2...	2...	00:21:00:6C:64:79	IDN2	-54	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2...	2...	C4:17:FE:3A:0D:1C	IDN2	-58	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2417	2GHz-N			1.3			11.7 kbps	0	0
(2) 2422	2GHz-N			0.0			0 bps	0	0
(2) 2427	2GHz-N	70:1A:04:2C:BD:84		-89	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2427	2GHz-N			0.0			0 bps	0	1
(2) 2432	2GHz-N			0.0			0 bps	0	0
(2) 2437	2GHz-N	D8:5D:4C:8E:DD:29		-86	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2437	2GHz-N	00:22:5F:13:BF:ED		-92	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2437	2GHz-N			5.3			37.3 kbps	1	3
(2) 2437	2GHz-N	C0:C1:C0:88:34:F0	PUBLICIS	4.2	79.6	79.6	37.3 kbps		1
(2) 2442	2GHz-N	C0:C1:C0:88:34:F0	PUBLICIS	-91	4.2	79.6	37.3 kbps		
(2) 2442	2GHz-N			0.8			6.0 kbps	1	1
(2) 2442	2GHz-N	B0:48:7A:C5:BA:20	Praweda01a	0.8	100.0	100.0	6.0 kbps		
(2) 2447	2GHz-N	B0:48:7A:C5:BA:20	Praweda01a	-89	0.8	100.0	6.0 kbps		
(2) 2447	2GHz-N	00:26:FF:5B:32:90		-58	0.0	0.0	0 bps		
(2) 2447	2GHz-N			0.0			0 bps	0	1
(2) 2452	2GHz-N			0.0			0 bps	0	0
(2) 2457	2GHz-N			2.2			18.4 kbps	1	1
(2) 2457	2GHz-N	00:22:57:E2:19:70	Praweda03	2.2	100.0	100.0	18.4 kbps		
(2) 2457	2GHz-N	00:22:57:E2:19:70	Praweda03	-85	2.2	100.0	18.4 kbps		
(2) 2462	2GHz-N			1.6			13.8 kbps	0	0



# LAB-Rate flapping

- Max data rate dapat dilihat di Wireless>Registration

Wireless Tables

Interfaces AP Client <00:1F:C6:3D:94:65>

General 802.1x Signal Nstreme NV2 Statistics

Last Activity: 0.200 s

Tx/Rx Signal Strength: 0/-80 dBm

Tx/Rx Signal Strength Ch0: 0/-80 dBm

Tx/Rx Signal Strength Ch1: 0/0 dBm

Tx/Rx Signal Strength Ch2: 0/0 dBm

Signal To Noise: 22 dB

Tx/Rx CCQ: 94 %

P Throughput: 5053 kbps

- Signal Strengths

Rate	Strength	Last Measured
2Mbps	-89	00:00:01.20
5.5Mb...	-85	00:01:36.37
11Mbps	-82	00:00:00.20
1Mbps	-80	00:00:00.10

OK Remove

Find

Reset

Copy to Access List

Copy to Connect List

Ping

MAC Ping

Telnet

MAC Telnet

Torch

Tx/Rx Signal Stre... Tx/Rx Rate

5.000 -36/-27 1.0Mbps/1.0Mbps

1 item (1 s)

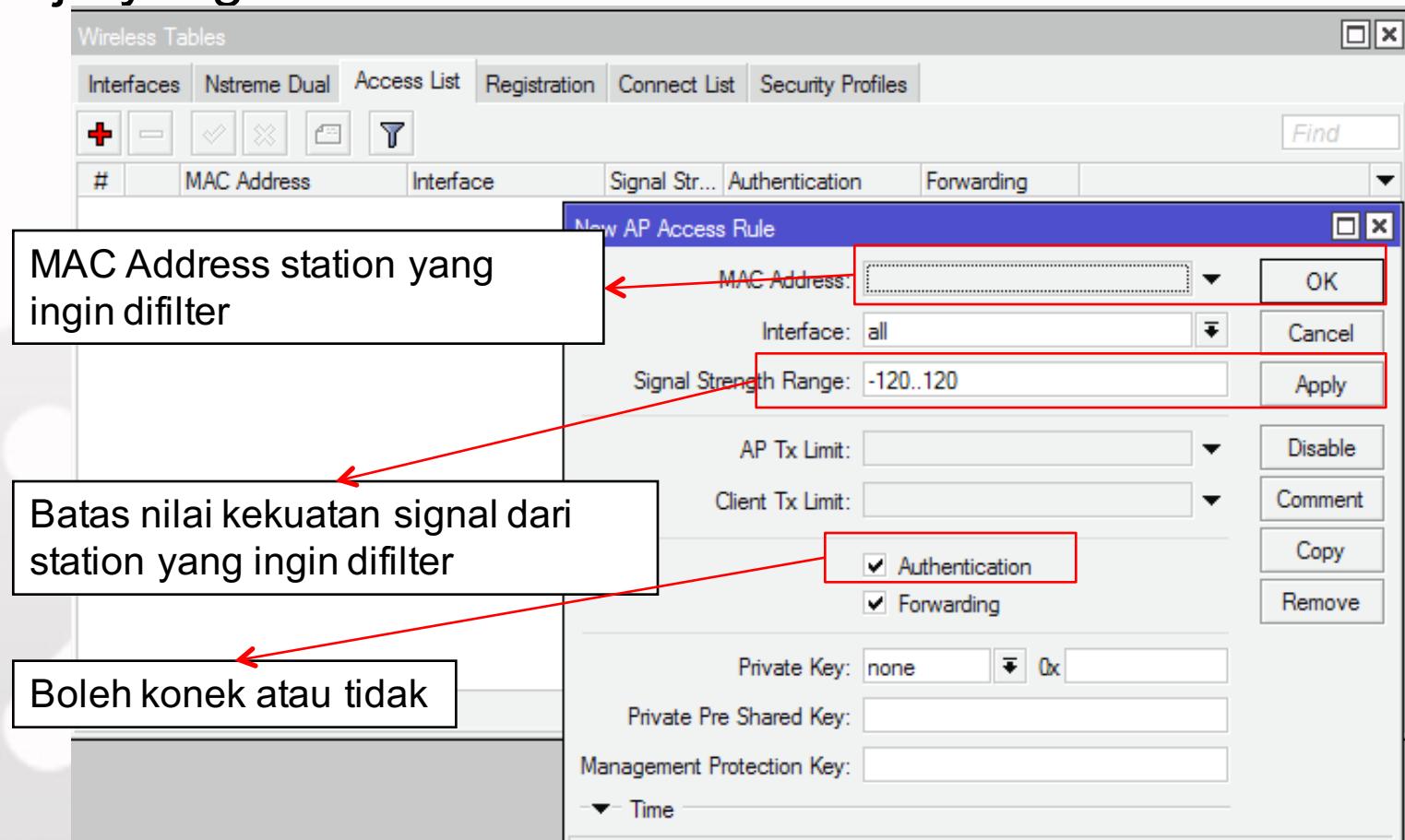
Rate	Strength	Last Measured
2Mbps	-89	00:00:01.20
5.5Mb...	-85	00:01:36.37
11Mbps	-82	00:00:00.20
1Mbps	-80	00:00:00.10

# Wireless MAC Filtering

- **Access Point**, dapat dilakukan pembatasan hak akses dimana AP hanya dapat dikonek oleh station yang sudah kita tentukan.
- **Station**, juga dapat dilock agar terkoneksi dengan AP yg sudah ditentukan.
- Mac filtering AP ada di Access List
- Mac filtering Station ada di Connect List.

# Access Point – Access List

- Access List pada Access Point, memfilter station mana saja yang boleh terkoneksi



# Access Point – Default Authenticate



SSID:	IDN Mantab	Comment:
Radio Name:	000C42E38DED	Torch
Scan List:	default	Scan...
Wireless Protocol:	unspecified	Freq. Usage...
Security Profile:	profile1	Align...
Frequency Mode:	manual txpower	Sniff...
Country:	no_country_set	Snooper...
Antenna Gain:	0 dBi	Reset Configuration
DFS Mode:	none	Simple Mode
Proprietary Extensions:	post-2.9.25	
WMM Support:	disabled	
Bridge Mode:	enabled	
Default AP Tx Rate:	bps	
Default Client Tx Rate:	bps	
<input type="checkbox"/> Default Authenticate		
<input type="checkbox"/> Default Forward		
<input type="checkbox"/> Hide SSID		

Access List dapat berfungsi apabila wireless default authenticate di non aktifkan (unchecked).

Artinya by default station tidak akan bisa koneksi ke AP apabila tidak di allow di Access List

# Station – Connection List

- Pada wireless Station, Connect List membatasi AP mana saja yang boleh/tidak boleh terkoneksi

The screenshot shows the 'Wireless Tables' application window with the 'Connect List' tab selected. A modal dialog box titled 'New Station Connect Rule' is open, containing fields for 'Interface', 'MAC Address', 'SSID', 'Area Prefix', 'Signal Strength Range', 'Wireless Protocol', and 'Security Profile'. Red boxes highlight specific fields: 'Interface' (wlan1), 'MAC Address', 'SSID', and 'Security Profile'. Red arrows point from these highlighted fields to callout boxes containing their descriptions in Indonesian.

Wireless Tables

Interfaces Nstreme Dual Access List Registration Connect List Security Profiles

# Interface MAC Address Connect Area Prefix Signal Str...

New Station Connect Rule

Interface: wlan1

MAC Address:

SSID:

Area Prefix:

Signal Strength Range: -120..120

Wireless Protocol: any

Security Profile: default

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

0 items enabled

- Interface radio yang difungsikan sebagai client
- MAC address AP yang akan dikoneksikan.
- Boleh / tidak boleh koneksi dengan MAC diatas
- SSID yang ingin dikoneksikan, bila kosong berarti any AP.
- Apabila menggunakan security profile, harus diapply di ruleConnect List



# Registration List

- Pada Access Point dan Station, Registered List berisi data AP/station yang sedang terkoneksi.
- Untuk memudahkan filtering pada Access List dan Connection List, menggunakan menu “Copy to Access/Connect List”

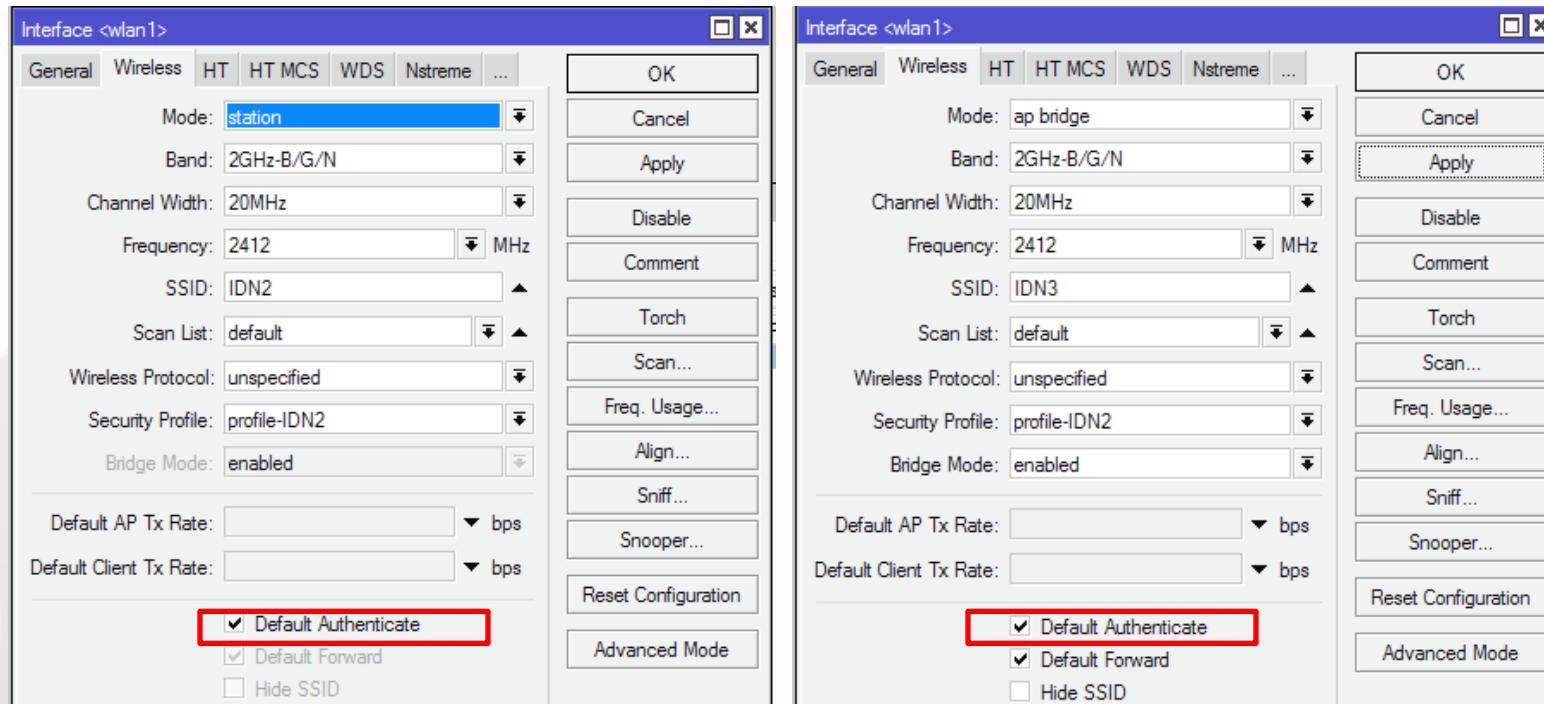
The screenshot shows the Winbox Wireless Tables window. The 'Registration' tab is selected, highlighted with a red box. A red arrow points from the 'Registration' tab to the 'AP Client' dialog window. The 'AP Client' dialog is also highlighted with a red box around its 'Copy to Access List' and 'Copy to Connect List' buttons. The main table lists one client entry:

Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP	W...	Last Activit...	Tx/Rx Signal ...	Tx/Rx Rate	...
F4:EC:38:C4:DE:D0	F4:EC:38:C4:DE:D0	wlan1	00:03:15	yes	no	10.040	-45	11.0Mbps...	...

The 'AP Client' dialog contains fields for Radio Name, MAC Address, Interface, Uptime, Distance, RouterOS Version, AP Tx Limit, and Client Tx Limit. On the right side of the dialog, there are buttons for OK, Remove, Reset, Copy to Access List, Copy to Connect List, Ping, MAC Ping, Telnet, and MAC Telnet. The 'Copy to Access List' and 'Copy to Connect List' buttons are specifically highlighted with a red box.

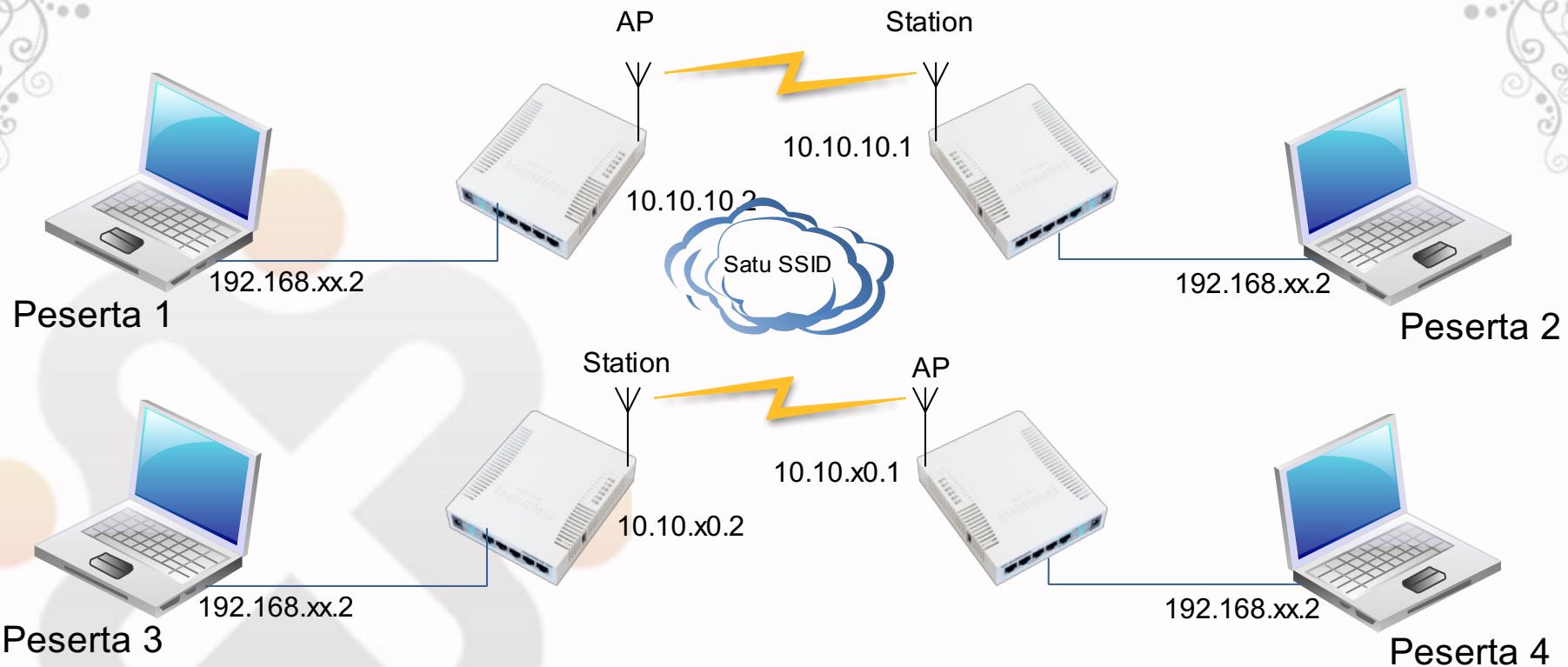
# Default Authenticated

- Untuk menggunakan pilihan Connection List atau Access List baik pada AP atau Station Default Authenticated harus di uncheck.



# LAB-Wireless Mac Filtering

Buatlah topologi AP-Station dengan SSID yang sama.

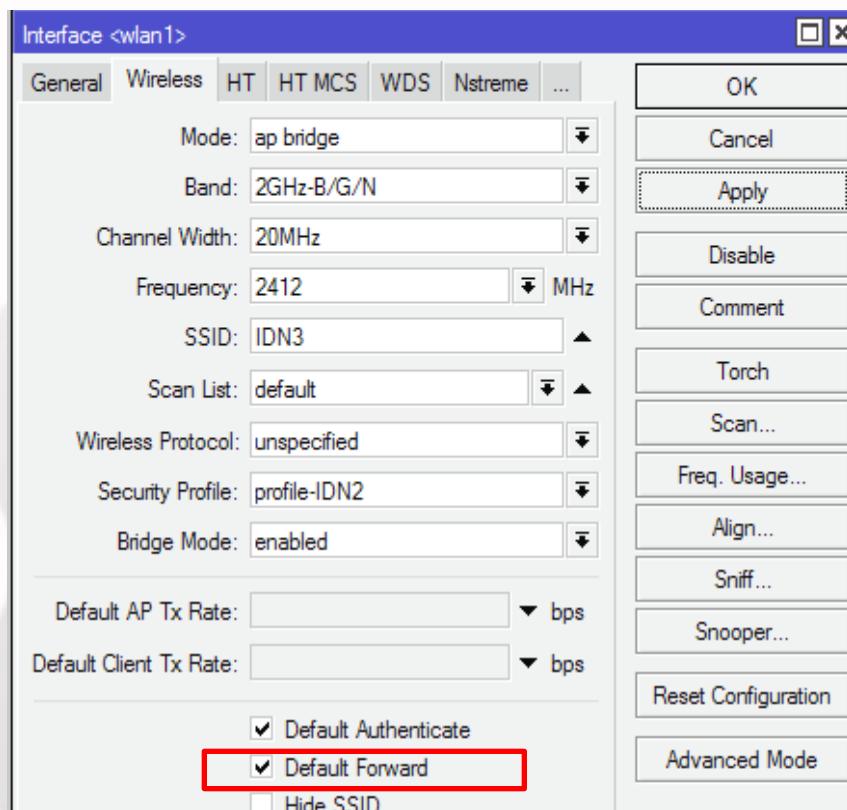


# LAB – MAC Filtering

- Filter mac address agar koneksi point to point anda dengan partner tidak mudah dikacaukan oleh koneksi lain.
- Masukkan data mac address wireless partner ke list yang benar.
- Jika sebagai Station masukkan kedalam Connect-List, apabila sebagai AP masukkan dalam Access-List.
- Untuk setting wireless pada AP, default authenticate harus di-uncheck, agar tidak semua client bisa teraouthentikasi secara otomatis.
- Coba untuk koneksi ke AP yang bukan pasangan

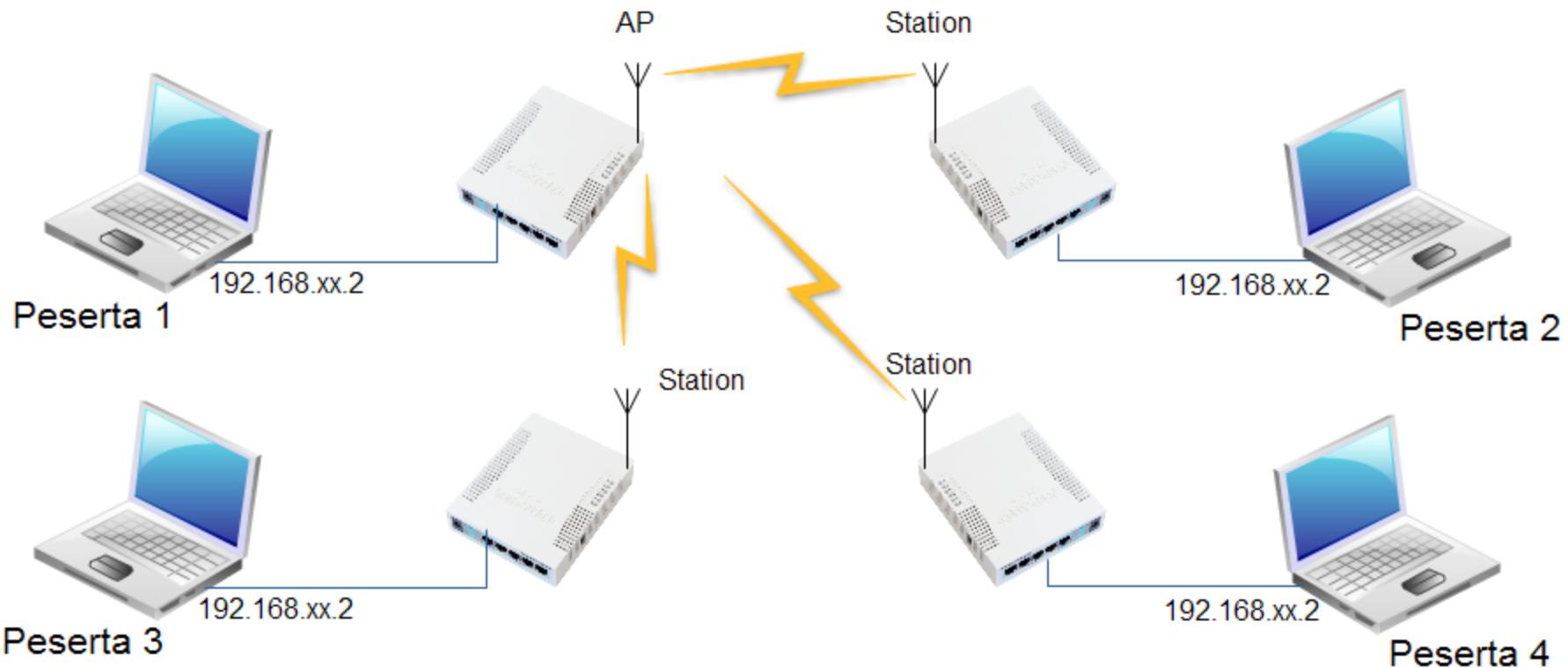
# Drop Koneksi Antar Client

- Default forward (hanya dapat diseting pada Access Point).
- Digunakan untuk mengijinkan/tidak komunikasi antar client/station yang terkoneksi dalam 1 Access Point.



