Wireless

Certified Mikrotik Training Basic Class

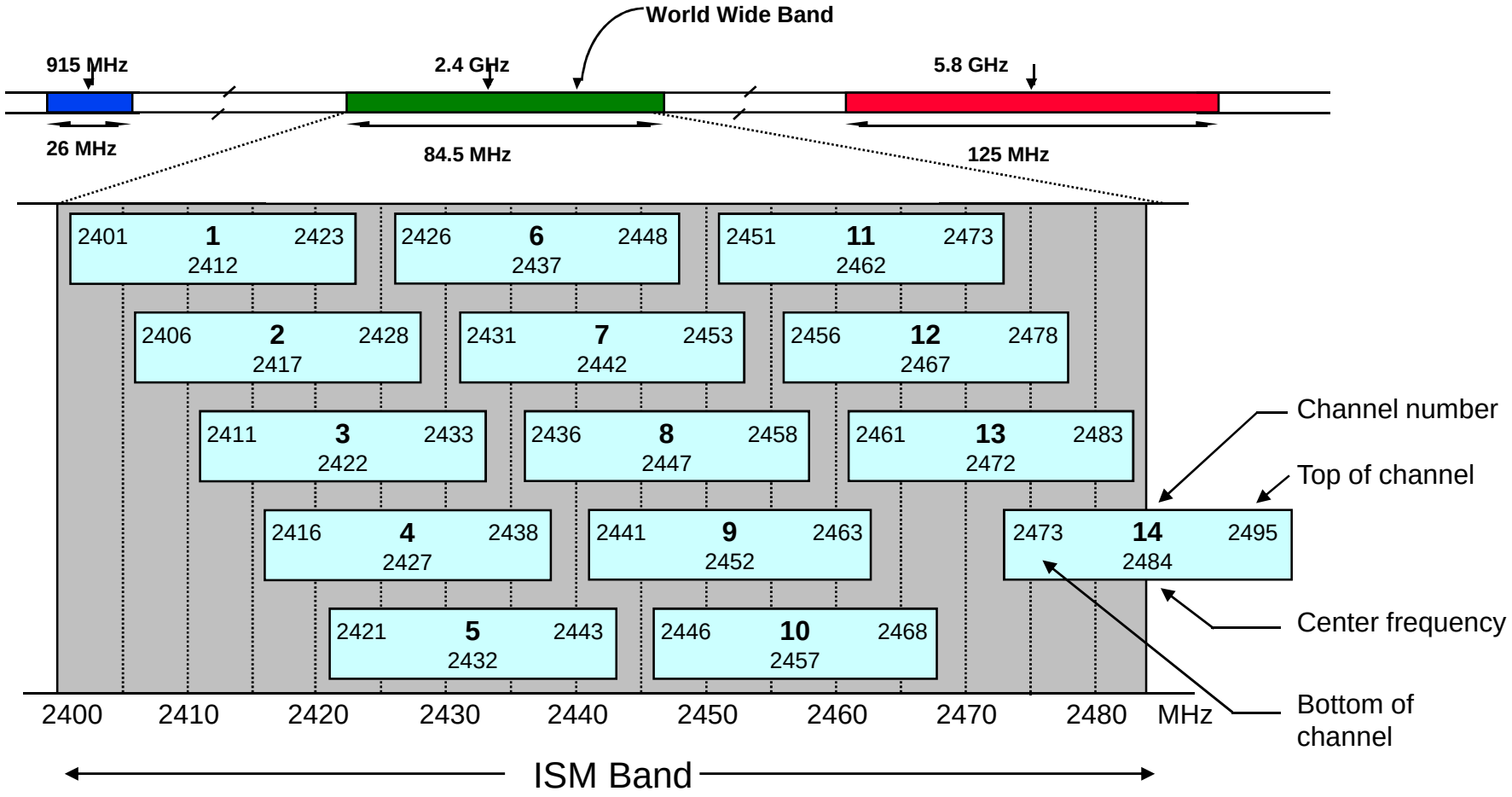
Organized by: Citraweb Nusa Infomedia

(Mikrotik Certified Training Partner)