- Default forward biasanya didisable untuk alasan keamanan.
- Sesama station tidak dapat berkomunikasi, apabila default forward di uncheck

# LAB – Default Forwarding



- Cobalah ping antar peserta ketika default fowarding check dan uncheck

# Nstreme

- Nstreme adalah protocol wireless proprietary Mikrotik
- Meningkatkan perfomance link wireless jarak jauh.
- Untuk koneksi Nstreme harus diaktifkan baik di sisi AP maupun station
- Konfigurasi Nstreme hanya di sisi AP, client hanya meng-enable-kan saja

# LAB - Wireless Nstreme

## Setting di AP

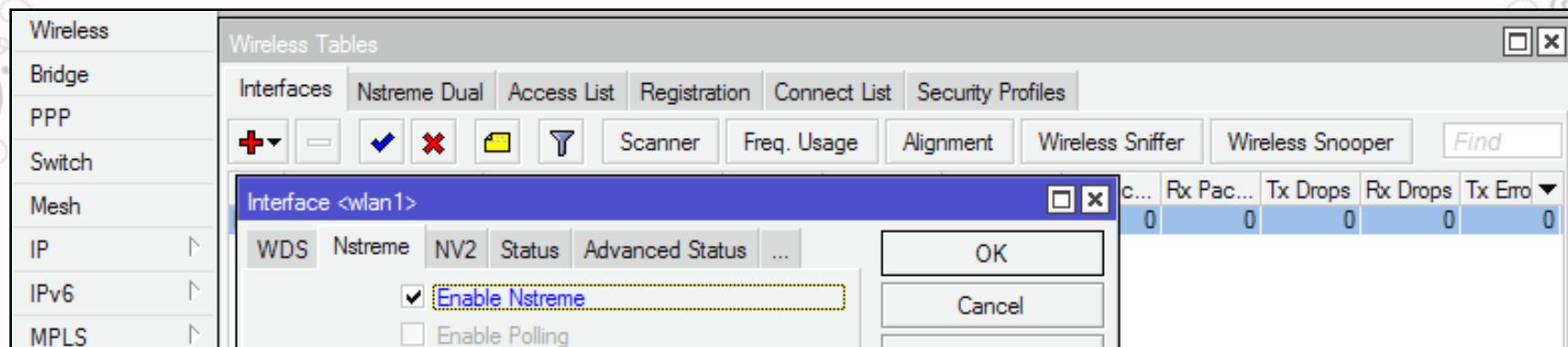
The screenshot shows the Winbox interface for managing a MikroTik router. The left sidebar has a red box around the 'Wireless' tab, which is currently selected. A red arrow points from this tab to the 'Interfaces' tab in the main 'Wireless Tables' header. The 'Interfaces' tab is active, showing a list of wireless interfaces. One interface, 'wlan1', is highlighted with a red box and a red arrow pointing to it from the 'Name' column. A detailed configuration dialog box is open for 'Interface <wlan1>'. The 'Nstreme' tab is selected in the dialog's tabs. Inside, there are several configuration options:

- Enable Nstreme
- Enable Polling
- Disable CSMA

Below these are two input fields: 'Framer Policy: dynamic size' and 'Framer Limit: 500'. To the right of the dialog are five buttons: 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', and 'Comment'.

# LAB - Wireless Nstreme

## Setting di Station

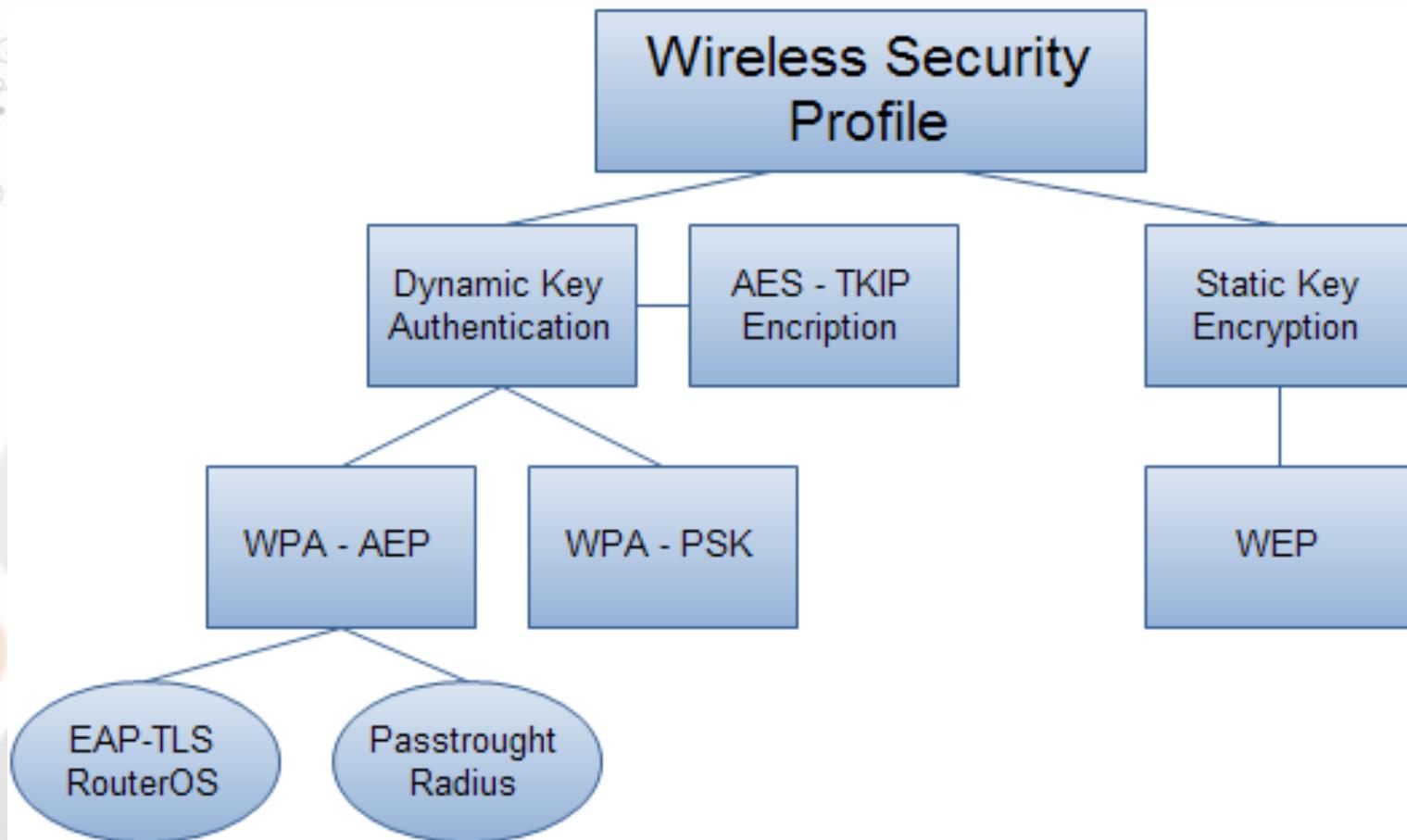


Cobalah koneksi dengan Laptop ke AP yang mengaktifkan feature nstream

# Wireless Security

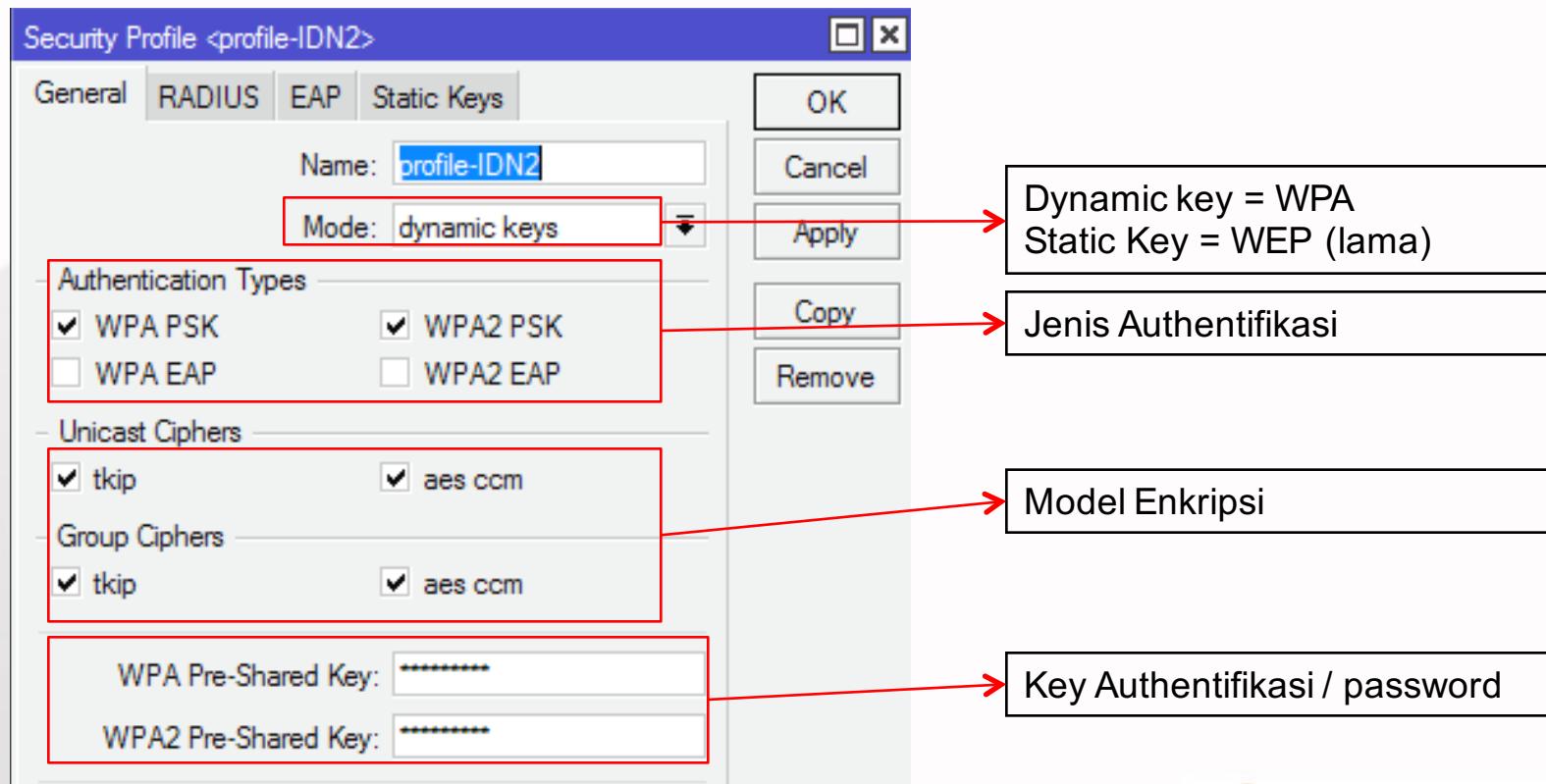
- Untuk pengamanan koneksi wireless, tidak hanya cukup dengan MAC-Filtering, karena data yang lewat ke jaringan bisa diambil dan dianalisa.
- Terdapat metode keamanan lain yang dapat digunakan yaitu:
  - Authentication (WPA-PSK, WPA-AEP)
  - Enkripsi (AES, TKIP, WEP)

# Wireless Security



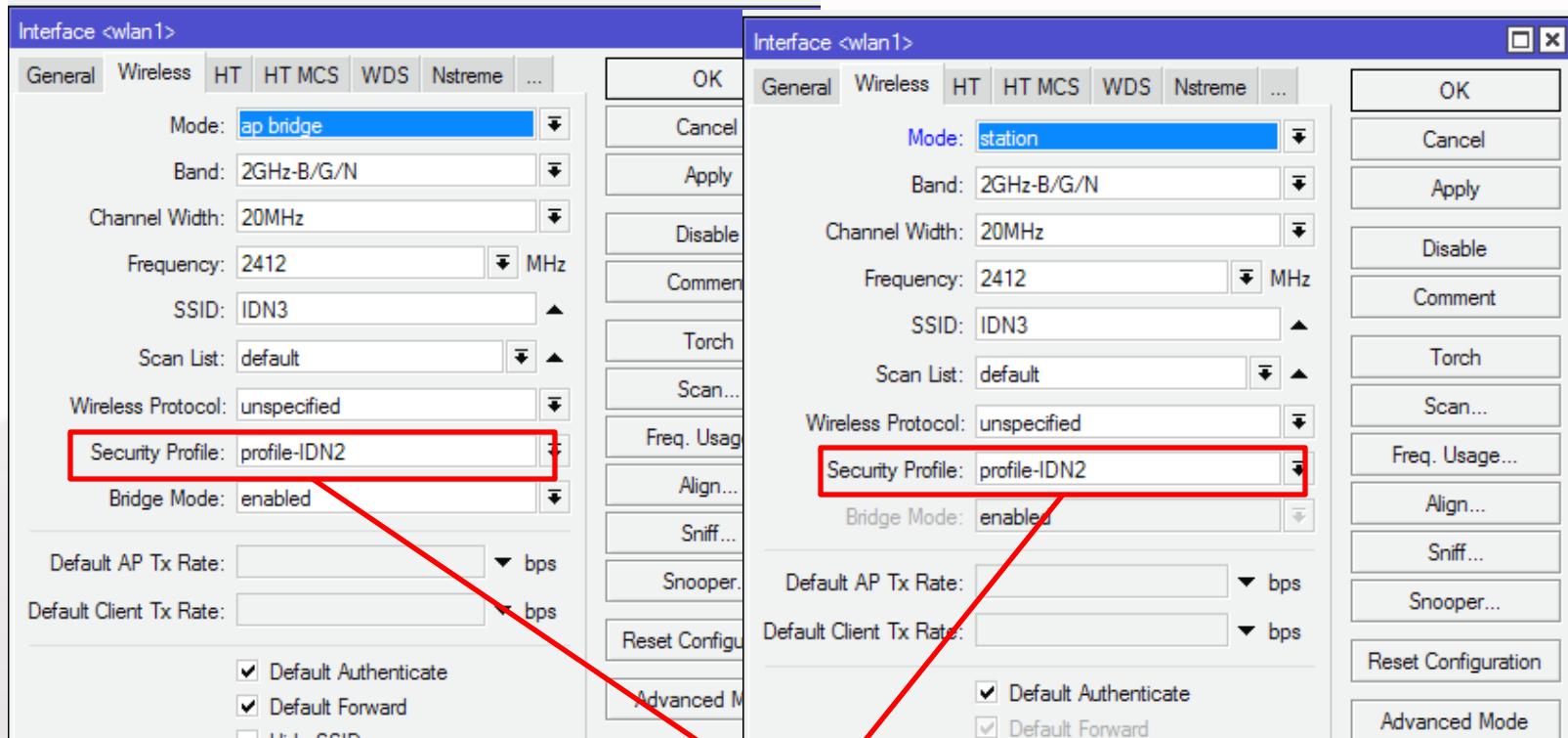
# Wireless Encryption - WPA

- Pilihan wireless encryption terdapat pada menu Wireless>Security Profile.
- Security profile diberi nama tertentu untuk diimplementasikan dalam interface wireless.



# Wireless Encryption

- Implementasi security profile



Pilih security profil yang telah kita buat sebelumnya baik di AP maupun Station



# LAB - Virtual Access Point

- Virtual AP akan menjadi child dari wlan (interface real).
- Satu interface dapat memiliki banyak virtual AP (maksimum 128)
- Virtual AP dapat diset **dengan SSID, security profile dan access list** yang berbeda, namun menggunakan **frekuensi** dan **band yang sama** dengan wlan induk.
- Virtual AP bersifat sama seperti AP:
  - Dapat dikoneksikan dengan station / client.
  - Dapat difungsikan sebagai DHCP server.
  - Dapat difungsikan sebagai Hotspot server.

Wireless Tables																													
		Interfaces	Nstreme Dual	Access List	Registration	Connect List	Security Profiles																						
		+	-	✓	✗	F	Scanner	Freq. Usage		Alignment		Wireless Sniffer		Wireless Snooper															
R	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac...	Rx Pac...	Tx Drops	Rx Drops	Tx Errors	Rx Errors	MAC Address	ARP	Mode	Band	Chann...	Frequen...	SSID											
R	wlan1	Wireless (Atheros 11N)	2290	0 bps	2.1 kbps	0	3	0	0	0	0	00:0C:42:E3:8E:11	enabled	ap bri...	2GHz...	20MHz	2412	IDN2											
	↳ wlan2	VirtualAP	2290	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0	02:0C:42:E3:8E:12	enabled					IDN5											
	↳ wlan3	VirtualAP	2290	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0	02:0C:42:E3:8E:13	enabled					IDN6											
	↳ wlan4	VirtualAP	2290	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0	02:0C:42:E3:8E:13	enabled					IDN7											
	↳ wlan5	VirtualAP	2290	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0	02:0C:42:E3:8E:13	enabled					IDN8											
	↳ wlan6	VirtualAP	2290	0 bps	0 bps	0	0	0	0	0	0	02:0C:42:E3:8E:13	enabled					IDN9											

# Bridge (Layer 2 Connection)

# Bridge

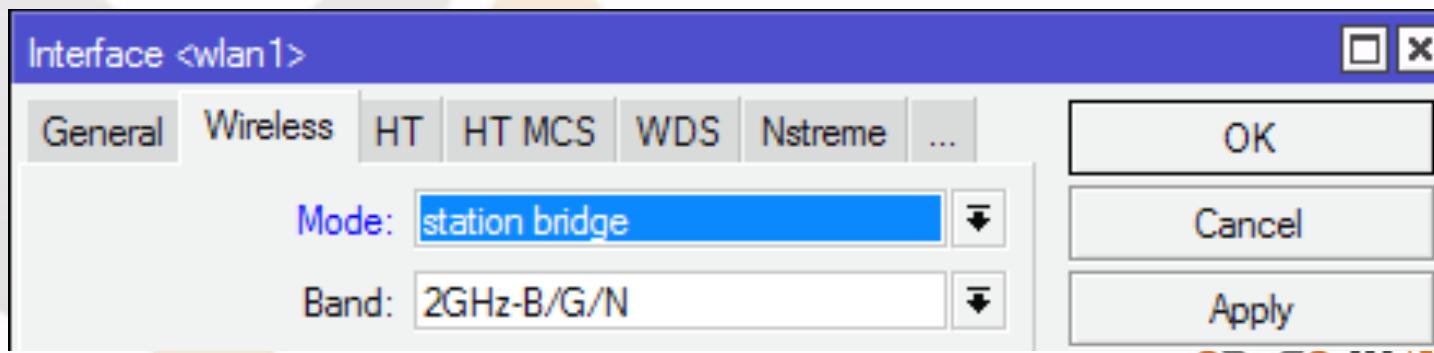
- Menggabungkan 2 atau lebih interface seolah-olah berada dalam 1 segmen network yang sama,
- Bridge juga dapat berjalan pada jaringan wireless
- Proses bridge berjalan pada layer data link (layer 2)
- Interface bridge adalah interface virtual, dimana kita dapat membuat sebanyak yang kita inginkan.
- Tahap pembuatan bridge adalah, membuat bridge baru dan menambahkan interface fisik kedalam port bridge.
- Jika kita membuat interface bridge tanpa menambahkan interface fisik pada portnya, maka bridge tersebut dianggap sebagai interface loopback.

# Bridge

- Kelemahan dari Bridge adalah:
  - Sulit untuk mengatur trafik broadcast (misalnya akibat virus, dll)
  - Permasalahan pada satu port/segmen akan membuat masalah di port/segmen pada bridge yang sama
  - Peningkatan beban trafik akibat terjadinya akumulasi traffic broadcast

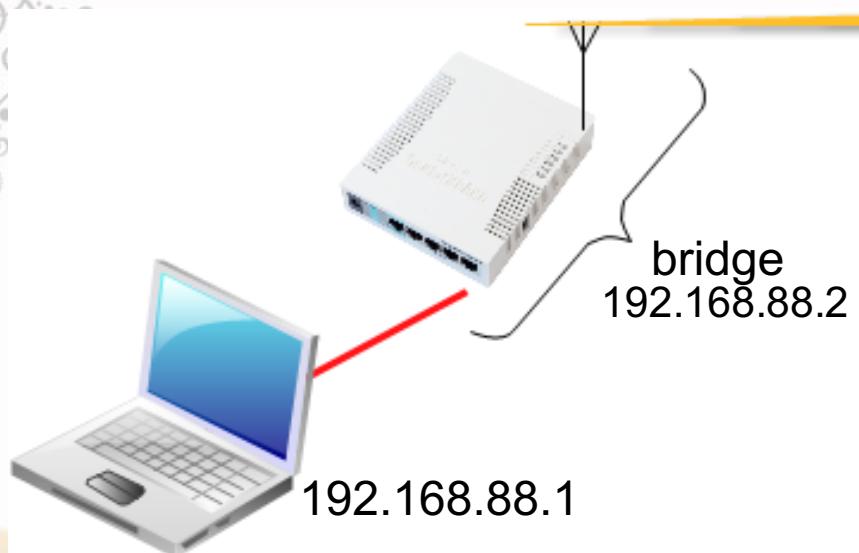
# Wireless Bridging

- Semua mode wireless bisa dibridging, kecuali mode station.
- Mode station tidak dapat di bridging, sehingga diciptakan mode station dengan type lain.
- Station bridge adalah fitur MikroTik sejak v5 yang memungkinkan station untuk dibridge.
- Station bridge hanya akan berjalan pada koneksi antar MikroTik (versi 5 keatas).

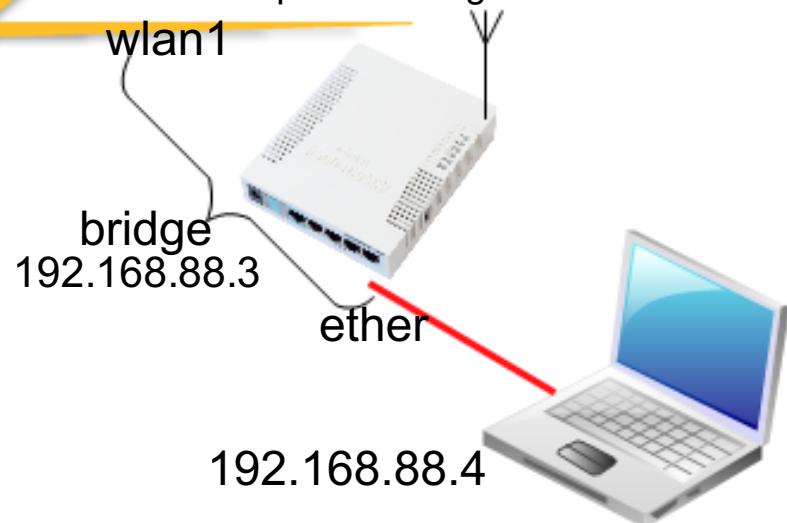


# Lab - Bridging

**Wireless mode:**  
AP-bridge

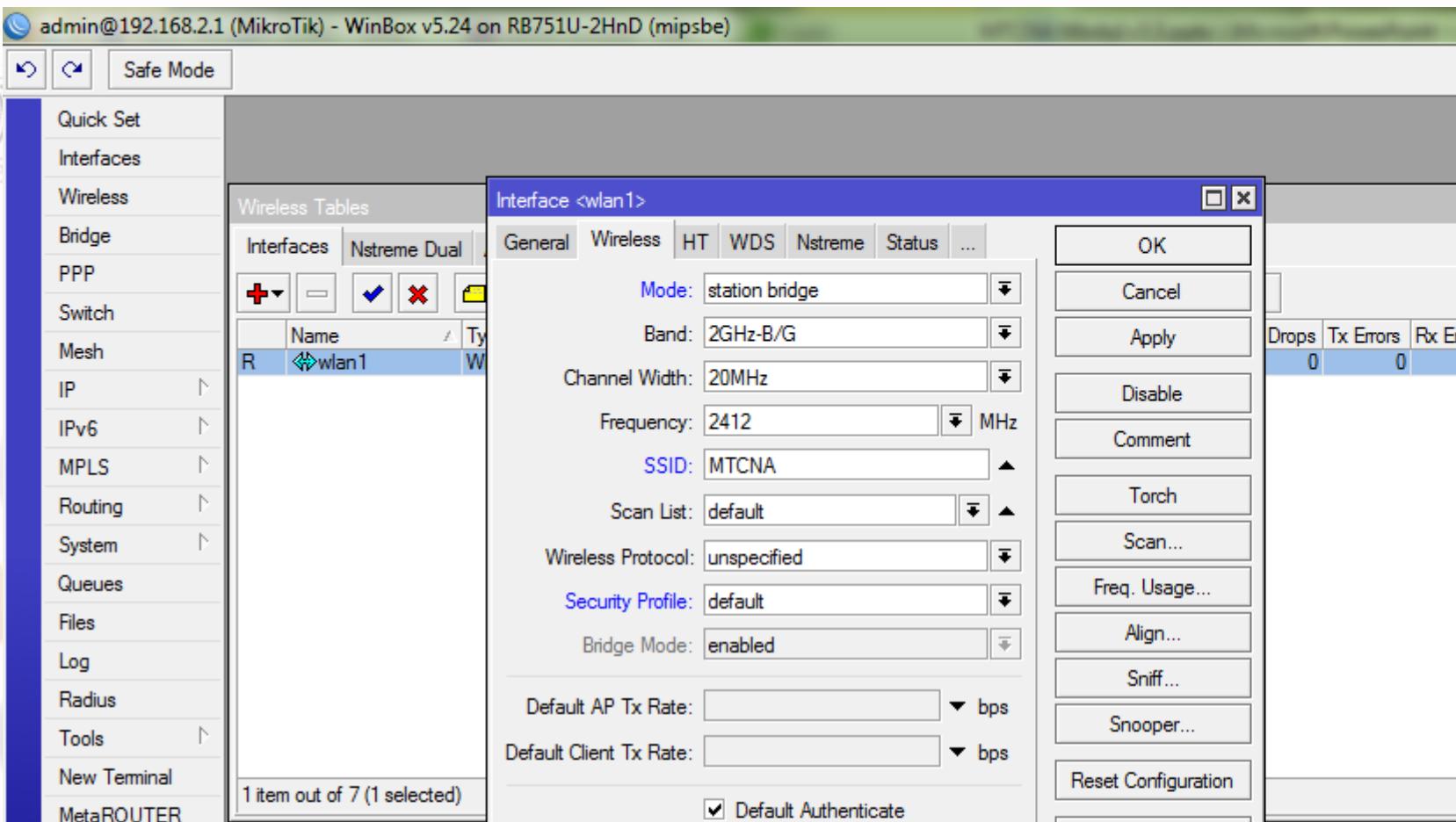


**Wireless mode:**  
1. Station bridge  
2. Station  
3. Station pseudobridge  
4. Station pseudobridge clone



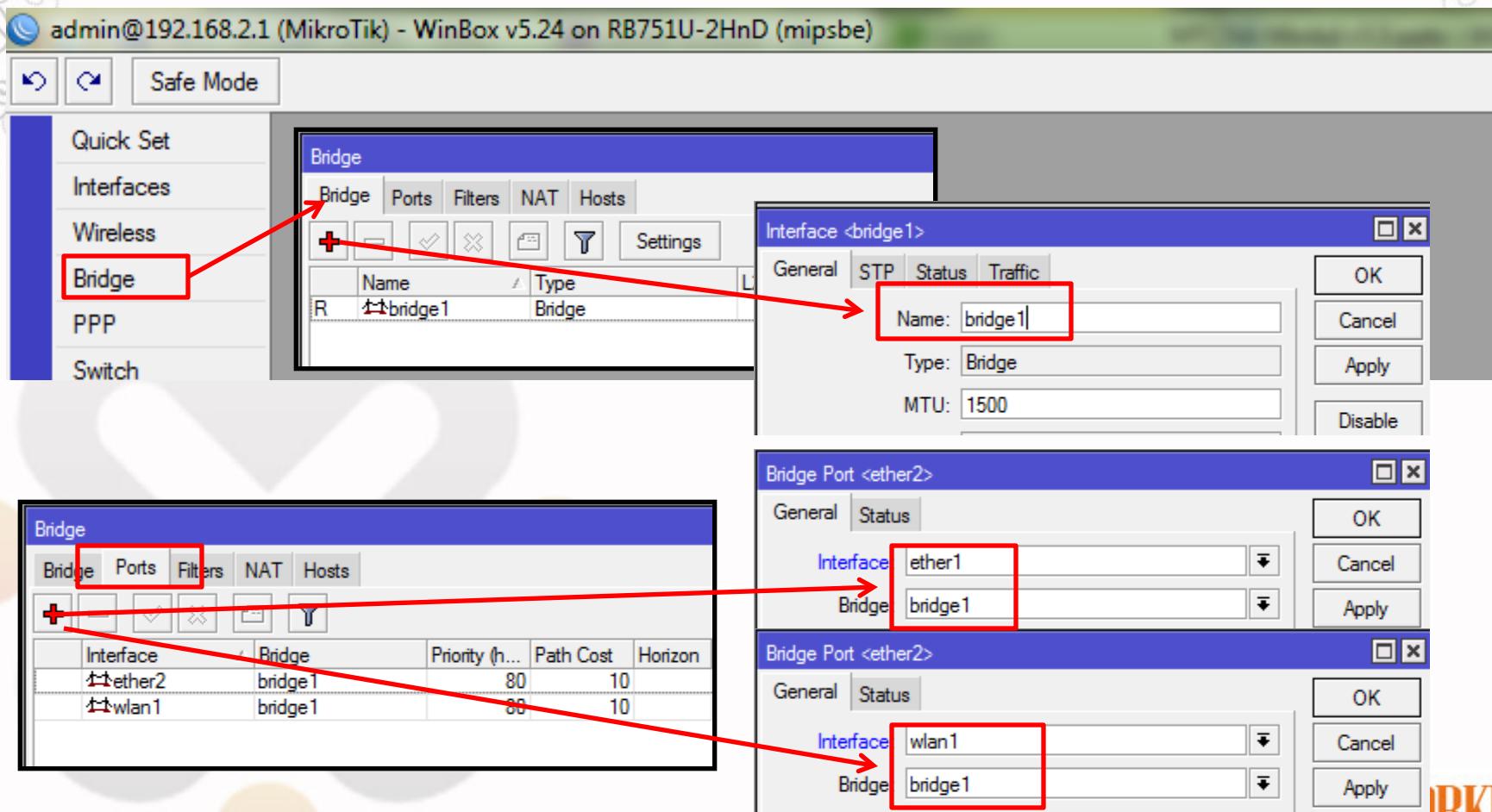
# LAB-Simple Wireless Bridge

- Set wireless mode ke station bridge atau pseudobridge



# LAB - Simple Wireless Bridge

- Pada menu Bridge, buatlah satu interface bride dan tambahkan interface ether1 dan wlan1 pada portsnya.

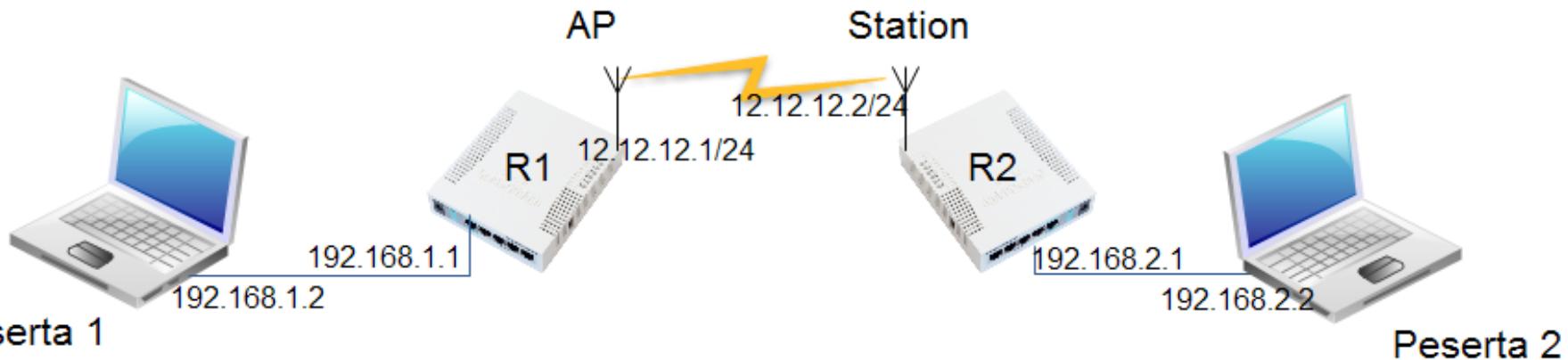


# LAB - Simple Wireless Bridge

- Sambil terus di ping antar laptop, ubahlah mode wireless station menjadi tipe:
  1. Station
  2. Station bridge
  3. Station pseudobridge
  4. Station pseudobridge clone
- Amati ping antar laptop
- Manakah diantara mode tersebut yang tidak bisa di bridging

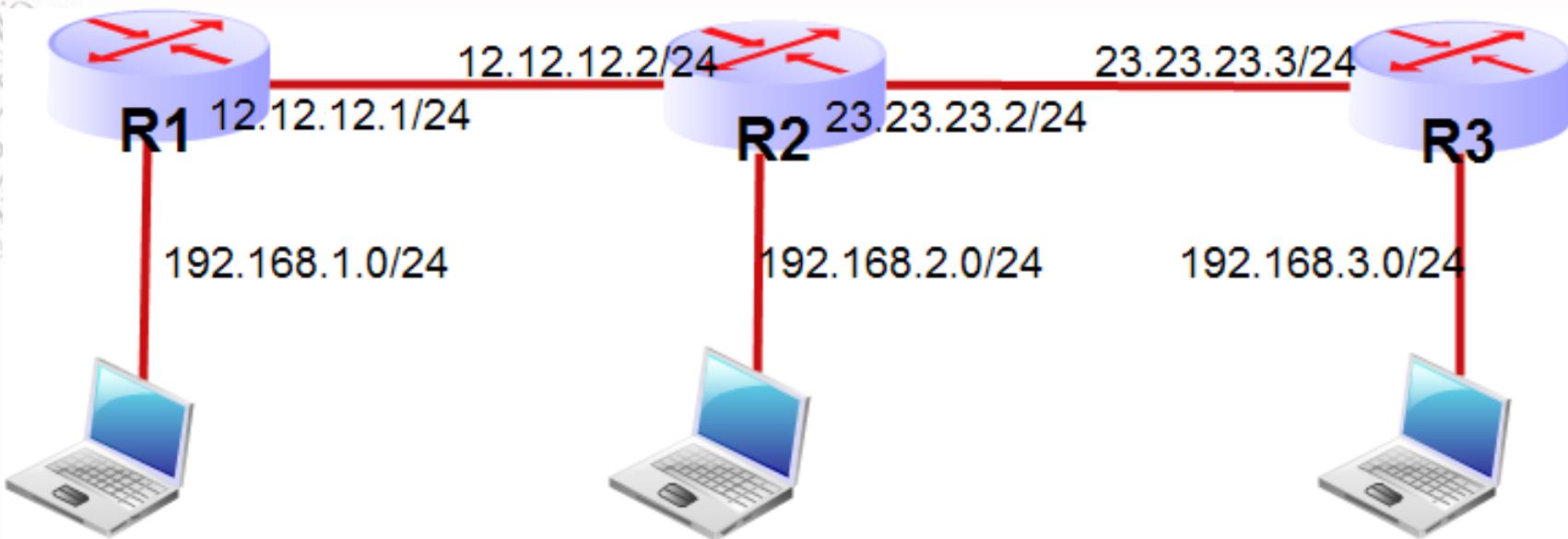
# Routing

# Static Routing



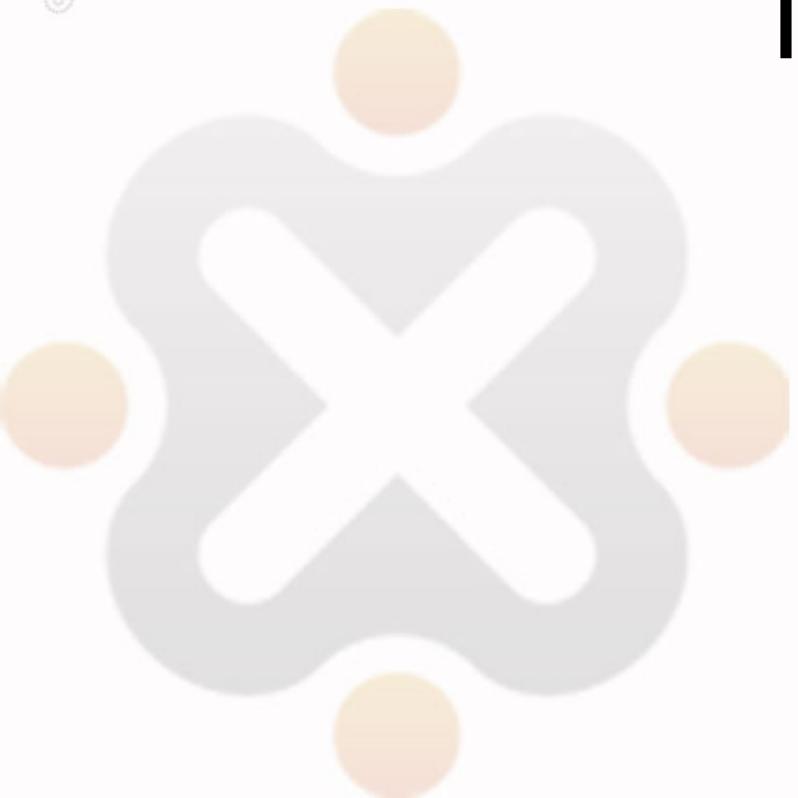
- Buat konfigurasi seperti diatas, IP addressnya disesuaikan
- Laptop di set default gatewaynya
- Laptop1, default gateway: 192.168.1.1, Laptop 2, 192.168.2.1
- Buat static routing di R1 dan R1 kearah network yg tidak terhubung langsung.
- Konfigurasi R1:  
IP > Route, add dst-address=192.168.2.0/24, gateway = 12.12.12.2
- Konfigurasi R2:  
IP> Route, add dst-address=192.168.1.0/24, gateway=12.12.12.1
- Ping dari laptop ke laptop

# Static Routing



- Buatkan routing ke semua **network** yang **tidak direct connected** dengan router kita

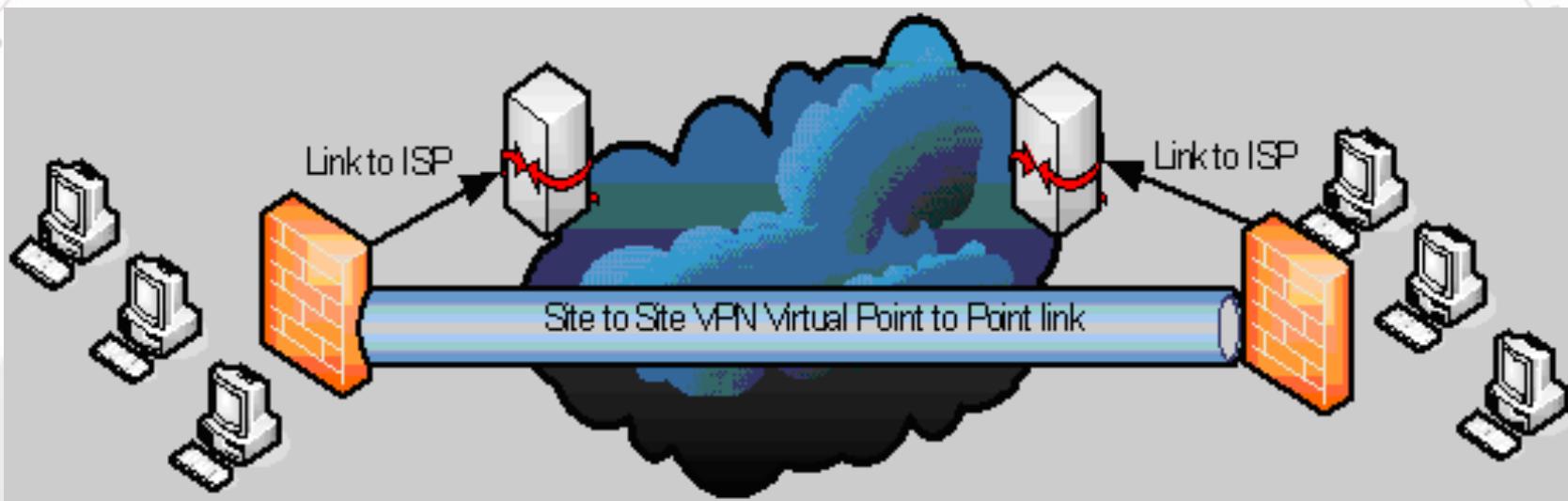
# Tunnel



# Tunnel

- Tunnel adalah sebuah metode penyelubungan (encapsulation) paket data di jaringan.
- Sebelum dikirim, paket data mengalami sedikit pengubahan atau modifikasi, yaitu penambahan header dari tunnel
- Ketika data sudah melewati tunnel dan sampai di tujuan (ujung) tunnel, maka header dari paket data akan dikembalikan seperti semula (header tunnel dilepas).

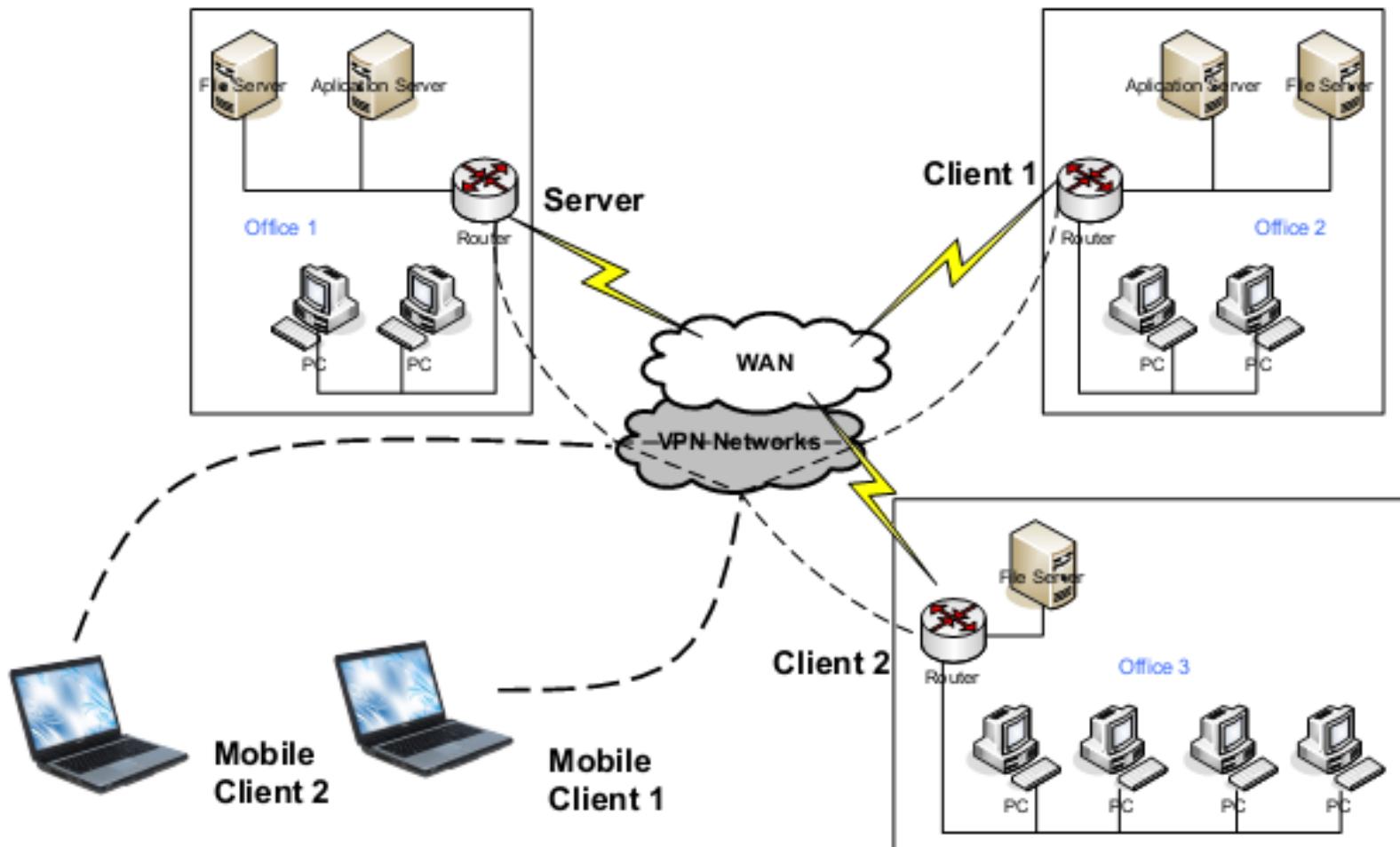
# Tunnel



# VPN

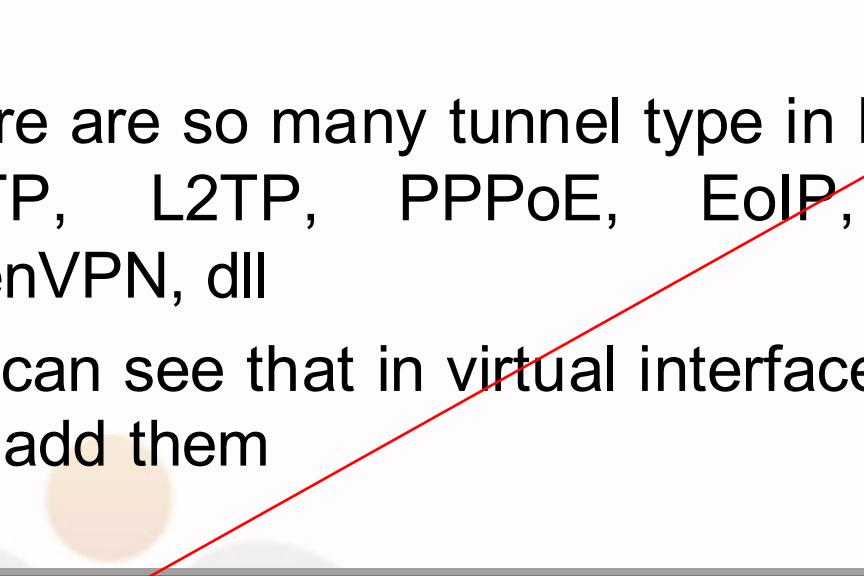
- VPN dibentuk dari beberapa tunnel yang digabung
- VPN adalah sebuah cara aman untuk mengakses local area network dengan menggunakan internet atau jaringan publik.
- Tunnel atau terowongan merupakan kunci utama pada VPN, koneksi pribadi dalam VPN dapat terjadi dimana saja selama terdapat tunnel.