Wireless LAN – 802.11

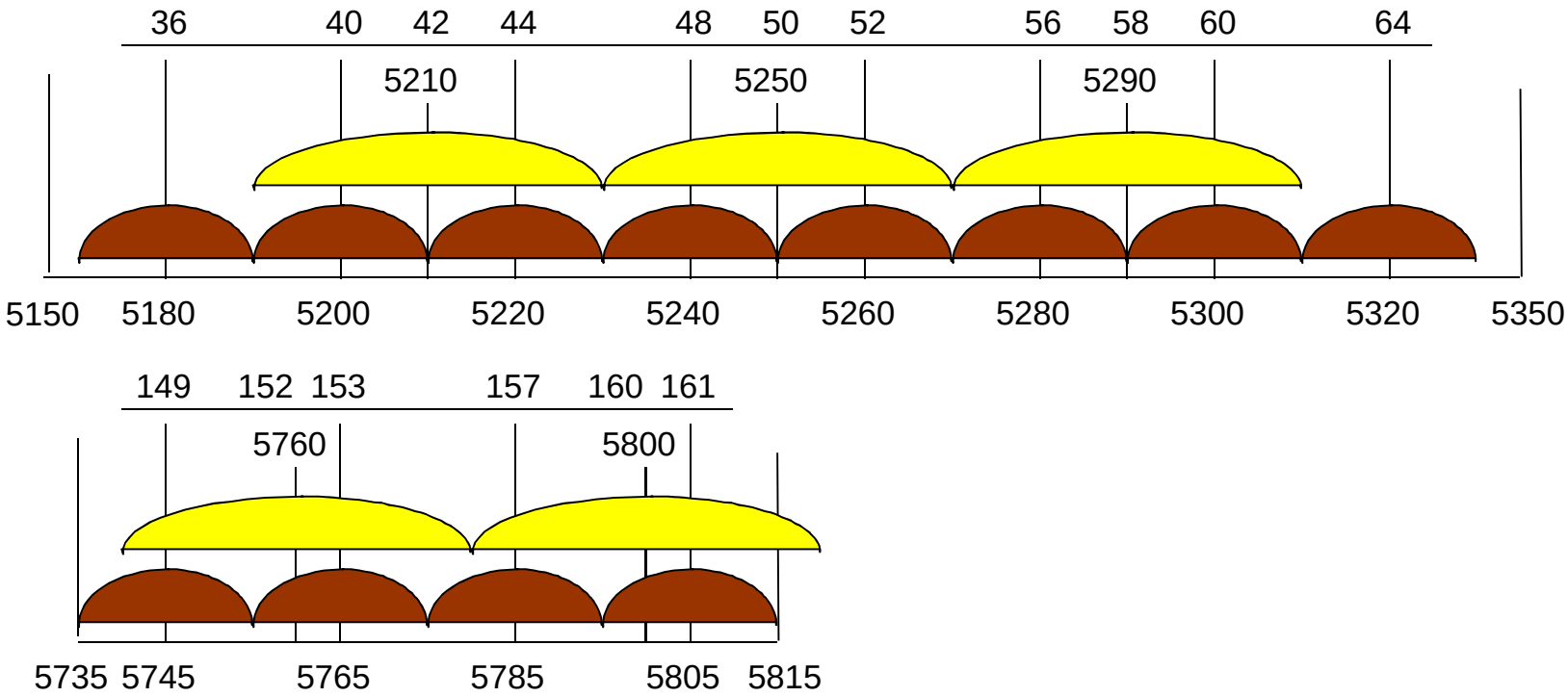
- **Band 2.4Ghz**
  - ***802.11-b*** : Wireless Lan yang menggunakan Frequency 2.4Ghz berkecepatan transfer data **11Mbps**
  - ***802.11-b/g*** : Wireless Lan yang menggunakan Frequency 2.4Ghz berkecepatan transfer data **54Mbps**
  - ***802.11-b/g/n*** : Wireless Lan yang menggunakan Frequency 2.4Ghz berkecepatan transfer data **300Mbps**
- **Band 5Ghz**
  - ***802.11-a/g*** : Wireless Lan yang menggunakan Frequency 5Ghz berkecepatan transfer data **54Mbps**
  - ***802.11-a/g/n*** : Wireless Lan yang menggunakan Frequency 5Ghz berkecepatan transfer data **300Mbps**