# VPN



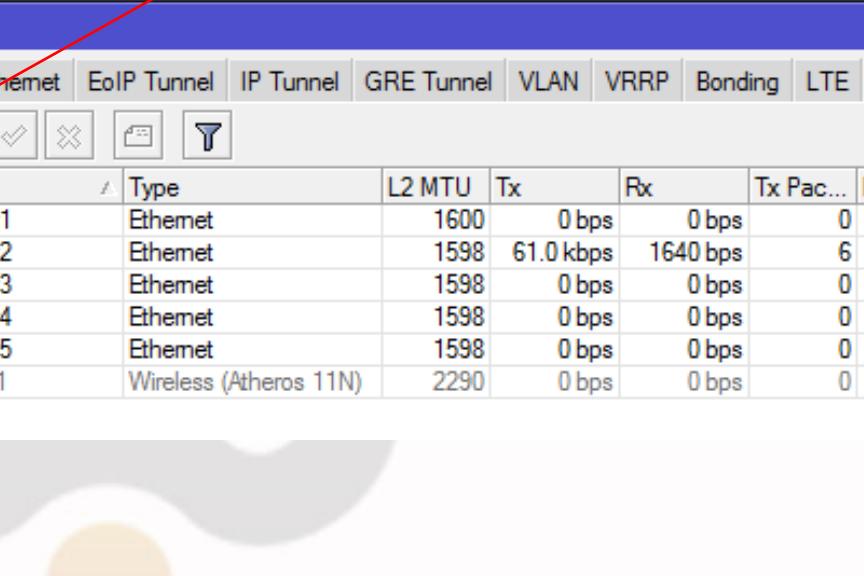
# Tunnel Pada Mikrotik

- There are so many tunnel type in Mikrotik :  
PPTP, L2TP, PPPoE, EoIP, SSTP,  
OpenVPN, dll
- We can see that in virtual interface that we  
can add them



The screenshot shows the 'Interface List' window in MikroTik Winbox. The window title is 'Interface List'. Below the title, there is a tab bar with several tabs: Interface (selected), Ethernet, EoIP Tunnel, IP Tunnel, GRE Tunnel, VLAN, VRRP, Bonding, and LTE. The 'Interface' tab is currently active. In the main area, there is a table with columns: Name, Type, L2 MTU, Tx, Rx, Tx Pac..., Rx Pac..., and Tx Drops. The table lists the following interfaces:

	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac...	Rx Pac...	Tx Drops
R	ether1	Ethernet	1600	0 bps	0 bps	0	0	0
R	ether2	Ethernet	1598	61.0 kbps	1640 bps	6	2	0
R	ether3	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0
R	ether4	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0
X	ether5	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0
X	wlan1	Wireless (Atheros 11N)	2290	0 bps	0 bps	0	0	0



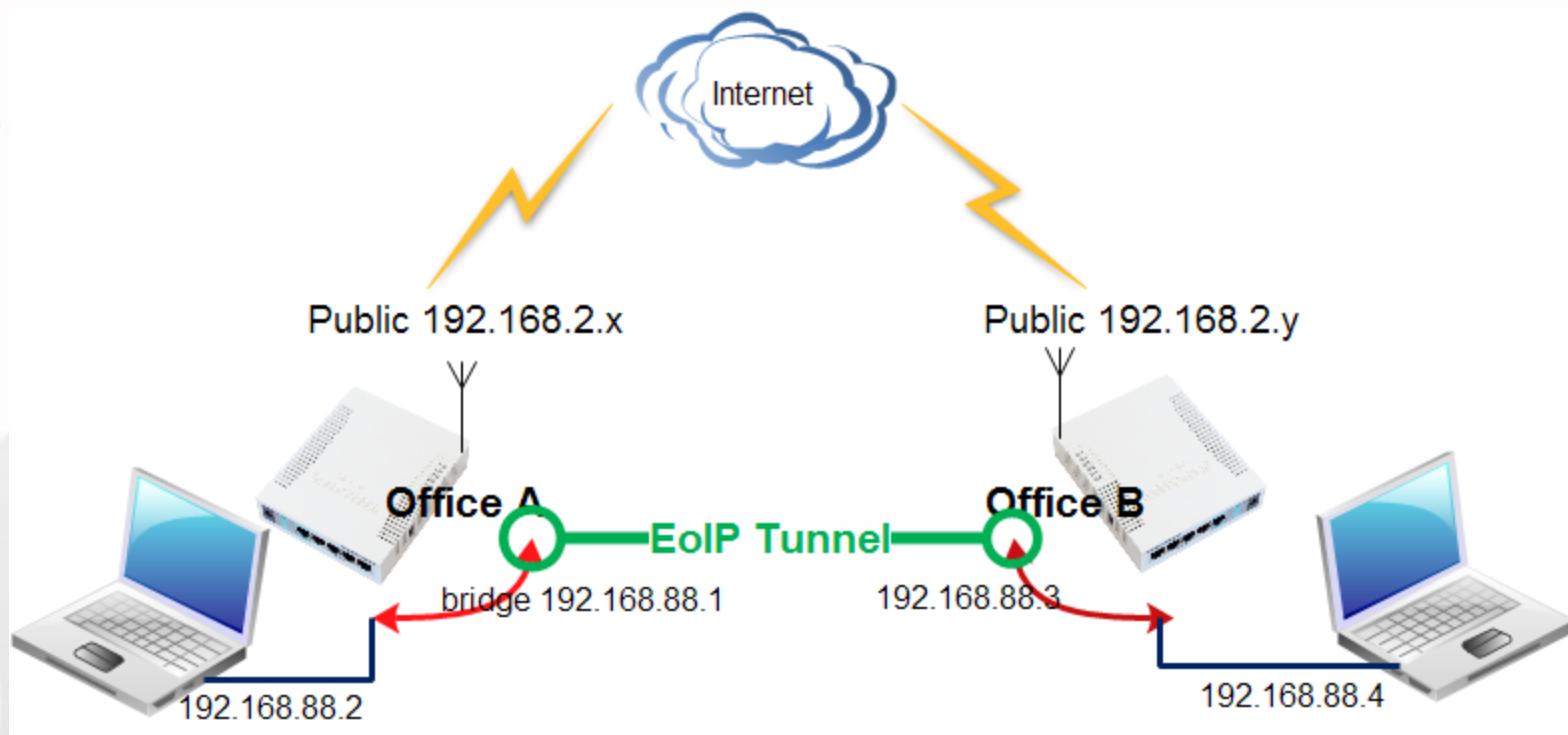
The screenshot shows a list of available interface types on the right side of the screen. The list is titled 'Interface List' and includes the following items:

EoIP Tunnel
IP Tunnel
GRE Tunnel
VLAN
VRRP
Bonding
Bridge
Mesh
Virtual Ethernet
6to4 Tunnel
IPIPv6 Tunnel
EoIPv6 Tunnel
GRE6 Tunnel
VPLS
Traffic Eng Interface
PPP Server
PPP Client
PPTP Server
PPTP Client
SSTP Server
SSTP Client
L2TP Server
L2TP Client
OVPN Server
OVPN Client
PPPoE Server
PPPoE Client
VirtualAP

# EOIP

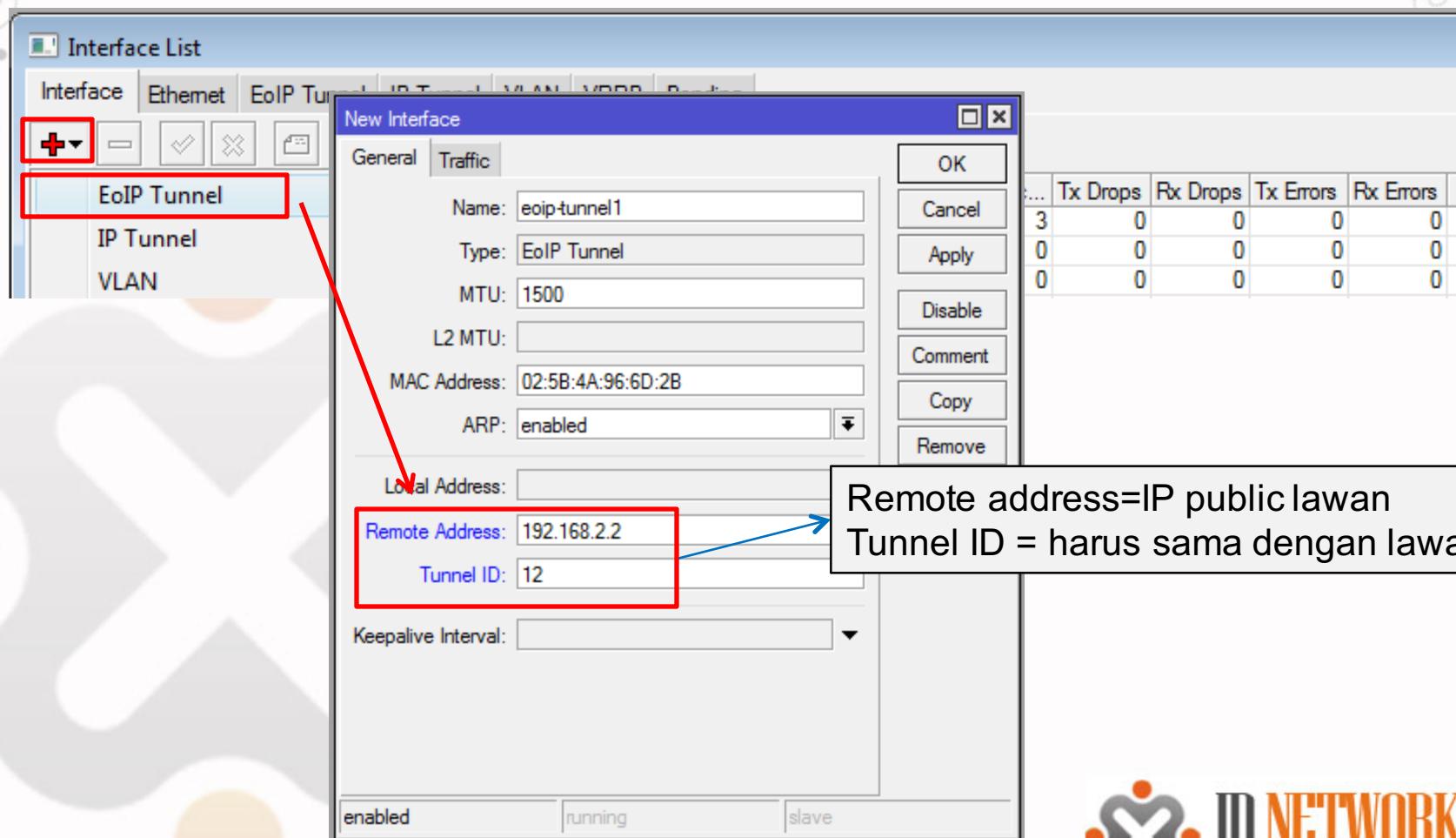
- Tunnel yang paling sederhana di MikroTik adalah EoIP (Ethernet over IP)
- EOIP merupakan protocol proprietary untuk membangun bridge dan tunnel antar router Mikrotik, dimana interface EOIP akan dianggap sebagai ethernet.
- EoIP menggunakan encapsulation Generic Routing Encapsulation (IP Protocol No 47).
- EoIP tidak menggunakan ekripsi, jadi tidak disarankan digunakan untuk transmisi data yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi.
- Identifikasi tunnel menggunakan Tunnel ID
- MAC Address diantara interface EOIP harus berbeda

# LAB –EoIP -Bridging



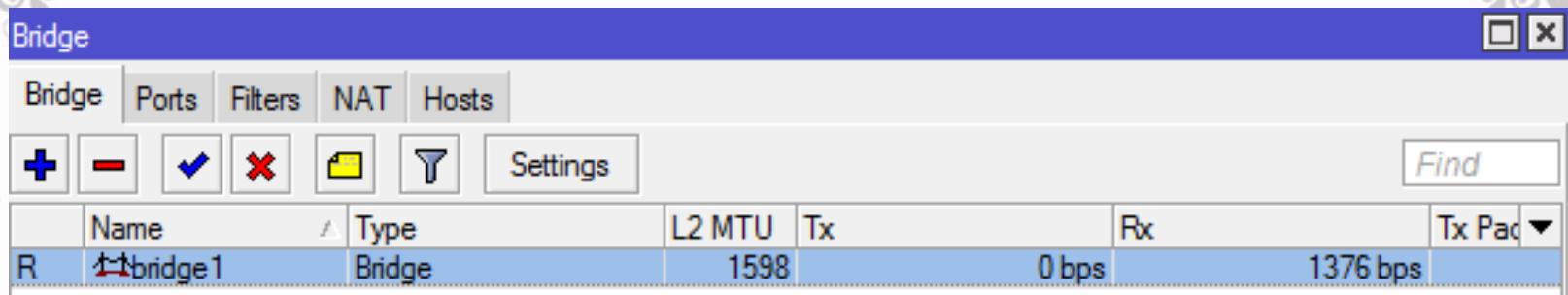
# EOIP Tunnel

- New Interface EOIP Tunnel

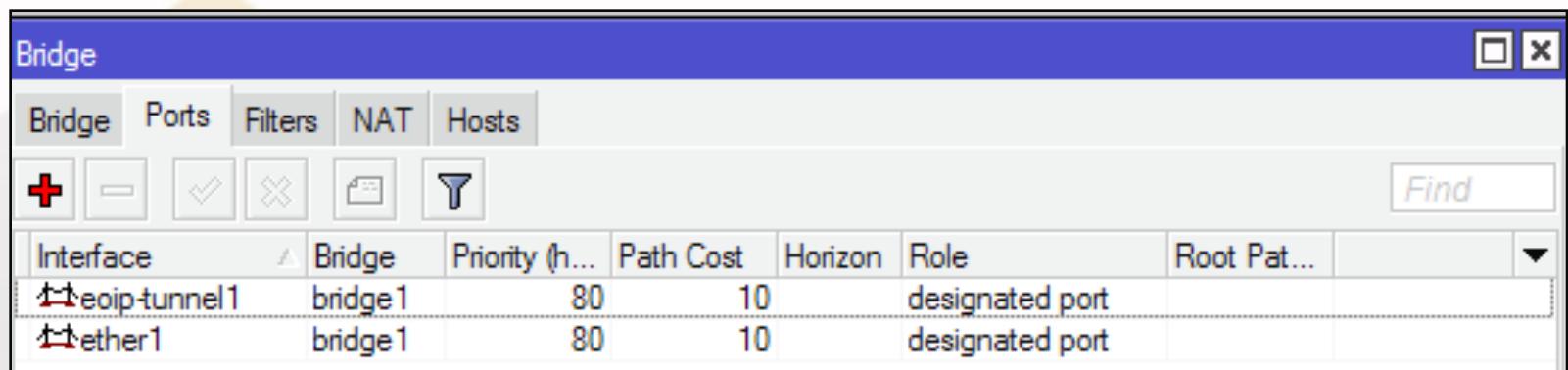


# EoIP Tunnel

- Bridge add name=bridge1

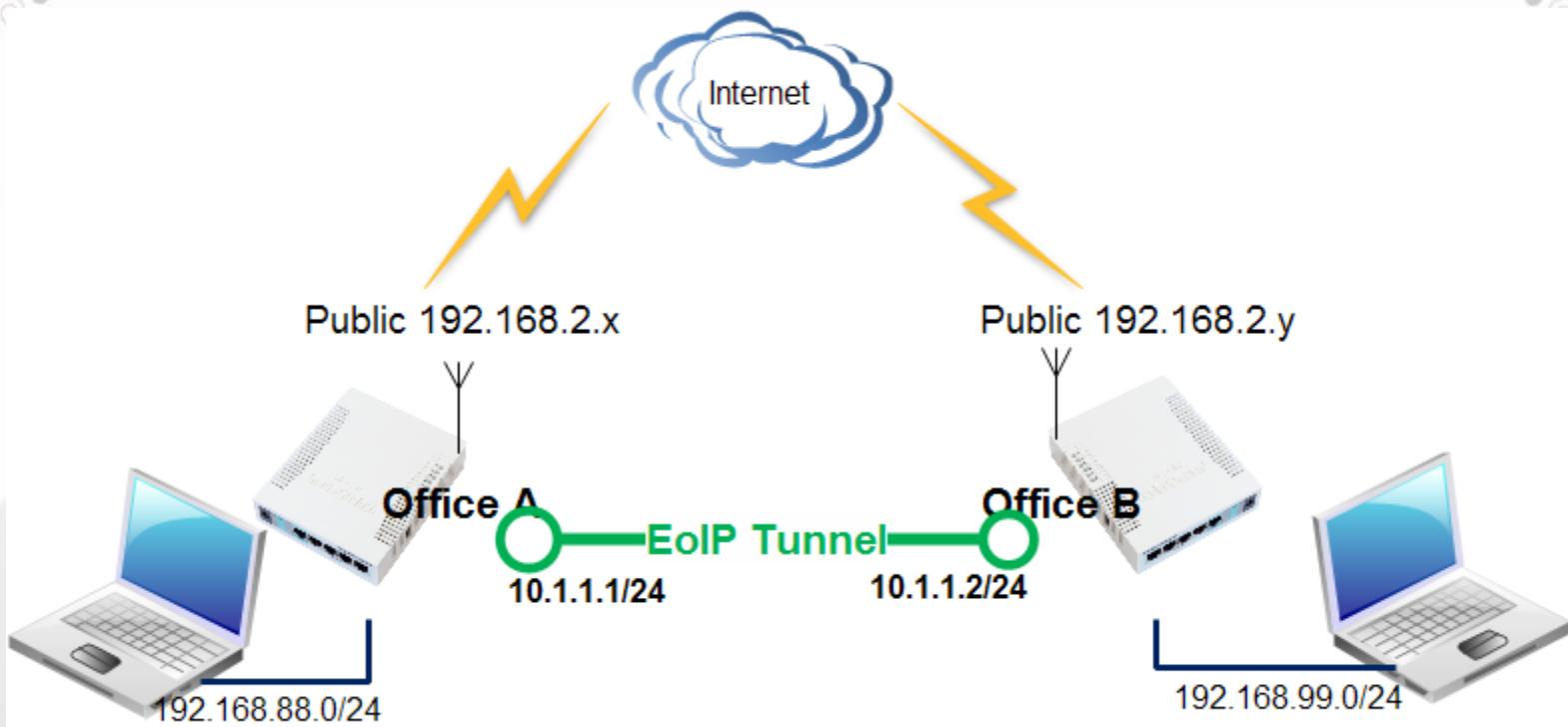


- Masukkan dalam interface bride interface EoIP dan ether1



- Tambahkan IP address pada interface bridge

# LAB -EOIP- Routing



Office A:

IP route add dst-address=192.168.99.0/24 gateway 10.1.1.2

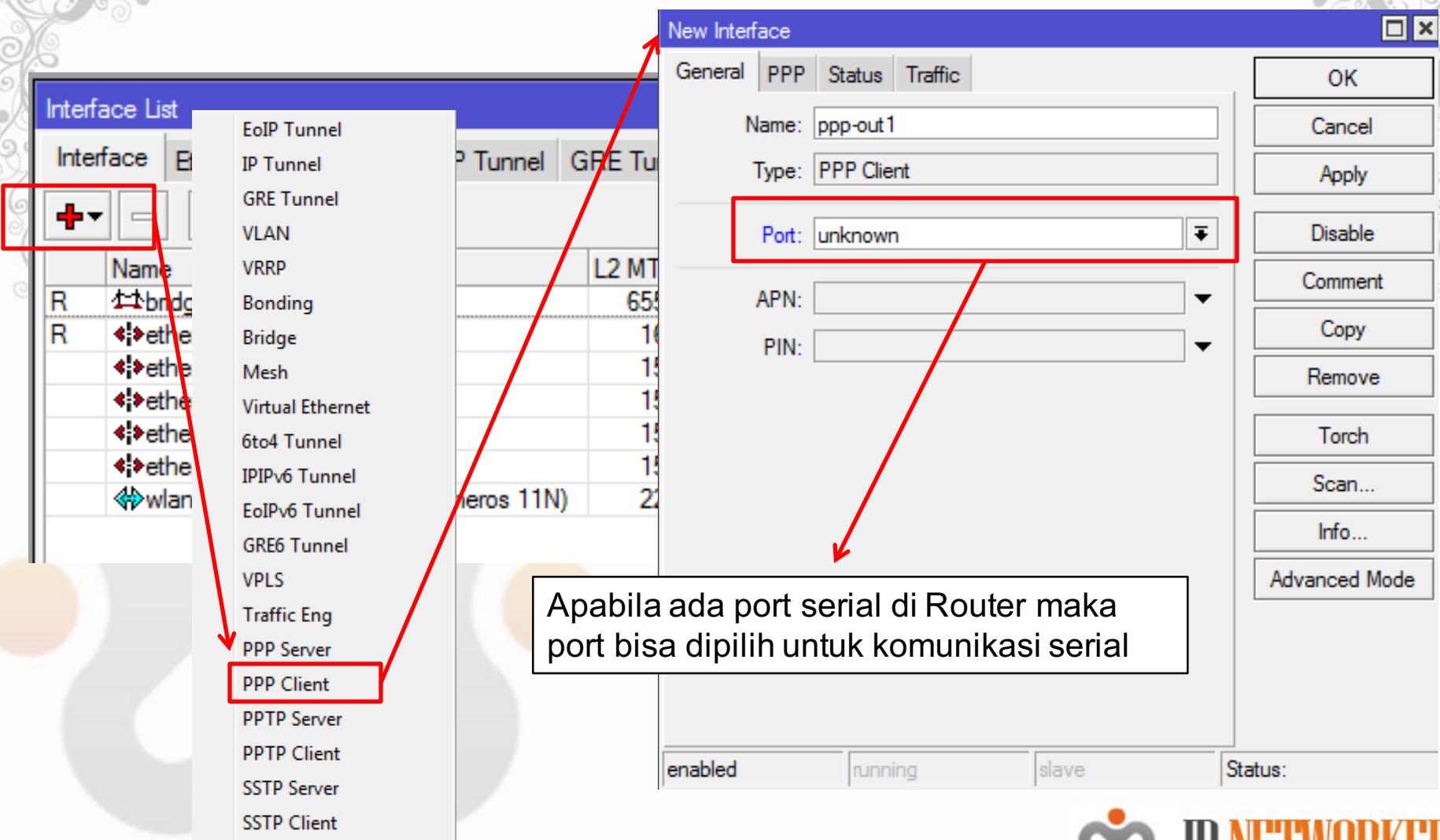
Office B:

IP route add dst-address=192.168.88.0/24 gateway 10.1.1.1

# PPP

- PPP (Point to Point Protocol) adalah protocol layer 2 yang digunakan untuk komunikasi secara serial.
- Untuk menjalankan koneksi PPP, mikrotik RouterOS harus memiliki port/interface serial, line telephone port berupa RJ11 (PSTN), atau modem seluler (PCI atau PCMCIA)
- Untuk terbentuk koneksi PPP dilakukan melalui dial up nomer telepon tertentu ke ISP (misal nomor \*99\*\*\*1#).
- Kemudian ppp baru mendapatkan IP address untuk koneksi internet.
- MikroTik dapat digunakan sebagai PPP server dan atau PPP client.

# Setting PPP Client

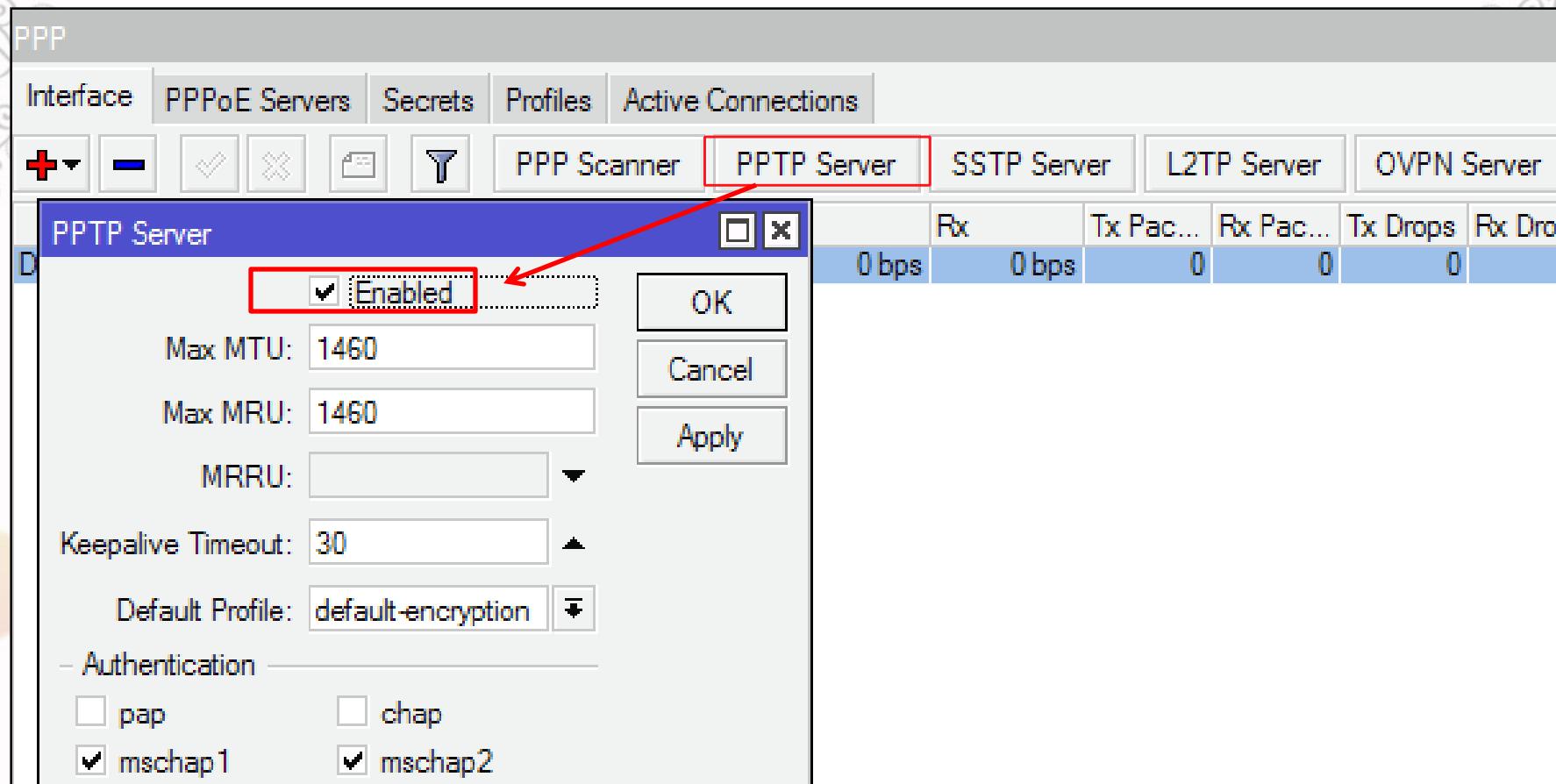


# PPTP Tunneling

- PPTP melakukan membentuk tunnel PPP antar IP menggunakan protocol TCP dan GRE (Generic Routing Encapsulation).
- PPTP secure, karena menggunakan enkripsi MPPE (Microsoft Point-to-Point Encryption) panjang 40 dan 128 bit encrypts
- PPTP menggunakan port TCP 1723
- PPTP banyak digunakan karena hampir semua OS dapat menjalankan PPTP client.
- PPTP adalah tunnel tipe client server, dimana PPTP server lebih banyak melalukan konfgurasi untuk setiap client yang ingin koneksi

# Mengaktifkan PPTP Server

- Aktifkan PPTP server pada menu PPP>Interface>PPTP Server



# PPP Secret

- Semua koneksi yang menggunakan protocol PPP selalu melibatkan authentikasi username dan password.
- Secara local, username dan password ini disimpan dan diatur dalam bagian **PPP secret**.
- Username dan password ini juga dapat disimpan dalam RADIUS server terpisah.
- PPP Secret (database local PPP) menyimpan username dan password yang akan digunakan oleh semua pptp clientnya.
- Selain dipakai untuk PPTP client, PPP secret juga dipakai untuk protocol ppp lainnya seperti; **async, l2tp, openvpn, pppoe, pptp dan sstp**.

# PPP Secret

The screenshot shows the WinBox PPP interface. On the left, under 'PPP Authentication & Accounting', there is a table with one row for 'user1'. The 'Name' column has 'user1', 'Password' has '123', 'Service' has 'any', and 'Profile' has 'default'. A red box highlights the '+' button in the toolbar above the table. Two blue arrows point from text boxes below to specific fields in the 'Secrets' dialog on the right. One arrow points to the 'Name: user1' and 'Password: 123' fields, which are also highlighted with red boxes. Another arrow points to the 'Service: any' field. The 'Secrets' dialog title is 'PPP Secret <user1>'. It contains fields for Name, Password, Service, Caller ID, Profile, Local Address, and Remote Address, all of which are highlighted with red boxes. Buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, and Remove are visible on the right.

Username dan password untuk user1

Service bisa pilih pptp atau any (all service)

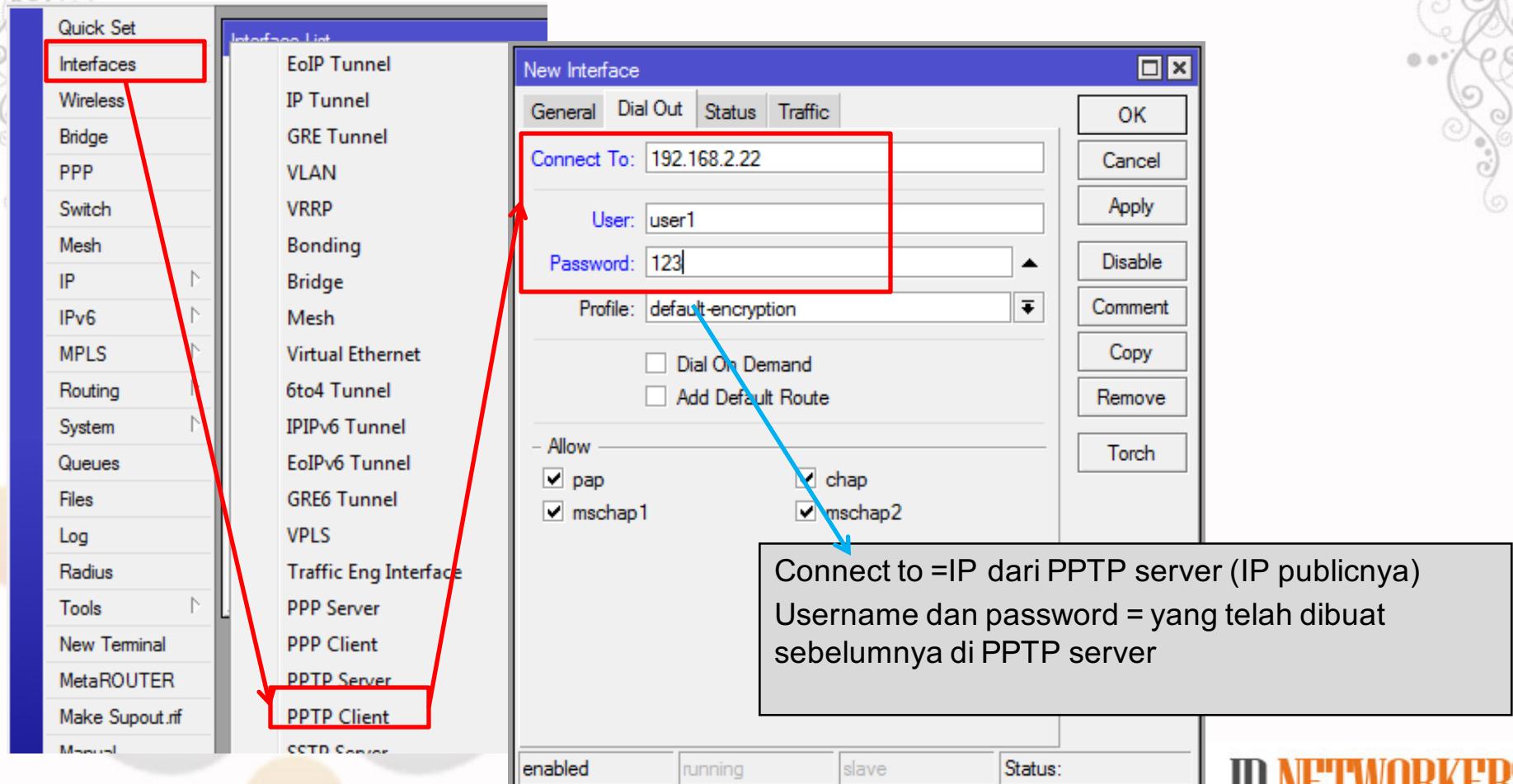
IP yang nantinya akan dibuat untuk komunikasi tunnel point to point antara server dan client user1

Local address=IP yang akan dipakai server

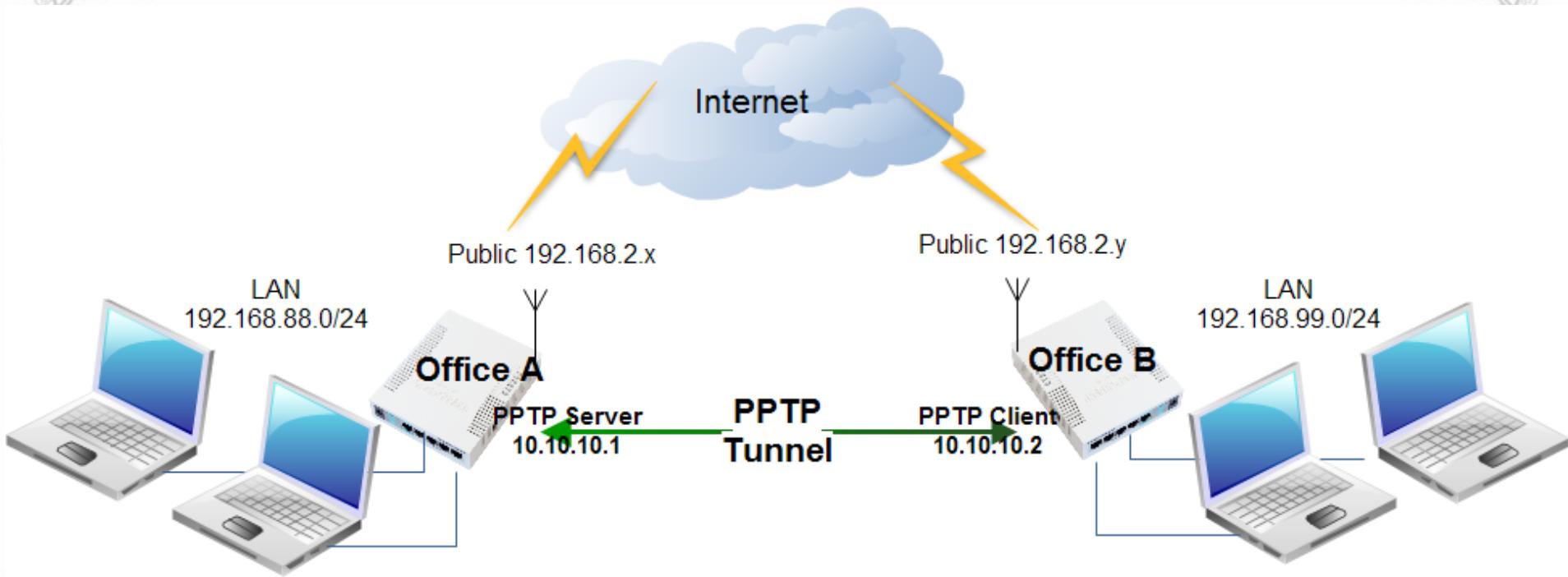
Remote address=IP yang diberikan ke client

# MikroTik PPTP Client

- Pada menu Interface add new PPTP client, pada tab Dial Out isikan dengan IP public dari PPTP server, user dan password, kemudian apply



# LAB PPTP Tunneling (Mikrotik to Mikrotik)



Buat Static Routing

## Office A (PPTP Server)

IP Route

```
add dst-address=192.168.99.0/24  
gateway=10.10.10.2
```

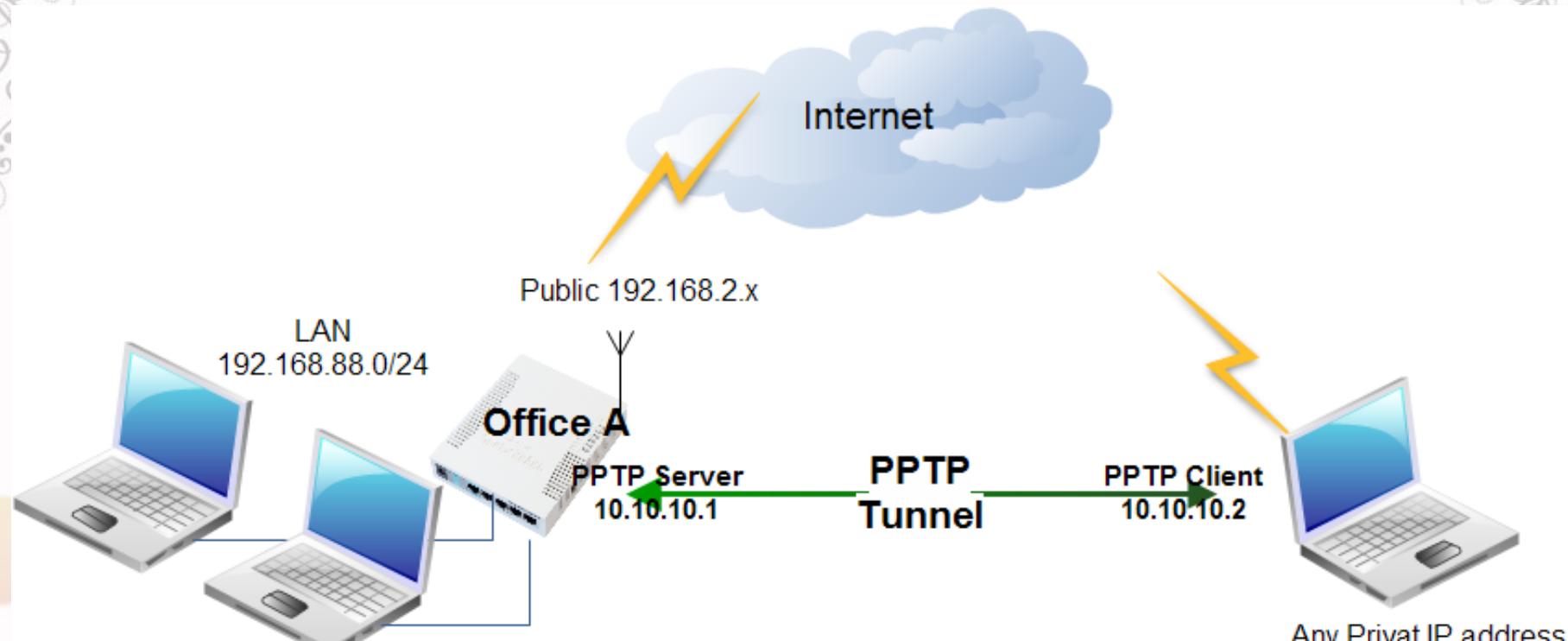
## Office B (PPTP Client)

IP Route

```
add dst-address=192.168.88.0/24  
gateway=10.10.10.1
```

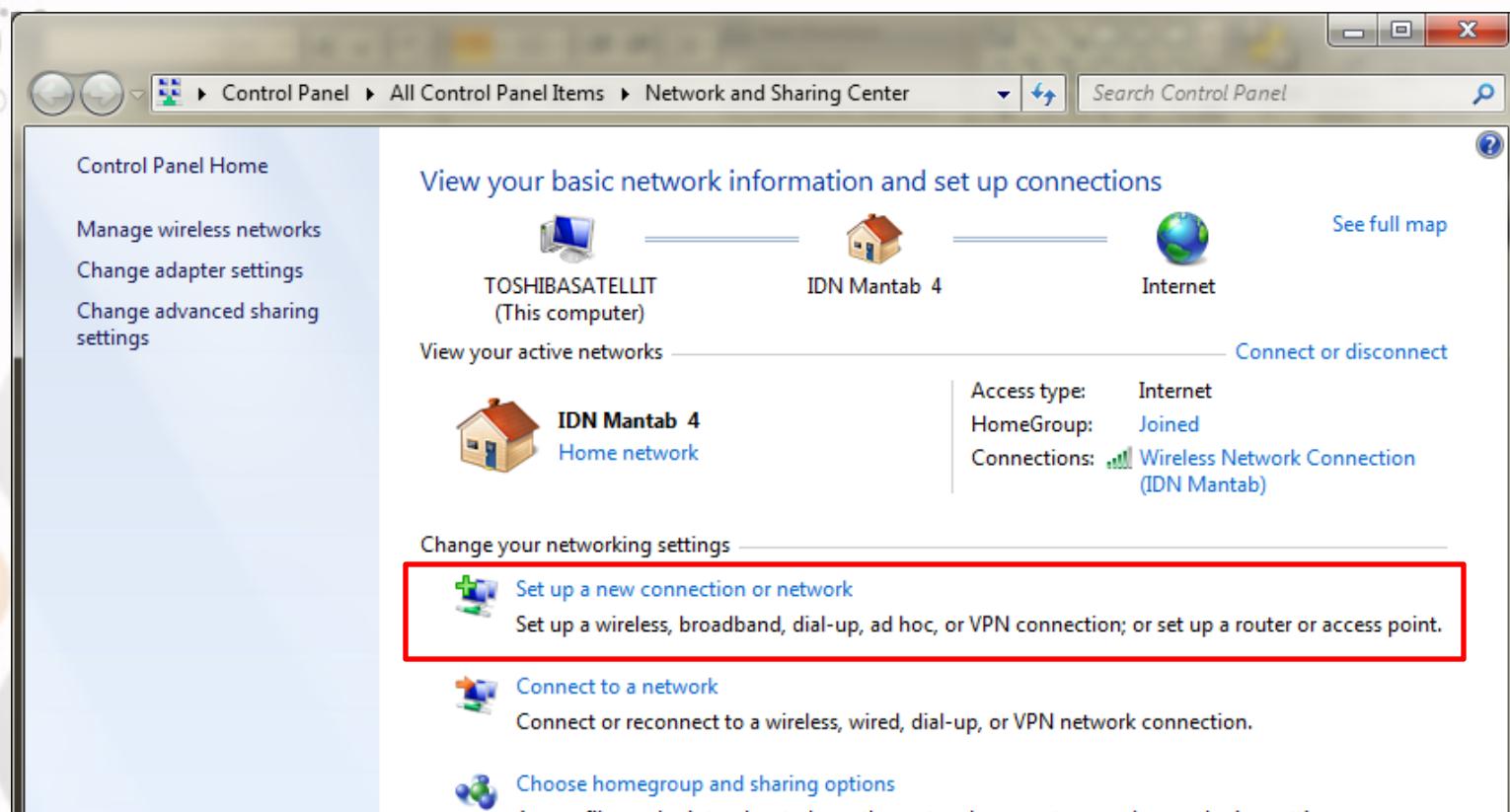
# LAB Tunneling (MK-Laptop/PC)

- Koneksi PPTT client dengan Windows



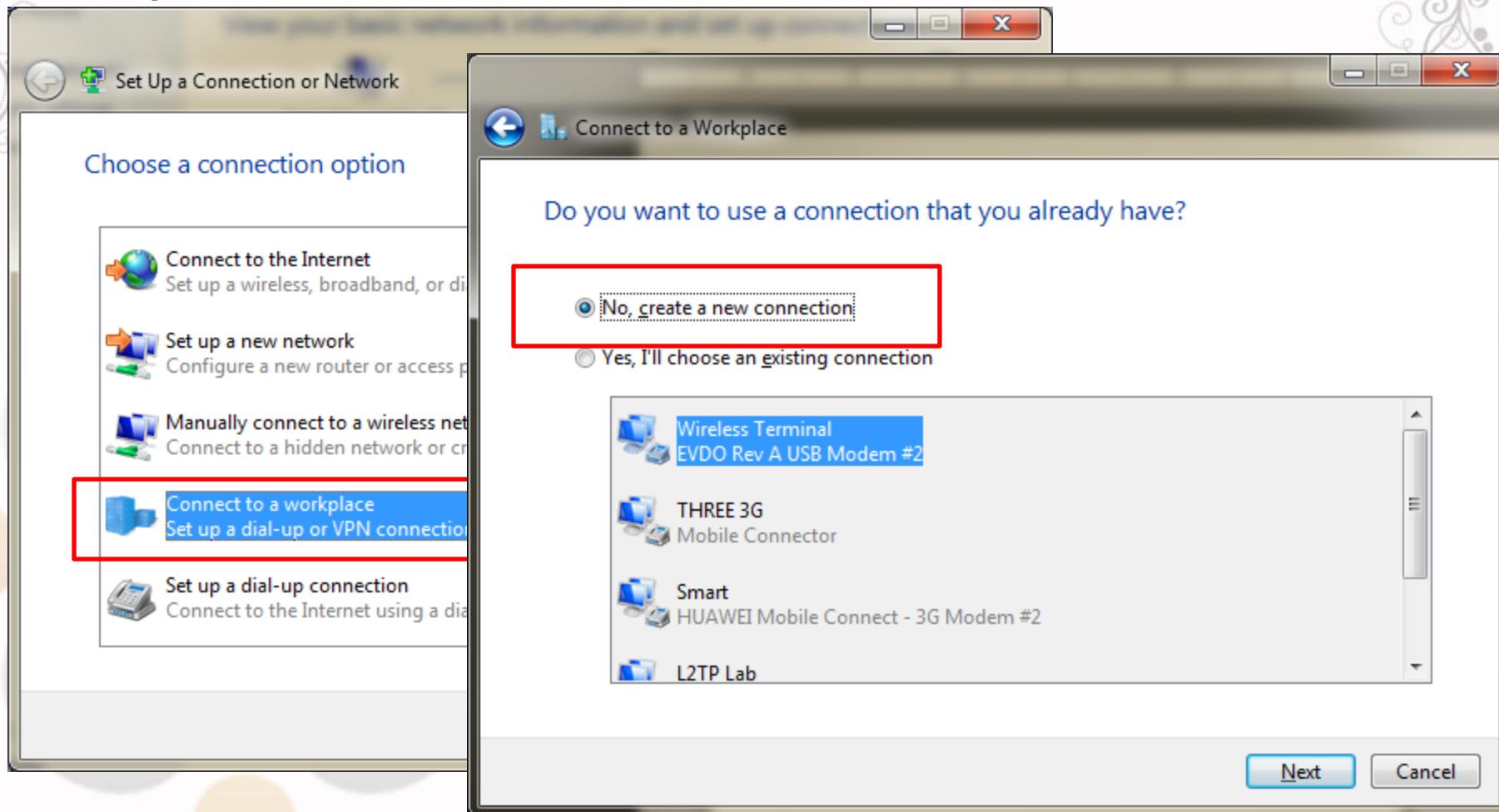
# (Windows) PPTP Client

- PPTP server masih menggunakan konfigurasi sebelumnya
- Setup New Connection di Network Connection



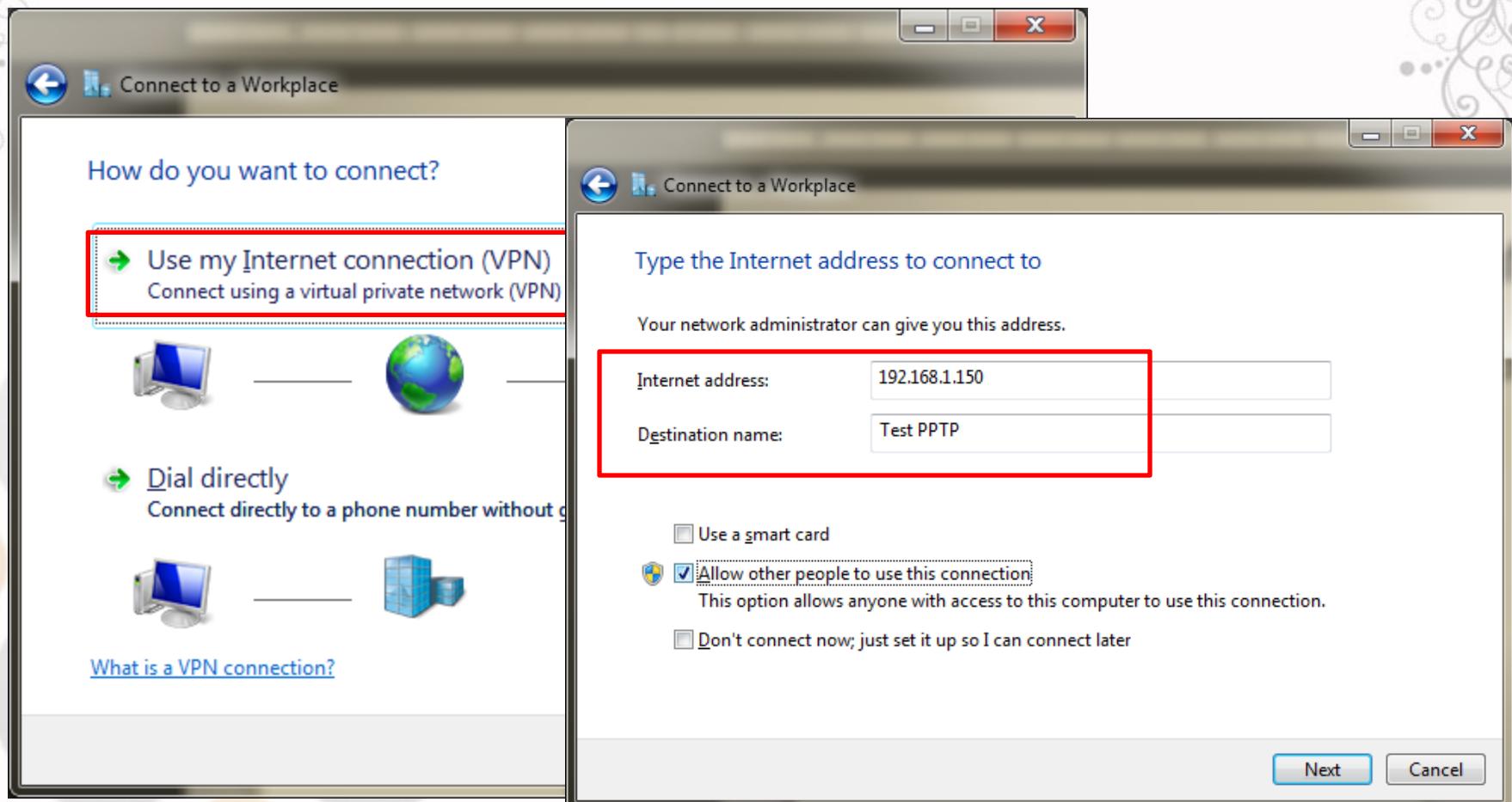
# (Windows) PPTP Client

- Setup New Connection di Network Connection



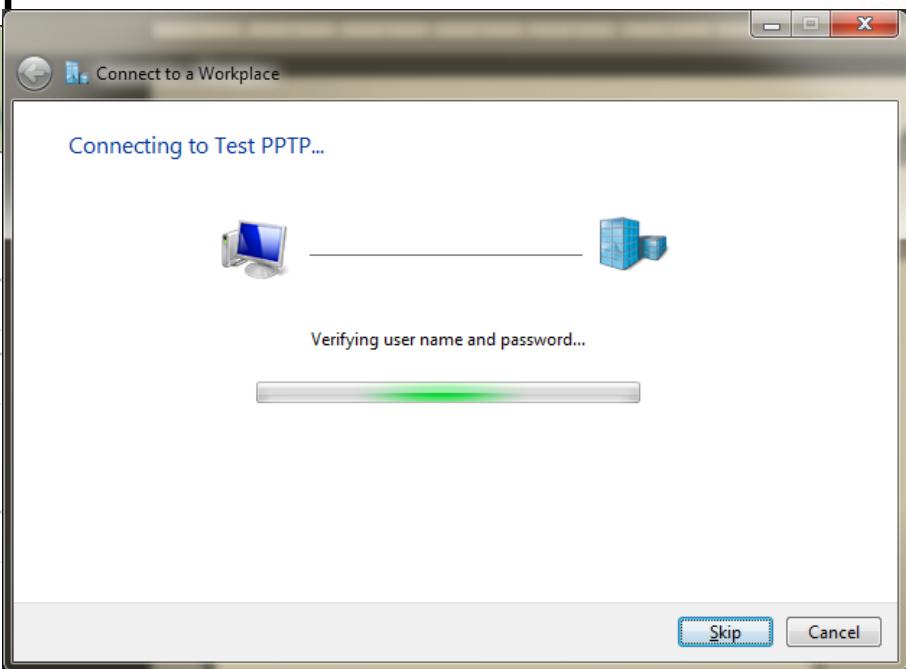
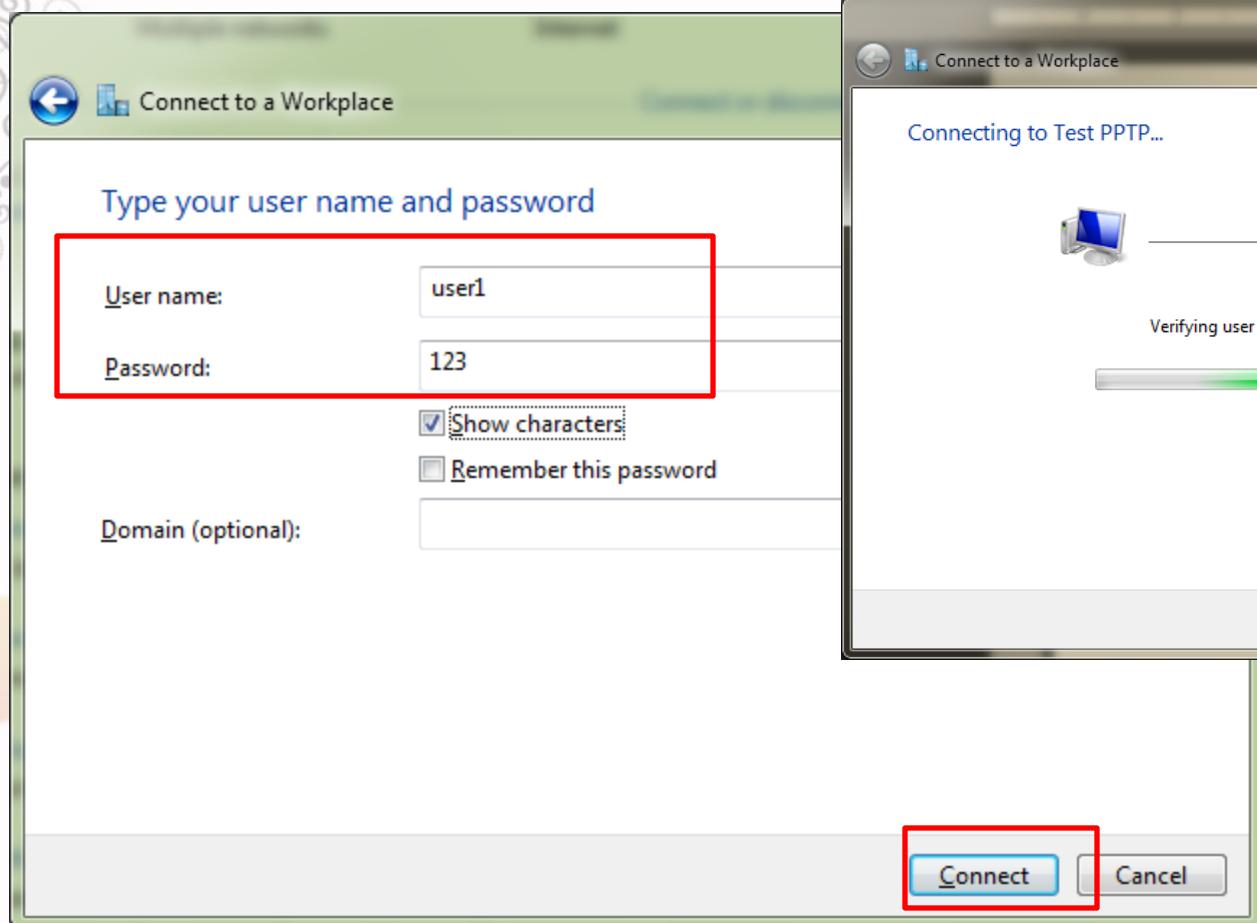
# (Windows) PPTP Client

- Pilih Connect Using VPN & Isikan IP PPTP Server



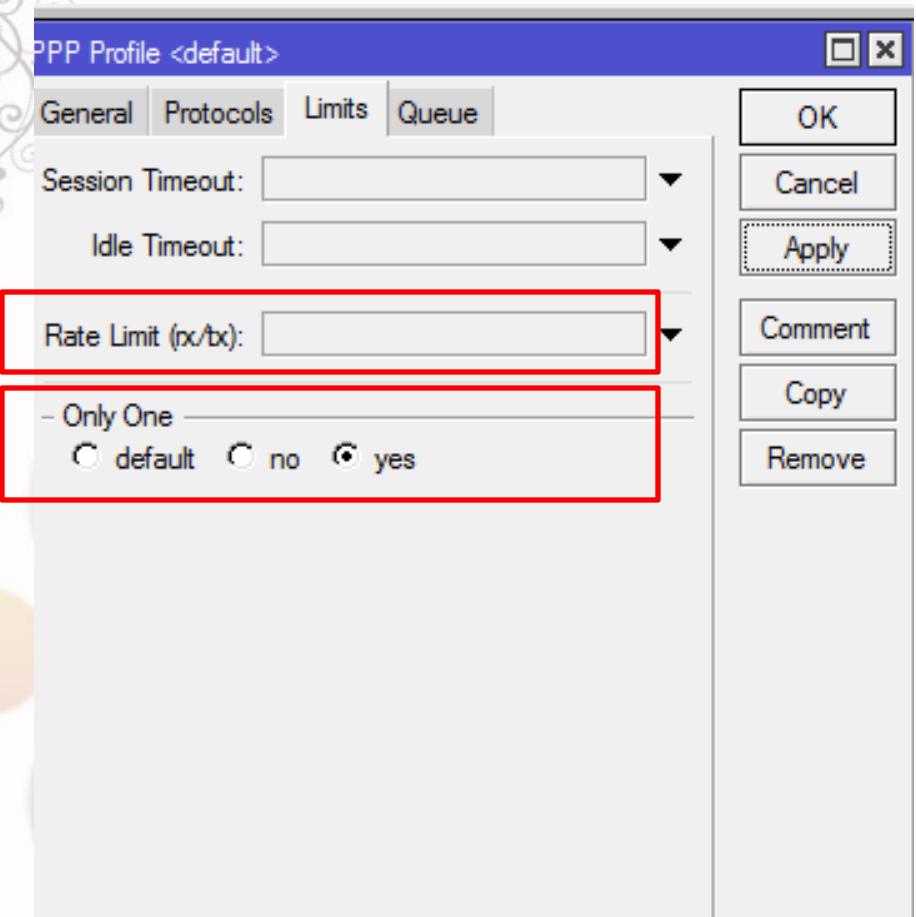
# (Windows) PPTP Client

- Masukkan username & password PPTP-Client



# Fitur pada PPTP

- PPP Profile Limit



Limit bandwidth

Satu user 1 session

# PPTP Traffic Analyze

Torch (Running)

- Basic

Interface: wlan1

Entry Timeout: 00:00:03

- Collect

Src. Address       Src. Address6  
 Dst. Address       Dst. Address6  
 MAC Protocol       Port  
 Protocol       VLAN Id

- Filters

Src. Address: 0.0.0.0/0  
Dst. Address: 0.0.0.0/0  
Src. Address6: ::/0  
Dst. Address6: ::/0  
MAC Protocol: all  
Protocol: any  
Port: any  
VLAN Id: any

Start

Stop

Close

New Window

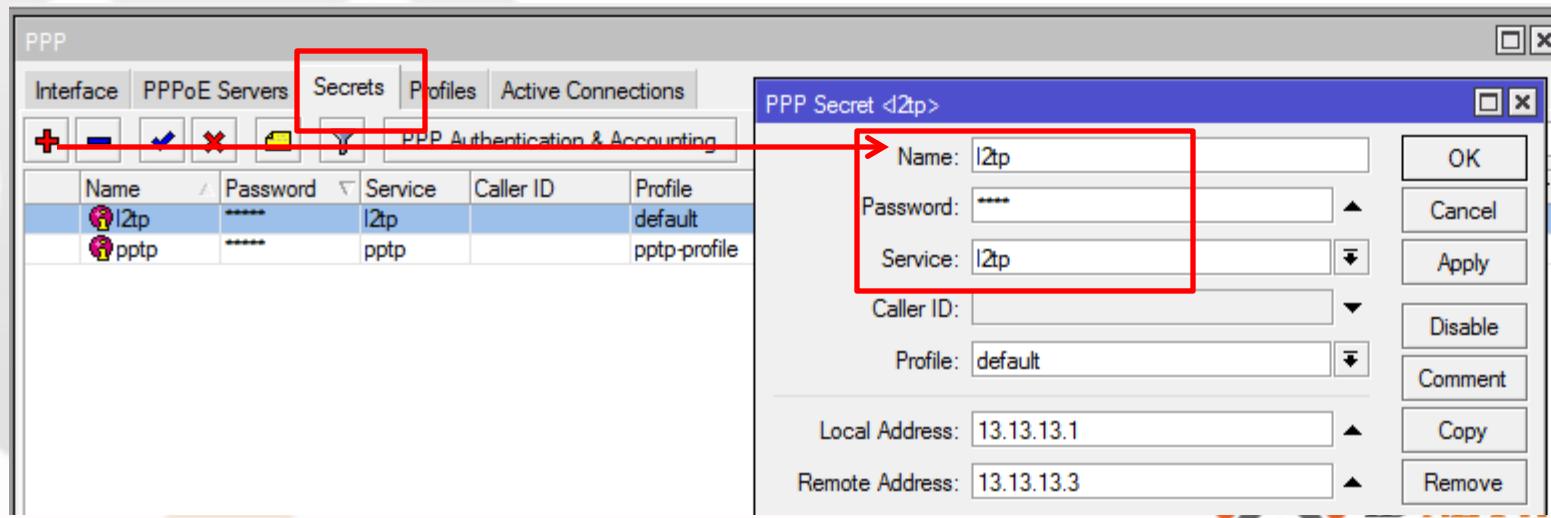
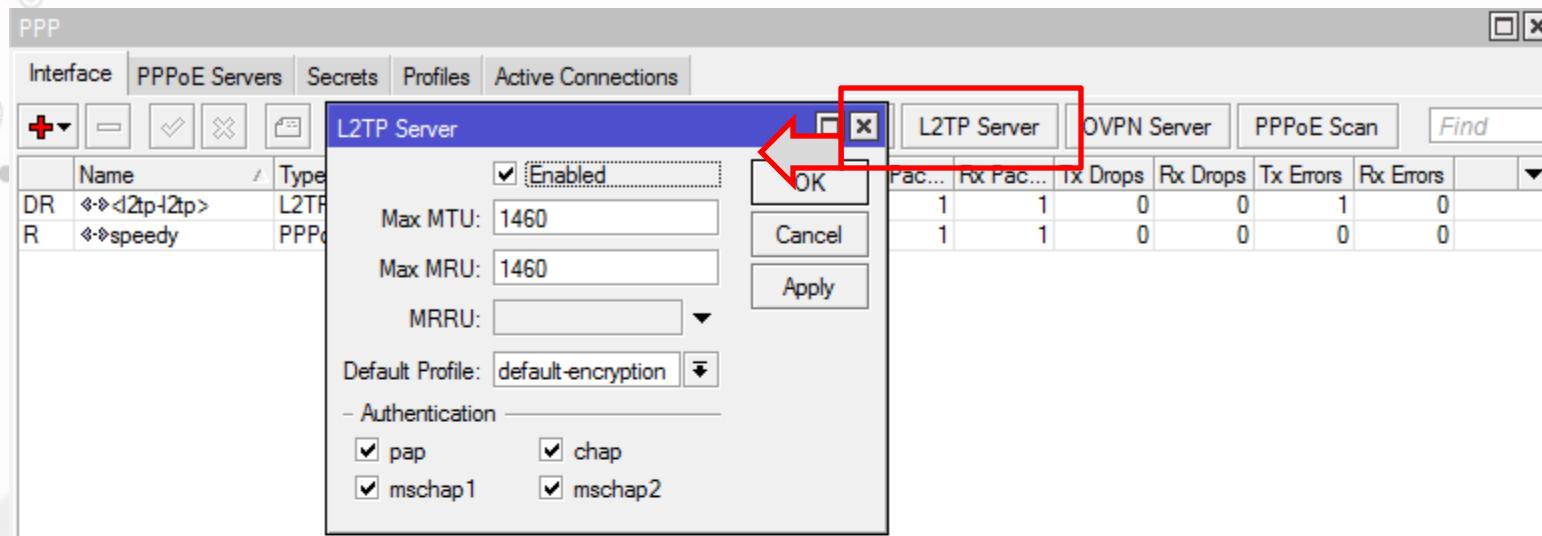
Eth... /	Protocol	Src.	Dst.	VLAN Id	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pack...	Rx Pack...	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.10.6:50952	192.168.10.1:8291 (winbox)		5.9 kbps	3.3 kbps	2	4	
800 (ip)	47	192.168.10.6	192.168.10.1		342.2 k...	36.2 kbps	47	34	
800 (ip)	17 (udp)	192.168.10.5:28426	8.8.4.4:53 (dns)		0 bps	324 bps	0	0	

- Apabila kita browsing di internet tidak, traffik aktual tidak terdeteksi.
- Koneksi yang terdeteksi adalah koneksi tunnel PPTP dengan Protocol 47 (GRE)

# L2TP

- Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) adalah jenis tunneling & encapsulation lain untuk protocol PPP.
- L2TP mensupport non-TCP/IP protocols (Frame Relay, ATM and SONET).
- L2TP dikembangkan atas kerja sama antara Cisco dan Microsoft untuk menggabungkan fitur dari PPTP dengan protocol proprietary Cisco yaitu protokol Layer 2 Forwarding(L2F).
- L2TP tidak melakukan enkripsi paket, untuk enkripsi biasanya L2TP dikombinasikan dengan IPsec.
- L2TP menggunakan UDP port 1701.

# L2TP Server



# MikroTik L2TP Client

The image shows the Winbox interface of a MikroTik router. On the left, a sidebar lists various interface types: Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, MetaROUTER, Make Supout.rif, Manual, and Exit. The 'Interfaces' option is highlighted with a red box and has a red arrow pointing to it from the top-left.

In the center, a list of tunnel types is shown: EoIP Tunnel, IP Tunnel, GRE Tunnel, VLAN, VRRP, Bonding, Bridge, Mesh, Virtual Ethernet, 6to4 Tunnel, IPIPv6 Tunnel, EoIPv6 Tunnel, GRE6 Tunnel, VPLS, Traffic Eng Interface, PPP Server, PPP Client, PPTP Server, PPTP Client, SSTP Server, SSTP Client, L2TP Server, L2TP Client, and OVPN Server. The 'L2TP Client' option is highlighted with a red box and has a red arrow pointing to it from the bottom-left.

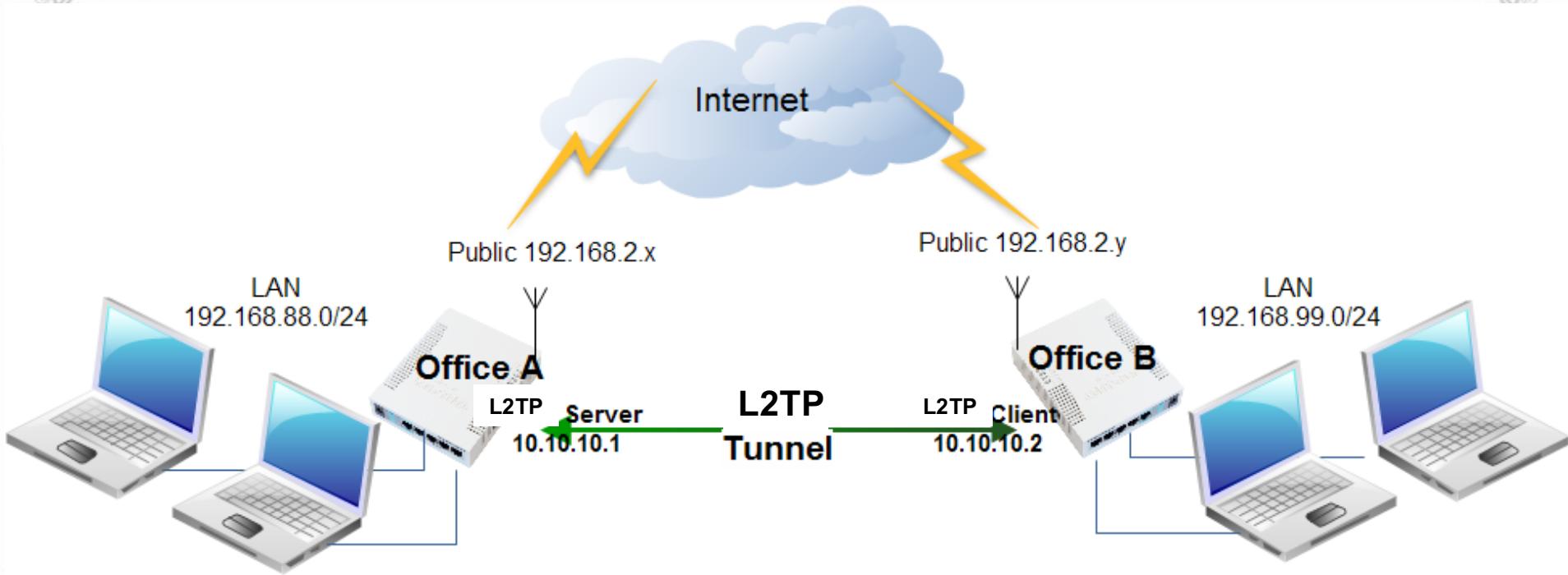
A detailed configuration window for 'Interface <interface>' is open. It has tabs for General, Dial Out, Status, and Traffic. The General tab is selected. It contains fields for 'Server Address' (192.168.2.118), 'User' (heru), 'Password' (\*\*\*\*\*), and 'Profile' (default-encryption). There are also checkboxes for 'Dial On Demand' and 'Add Default Route'. Below these are sections for 'Allow' and 'Deny' methods, each with checkboxes for pap, chap, mschap1, and mschap2. The 'Allow' section has checkboxes for pap, mschap1, chap, and mschap2 checked. The 'Deny' section has checkboxes for mschap1, chap, and mschap2 checked.

On the right side of the window, there are buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, and Torch. Below the window, a status bar shows 'enabled', 'running', 'slave', and 'Status: connected'.

A large callout box at the bottom right provides instructions: "Connect to =IP dari L2TPserver (IP publicnya)" and "Username dan password = yang telah dibuat sebelumnya di L2TP server".



# LAB L2TP Tunneling (Mikrotik to Mikrotik)



Buat Static Routing

## Office A (PPTP Server)

IP Route

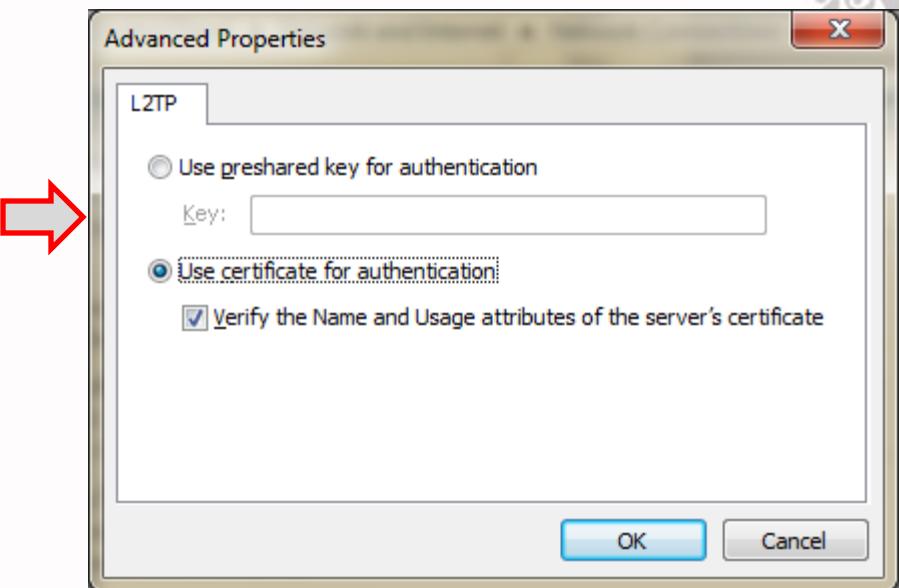
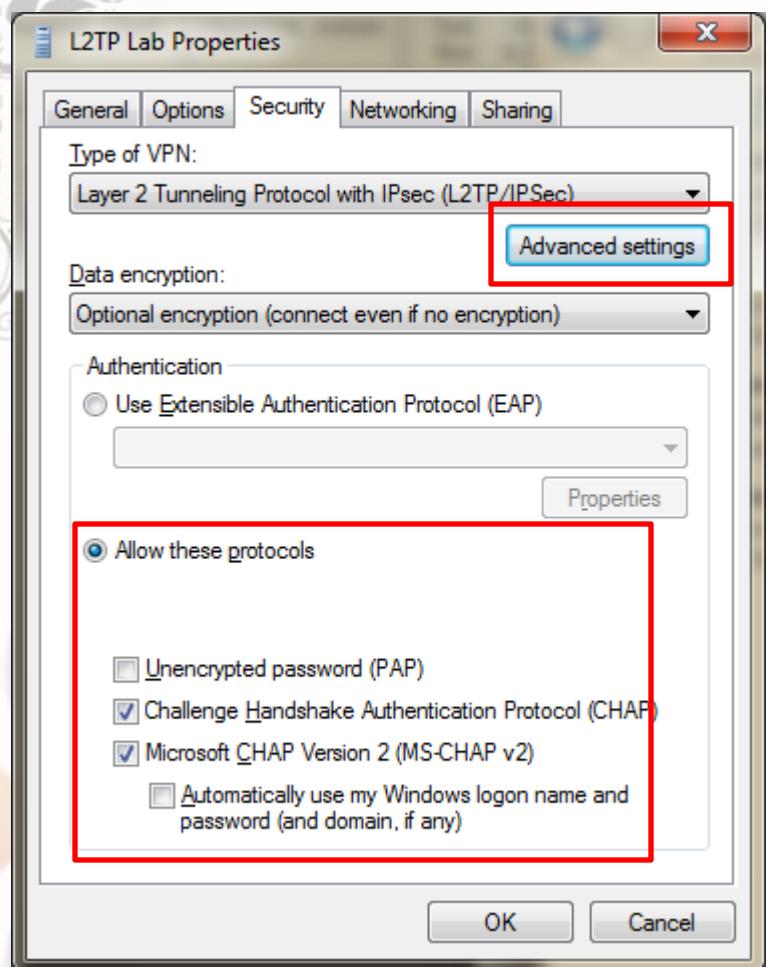
```
add dst-address=192.168.99.0/24  
gateway=10.10.10.2
```

## Office B (PPTP Client)

IP Route

```
add dst-address=192.168.88.0/24  
gateway=10.10.10.1
```

# Windows L2TP Client



# L2TP – Traffic Analyze

The screenshot shows the 'Torch (Running)' window with the following configuration:

- Basic:** Interface: wlan1, Entry Timeout: 00:00:03.
- Collect:** Selected checkboxes: Src. Address, Dst. Address, MAC Protocol, Protocol; unselected checkboxes: Src. Address6, Dst. Address6, Port, VLAN Id.
- Filters:** Src. Address: 0.0.0.0/0, Dst. Address: 0.0.0.0/0, Src. Address6: ::/0, Dst. Address6: ::/0, MAC Protocol: all, Protocol: any, Port: any, VLAN Id: any.
- Buttons:** Start, Stop, Close, New Window.

The packet list table shows two entries:

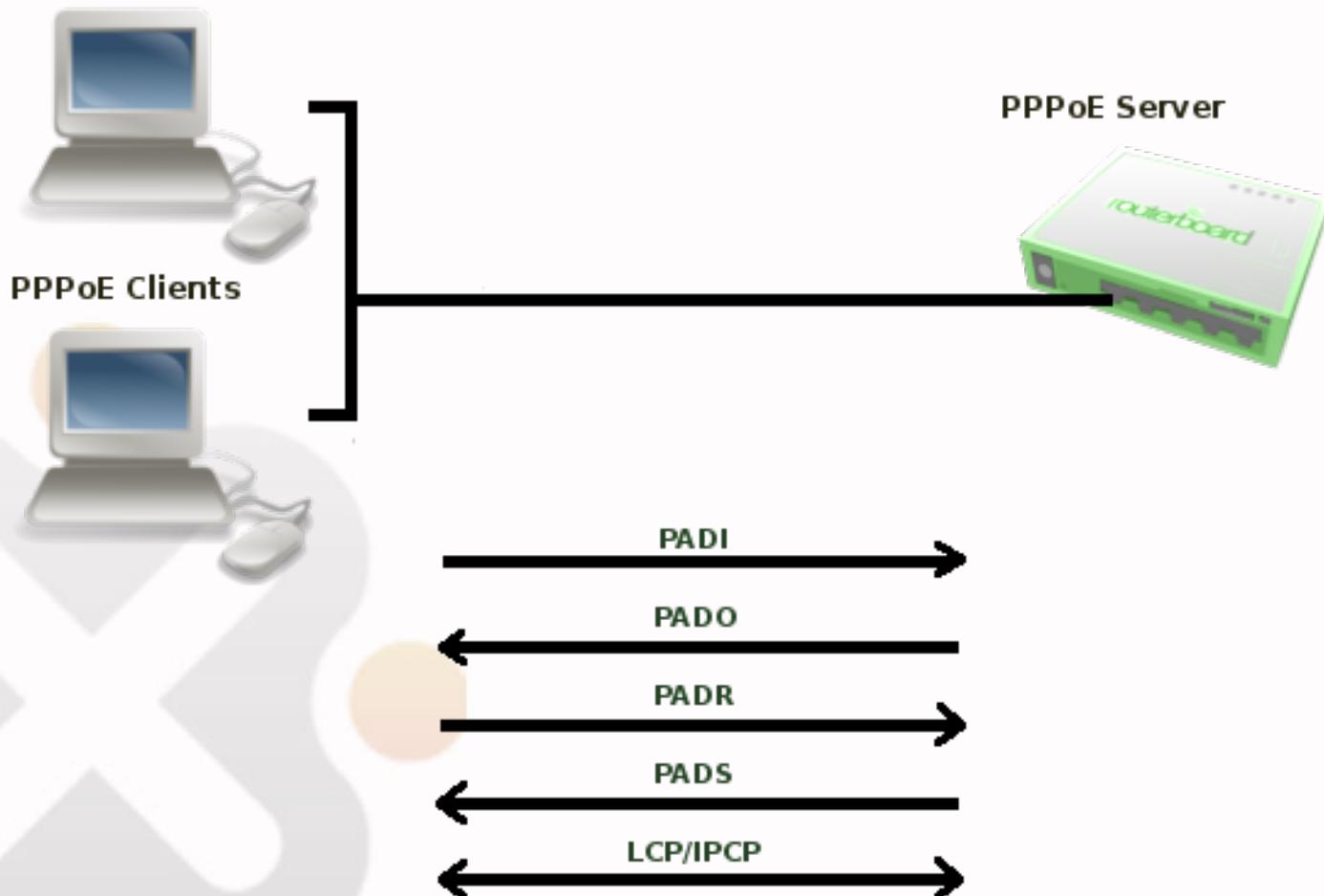
Et...	Protocol	Src.	Dst.	VLAN Id	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pack...	Rx F...
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.10.6:50706	192.168.10.1:8291 (winbox)		5.3 kbps	2.5 kbps	2	
800 (ip)	17 (udp)	192.168.10.6:1701 (l2tp)	192.168.10.1:1701 (l2tp)		928 bps	944 bps	1	

- Setelah menggunakan L2TP tunnel, traffik pada wlan1 merupakan traffic L2TP
- Hanya menggunakan protocol UDP

# PPPoE

- PPPoE adalah untuk enkapsulasi frame Point-to-Point Protocol(PPP) di dalam frame Ethernet,
- PPPoE biasanya dipakai untuk jasa layanan ADSL untuk menghubungkan modem ADSL (kabel modem) di dalam jaringan Ethernet (TCP/IP).
- PPPoE, adalah Point-to-Point, di mana harus ada satu point ke satu point lagi. Lalu, apabila point yang pertama adalah router ADSL kita, lalu di mana point satu nya lagi ?
- Tapi, bagaimana si modem ADSL bisa tahu point satunya lagi apabila kita (biasanya) hanya mendapatkan username dan password dari provider?
- Tahap awal dari PPPoE, adalah PADI ( PPP Active Discovery Initiation ), PADI mengirimkan paket broadcast ke jaringan untuk mencari di mana lokasi Access Concentrator di sisi ISP.

# PPPoE



# Tahapan Koneksi PPPoE

- PADI ( PPP Active Discovery Initiation ), Di sini PPoE client mengirimkan paket broadcast ke jaringan dengan alamat pengiriman mac address FF:FF:FF:FF:FF. PPoE client mencari di mana lokasi PPoE server dalam jaringan.
- PADO (PPPoE Active Discovery Offer). PADO ini merupakan jawaban dari PPoE server atas PADI yang didapatkan sebelumnya. PPoE server memberikan identitas berupa MAC addressnya.
- PADR ( PPP Active Discovery Request ), merupakan konfirmasi dari PPoE client ke server. Disini PPoE client sudah dapat menghubungi PPoE server menggunakan mac addressnya, berbeda dengan paket PADI yang masih berupa broadcast.

# Tahapan Koneksi PPPoE

- PADS ( PPP Active Discovery Session-confirmation ), dari PPoE server ke client. Session-confirmation di sini memang berarti ada session ID yang diberikan oleh server kepada client. Pada tahap ini juga terjadi negosiasi Username, password dan IP address.
- PADT ( PPP Active Discovery Terminate ), bisa dikirim dari server ataupun client, ketika salah satu ingin mengakhiri koneksi

# Tahapan Koneksi PPPoE

Log		
memory		
May/29/2012 12:17:35	pppoe ppp info	speedy: dialing...
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	ether1: sent PADI to FF:FF:FF:FF:FF:FF
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	session-id=0x0000
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	host-uniq=0x0
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	service-name=
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	ether1: rcvd PADO from 00:30:88:1A:23:A2
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	session-id=0x0000
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	host-uniq=0x0
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	ac-name=BRAS-D4-GBL-D904L3610L0029
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	service-name=
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	ether1: sent PADR to 00:30:88:1A:23:A2
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	session-id=0x0000
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	host-uniq=0x1
May/29/2012 12:17:35	pppoe debug pac...	service-name=
May/29/2012 12:17:36	pppoe debug pac...	ether1: rcvd PADS from 00:30:88:1A:23:A2
May/29/2012 12:17:36	pppoe debug pac...	session-id=0x3a2c
May/29/2012 12:17:36	pppoe debug pac...	host-uniq=0x1
May/29/2012 12:17:36	pppoe debug pac...	service-name=
May/29/2012 12:17:36	pppoe debug pac...	ac-name=BRAS-D4-GBL-D904L3610L0029

# PPPOE SERVER

PPP

Interface PPPoE Servers Secrets Profiles Active Connections

+ - ✓ ✗ T

Service ...	Interface	Max MTU	Max MRU	MRRU	Default Profile	Authentication
service1	wlan1	1480	1480	1600	default	pap chap mschap...

PPPoE Service <service1>

Service Name: service1

Interface: wlan1

Max MTU: 1480

Max MRU: 1480

MRRU: 1600

Keepalive Timeout: 10

Default Profile: default

One Session Per Host

Max Sessions:

Authentication

pap    chap

mschap1    mschap2

enabled



# PPOE Client

Interface <pppoe-out1>

General	Dial Out	Status	Traffic
Name: pppoe-out1			
Type: PPPoE Client			
L2 MTU:			
Max MTU: 1480			
Max MRU: 1480			
MRRU: 1600			
Interfaces: wlan1	▼	▼	▲
enabled	running	slave	Status: connected

Interface <pppoe-out1>

General	Dial Out	Status	Traffic
Service: [dropdown]			
AC Name: [dropdown]			
User: user1			
Password: 123			
Profile: default	▼	▲	
Keepalive Timeout: 60	▼	▲	
<input type="checkbox"/> Dial On Demand			
<input checked="" type="checkbox"/> Use Peer DNS			
<input checked="" type="checkbox"/> Add Default Route			
Default Route Distance: 0			
Allow: <input checked="" type="checkbox"/> mschap2 <input checked="" type="checkbox"/> mschap1			
<input checked="" type="checkbox"/> chap <input checked="" type="checkbox"/> pap			
enabled	running	slave	Status: connected



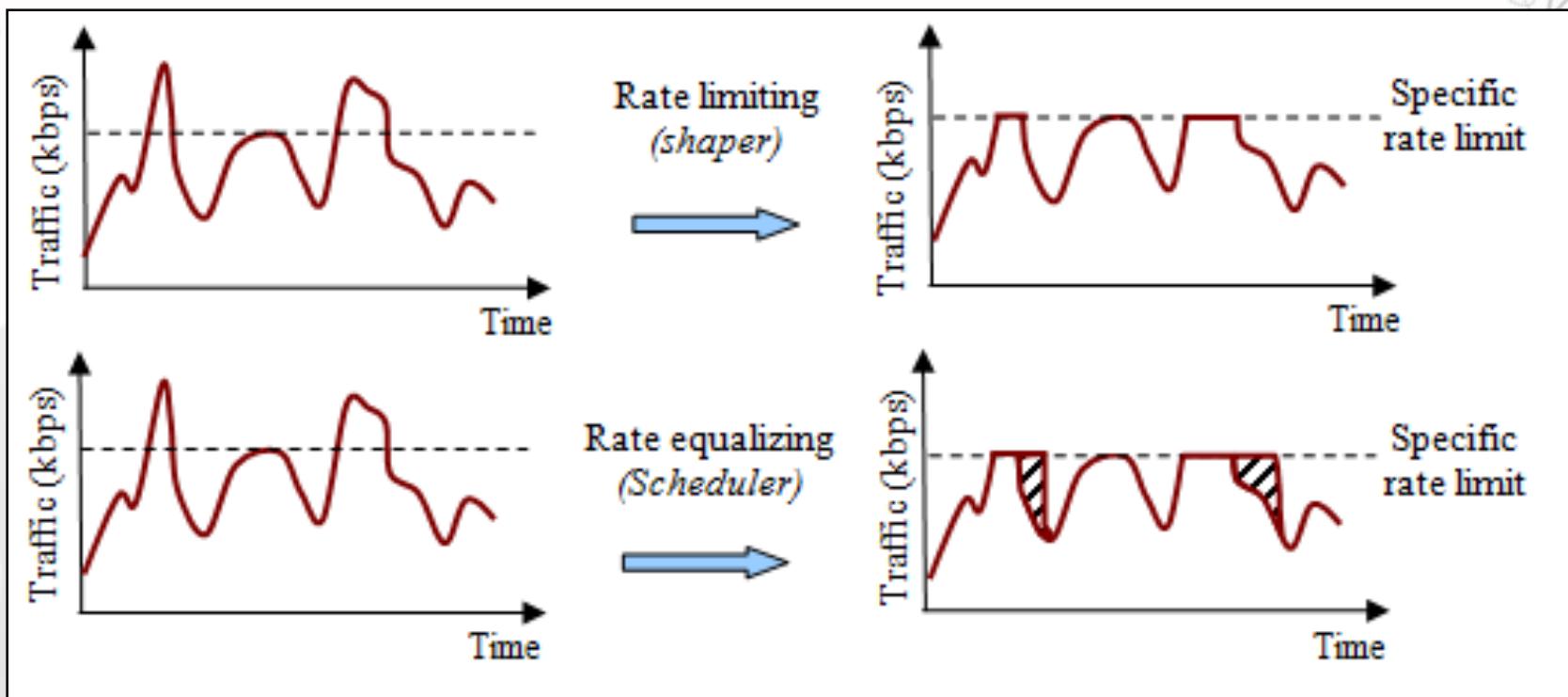
**ID NETWORKERS**  
Expert Trainer & Consultant

# QoS



# QoS

- Bandwidth Limiter



# Rate Limit

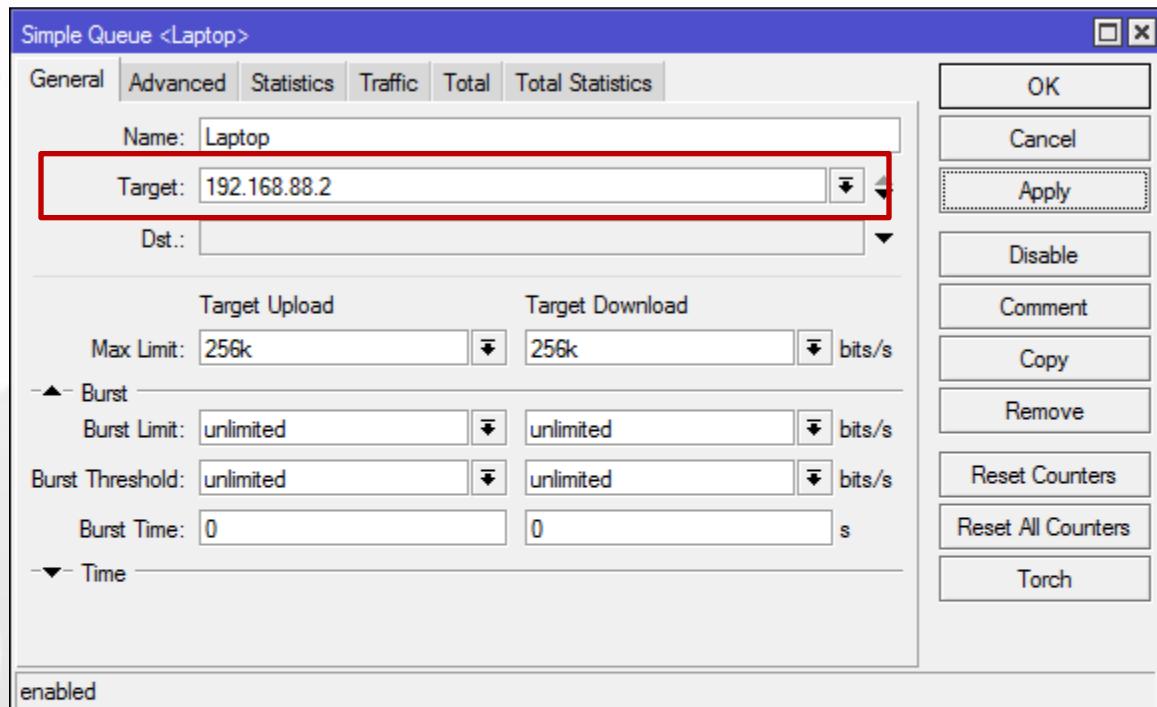
- Pada RouterOS, dikenal 2 jenis batasan rate limit:
- **CIR** (Committed Information Rate) - dalam keadaan terburuk, client akan mendapatkan bandwidth sesuai dengan “**limit-at**” (dengan asumsi bandwidth yang tersedia cukup untuk CIR semua client).
- **MIR** (Maximal Information Rate)- jika masih ada bandwidth yang tersisa setelah semua client mencapai “**limit-at**”, maka client bisa mendapatkan bandwidth tambahan hingga “**max-limit**”.

# Simple Queue

- Pada RouterOS, Bandwidth Limit dapat dilakukan dengan berbagai cara (wireless access list, ppp secret dan hotspot user)
- Simple queue mengatur pembatasan bandwidth dengan hanya mendefinisikan parameter IP address (target address) dari host/koneksi yang dilimit.
- Simple queue paling sederhana hanya melakukan pembatasan bandwidth max-limit (MIR)

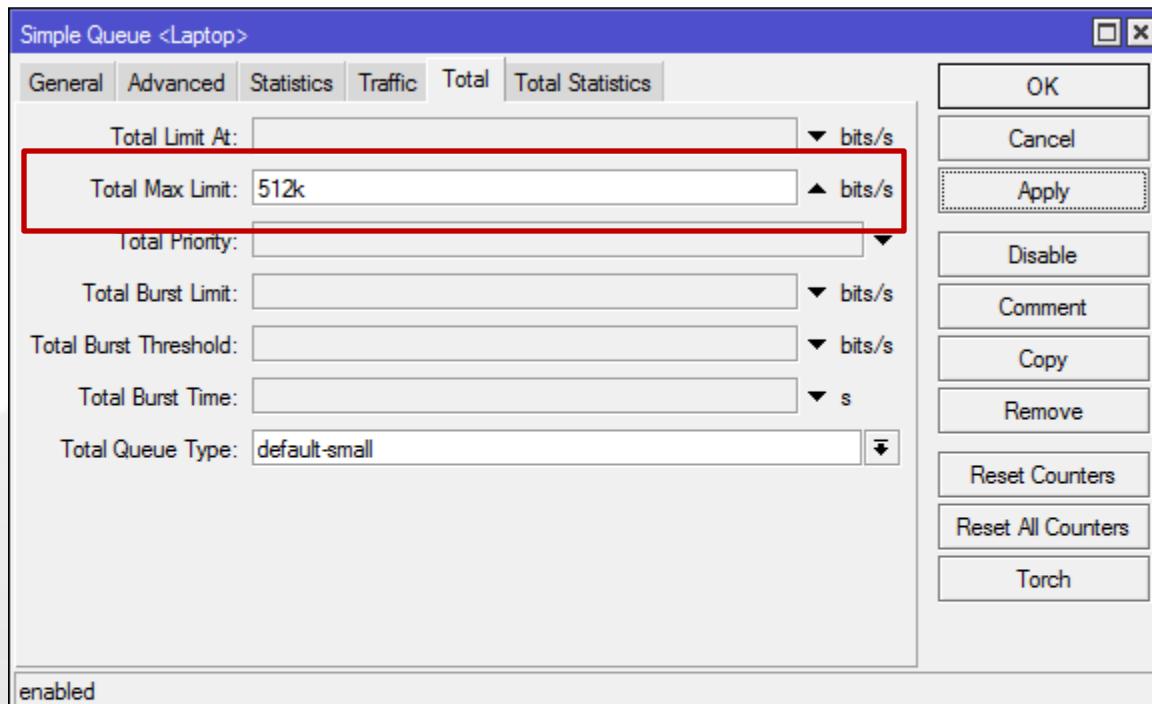
# LAB - Simple Queue

Batasi bandwidth Laptop anda 256k Upload, 256k Download



# LAB - Simple Queue

Total adalah penjumlahan upload dan download



# LAB-Cek Bandwidth Status

## Simple Queue status

The window title is "Queue List". It has tabs: Simple Queues (selected), Interface Queues, Queue Tree, Queue Types. Below the tabs are icons for Add (+), Delete (-), Edit (checkmark), Remove (X), Copy (yellow clipboard), and Filter (magnifying glass). Buttons for "Reset Counters" and "Reset All Counters" are present. A "Find" button is also available. The main table has columns: #, Name, Target Ad..., Rx Max Limit, Tx Max Limit, Packet ... . One row is shown: # 0, Name queue1, Target Ad... 192.168.1.2, Rx Max Limit 32k, Tx Max Limit 64k.

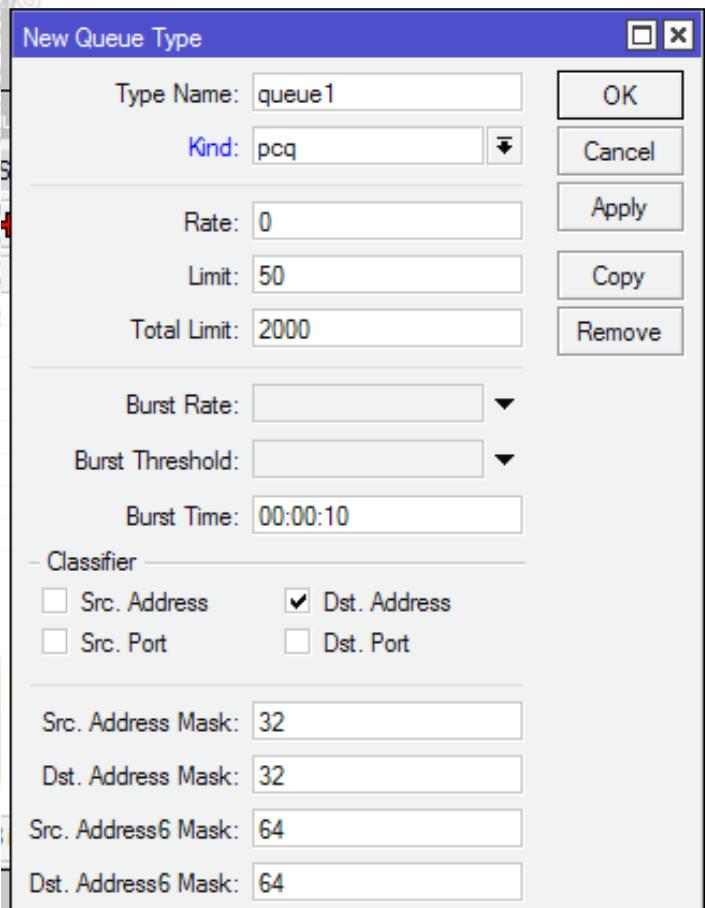
## Toot Torch status

The window title is "Torch (Running)". It has sections: "Basic" (Interface: ether1, Entry Timeout: 00:00:03), "Collect" (checkboxes for Src. Address, Dst. Address, MAC Protocol, Protocol, and their corresponding address/protocol fields), and "Filters" (Src. Address, Dst. Address, Src. Address6, Dst. Address6, MAC Protocol, Port, VLAN Id, and their corresponding address/protocol fields). Buttons include Start, Stop, Close, and New Window. At the bottom is a table of captured packets:

Et...	Prot...	Src.	Dst.	VLAN Id	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pack...	Rx Pack...
800 (ip)		192.168.1.2	11.11.11.1		63.0 kbps	3.1 kbps	6	5
800 (ip)		192.168.1.2	192.168.1.1		1880 bps	613 bps	0	0
800 (ip)		192.168.1.2	8.8.4.4		0 bps	800 bps	0	1



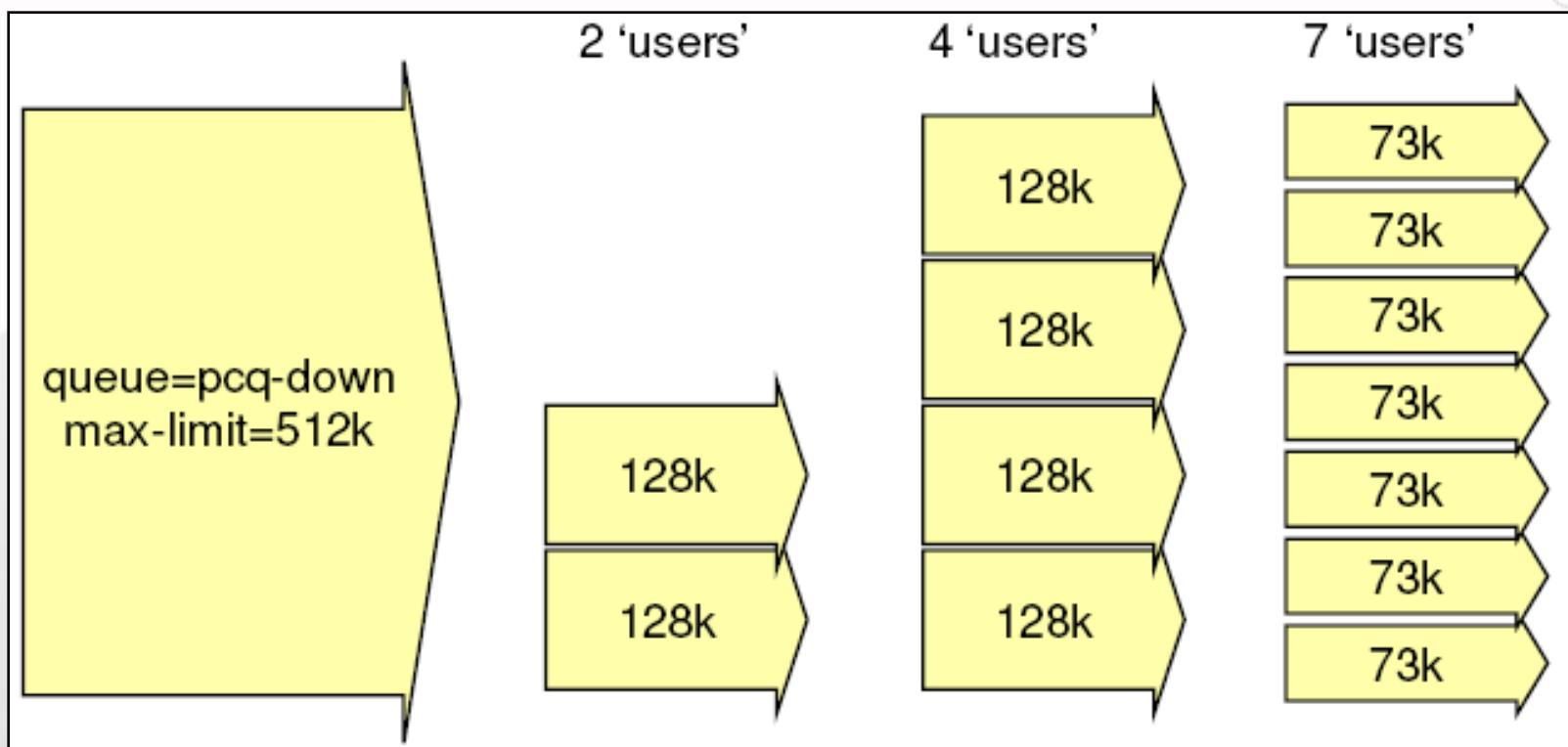
# PCQ



- PCQ akan membuat sub-queue, berdasarkan parameter pcq-classifier (src-address, dst-address, src-port, dst-port)
- Dimungkinkan untuk membatasi maksimal data rate untuk setiap sub-queue (pcq-rate) dan jumlah paket data (pcq-limit)
- Total ukuran queue pada PCQ-sub-queue tidak bisa melebihi jumlah paket sesuai pcq-total-limit

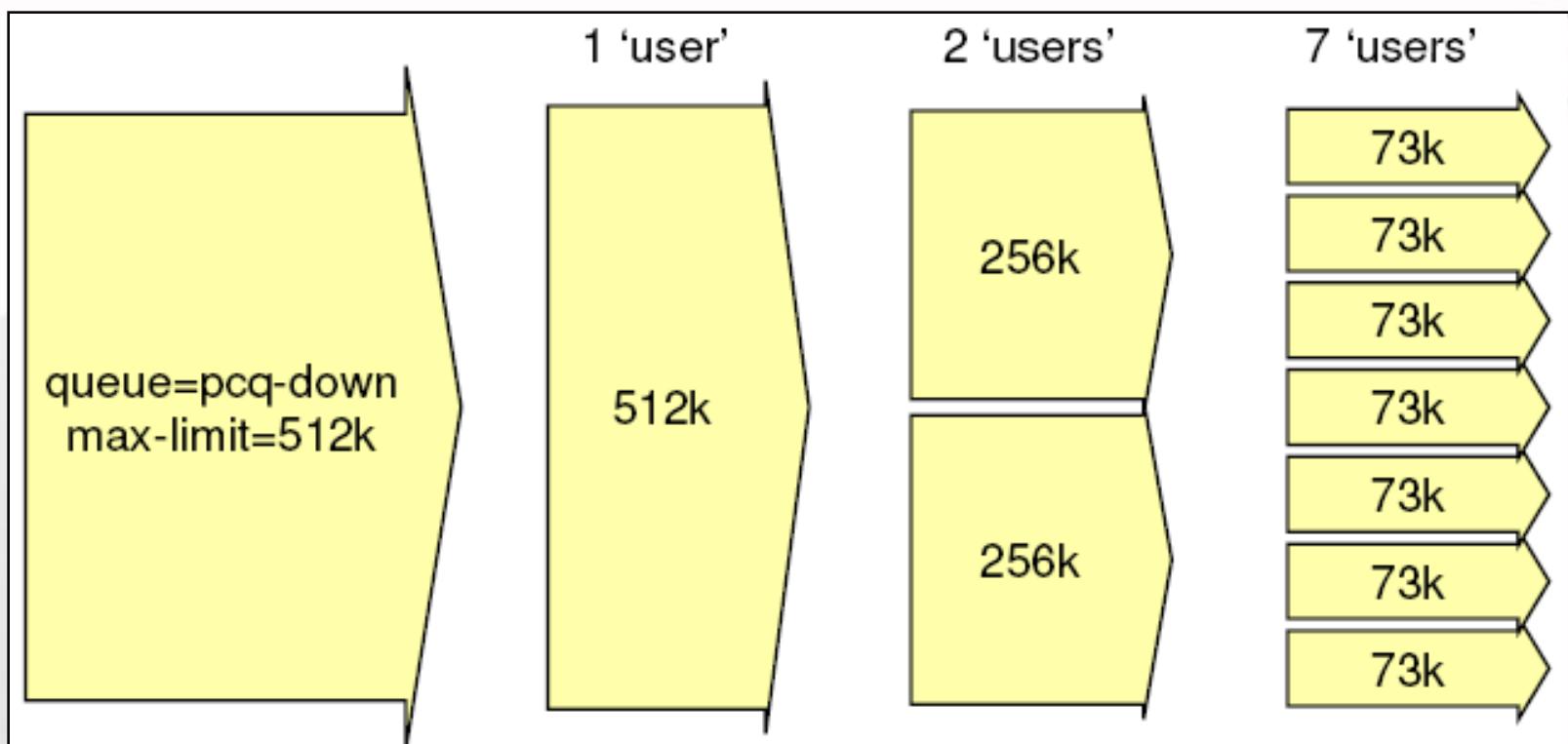
# Contoh Penggunaan PCQ

- PCQ Rate = 128k

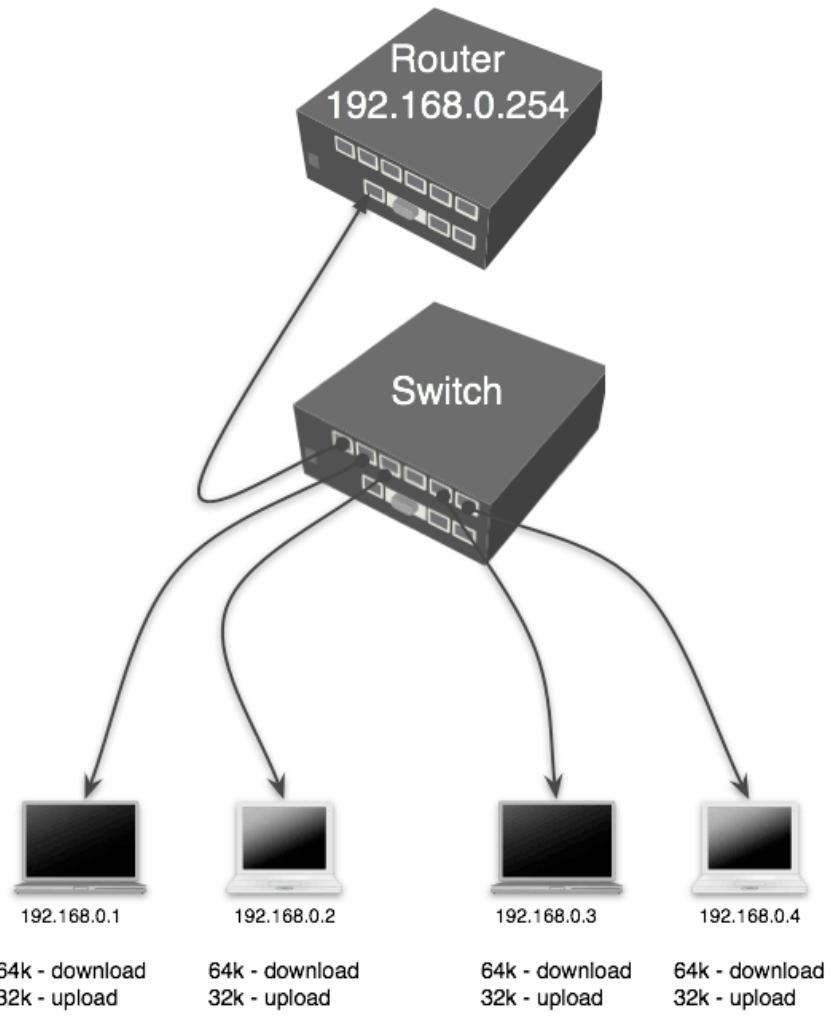


# Contoh Penggunaan PCQ

- PCQ Rate = 0



# LAB- PCQ



# LAB - PCQ

- Buat Mark Packet upload & download

```
/ip firewall mangle add chain=prerouting action=mark-packet in-  
interface=etherLAN new-packet-mark=client_upload  
/ip firewall mangle add chain=prerouting action=mark-packet in-  
interface=etherWAN new-packet-mark=client_download
```

- Buat 2 PCQ queue types – satu untuk download dan satu untuk upload. dst-address untuk traffik download user, src-address untuk traffik upload

```
/queue type add name="PCQ_download" kind=pcq pcq-rate=64000 pcq-  
classifier=dst-address  
/queue type add name="PCQ_upload" kind=pcq pcq-rate=32000 pcq-classifier=src-  
address
```

- Buat 1 rule simple queue

```
/queue simple add target-addresses=192.168.0.0/24  
queue=PCQ_upload/PCQ_download \ packet-marks=client_download,client_upload
```

# Network Management

# ARP

- Meskipun pengalamatan paket data menggunakan alamat IP, alamat hardware/hardware address harus digunakan untuk transport data host to host pada connected network.
- ARP digunakan untuk mapping layer OSI level 3 (IP) ke layer OS level 2 (MAC Address).
- Router memiliki tabel entri ARP saat ini digunakan, biasanya tabel ARP dibuat secara dinamis oleh router, tetapi untuk meningkatkan keamanan jaringan, dapat juga dibuat secara statis baik sebagian atau semuanya dengan menambahkan secara manual pada entri ARP tabel.

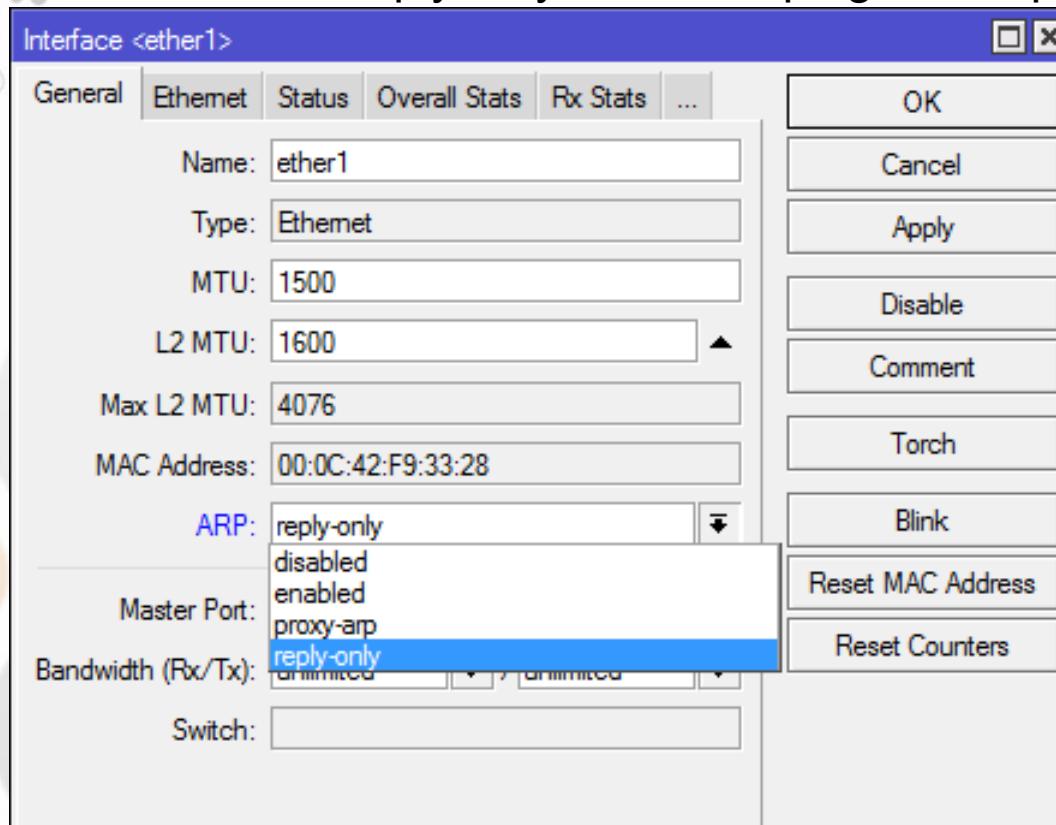
# Interface ARP Mode

- Enable → Mode ini default enable pada semua interface di MikroTik. Semua ARP akan ditemukan dan secara dinamik ditambahkan dalam ARP tabel.
- Proxy ARP → Router dengan mode ARP proxy akan bertindak sebagai transparan proxy ARP antara dia atau lebih jaringan yang terhubung langsung.
- Reply Only → ARP reply-only memungkinkan router hanya kan mereply ARP statis ditemukan di tabel ARP, akses ke router dan ke jaringan di belakang router hanya dapat diakses oleh kombinasi Ip dan mac address yang ditemukan di tabel ARP.
- Disable → permintaan ARP dari klien tidak dijawab oleh router. Oleh karena itu, statis arp entri harus ditambahkan disamping disisi router juga disisi client. misal pada Windows menggunakan perintah arp:  
C:\> arp-s 192.168.2.1 00-aa-00-62-c6-09

# LAB- ARP Mode

## ARP Reply-Only

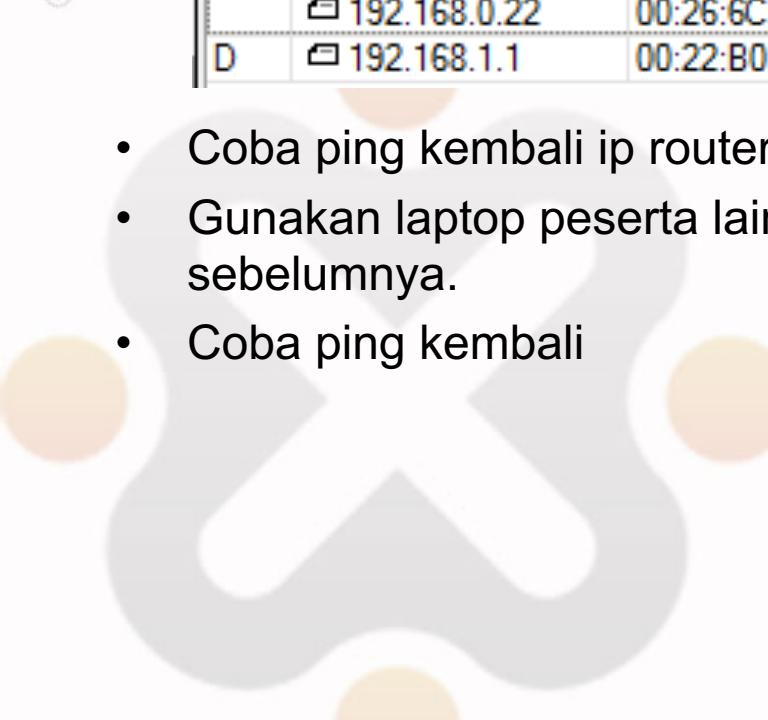
- Koneksikan Laptop dengan salah satu interface.
- Set interface reply-only dan coba ping, dari laptop ke router.



# LAB- ARP Mode

## ARP Reply-Only

- Tambahkan kombinasi IP dan ARP dari laptop pada menu IP>ARP

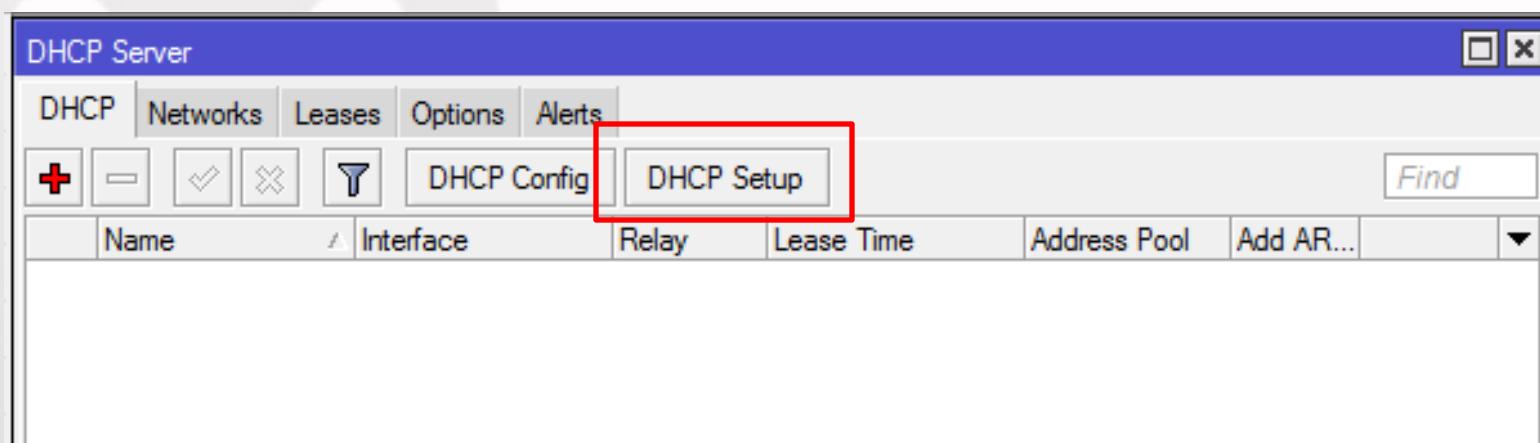


ARP List			
	IP Address	MAC Address	Interface
	192.168.0.22	00:26:6C:9B:65:A6	ether1
D	192.168.1.1	00:22:B0:72:27:7D	wlan1

- Coba ping kembali ip router dari laptop.
- Gunakan laptop peserta lain, isikan IP yang sama dengan IP laptop anda sebelumnya.
- Coba ping kembali

# LAB - DHCP Server

- DHCP server dapat dijalankan pada masing-masing interface di router.
- Untuk memudahkan setting DHCP server, sebelumnya add IP address untuk interface yang akan menjalankan DHCP server.
- Setting DHCP server pada menu IP>DHCP Server>DHCP Setup



# CONTACT

[rofiq.fauzi@gmail.com](mailto:rofiq.fauzi@gmail.com)

Skype : rofiq.fauzi

+6281-565-83-545

[www.id-networkers.com](http://www.id-networkers.com)

[www.training-mikrotik.com](http://www.training-mikrotik.com)