Channels 80211-b



(14) 20 MHz wide channels

Channels 80211-a

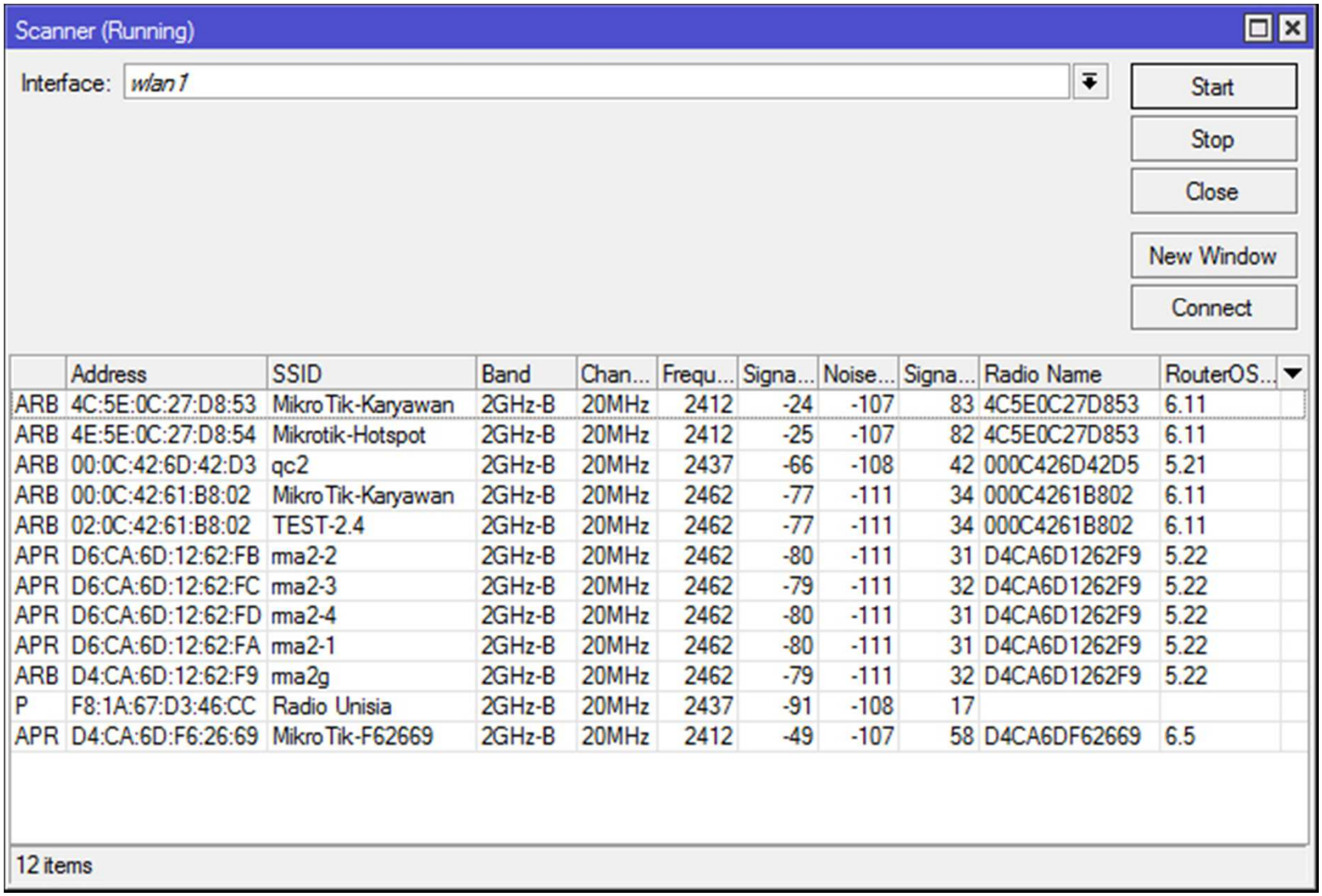


- (12) 20 MHz wide channels
- (5) 40MHz wide turbo channels

Wireless Configuration

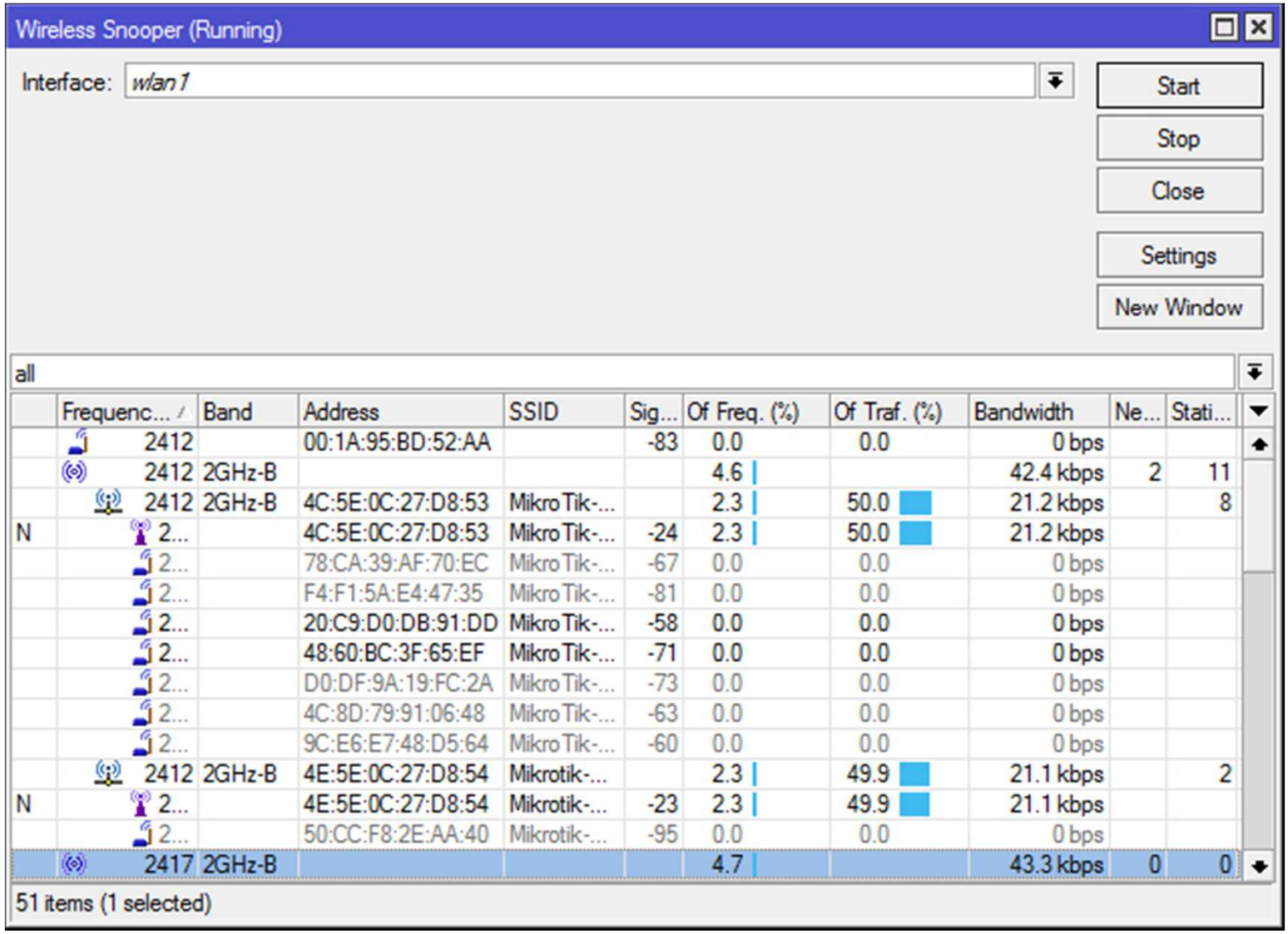
- Basic Configuration :
  - **Wireless Tools** – Scan, Snoop, Freq-Usage (site survey)
  - **Point to Point** – only "**one"** Client
  - **Registration Table** – Wireless Link Monitoring
  - **Wireless N (example)** – For "**N Wireless Card**"
  - **Wireless Bridge** – Inter-building Connection
  - **Point to Multi Point** – more than one Client
  - **Access List** – **mac-address** security
  - **Wireless Security** – **Encryption** wireless security
- Wireless Protocol
  - **VAP** – Virtual Access Point
  - **Nstreme** – Mikrotik Wireless Performance Protocol
  - **WDS** – Wireless Mesh Network

Scan Tool



	Address	SSID	Band	Chan...	Frequ...	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterOS...
ARB	4C:5E:0C:27:D8:53	MikroTik-Karyawan	2GHz-B	20MHz	2412	-24	-107	83	4C5E0C27D853	6.11
ARB	4E:5E:0C:27:D8:54	Mikrotik-Hotspot	2GHz-B	20MHz	2412	-25	-107	82	4C5E0C27D853	6.11
ARB	00:0C:42:6D:42:D3	qc2	2GHz-B	20MHz	2437	-66	-108	42	000C426D42D5	5.21
ARB	00:0C:42:61:B8:02	MikroTik-Karyawan	2GHz-B	20MHz	2462	-77	-111	34	000C4261B802	6.11
ARB	02:0C:42:61:B8:02	TEST-2.4	2GHz-B	20MHz	2462	-77	-111	34	000C4261B802	6.11
APR	D6:CA:6D:12:62:FB	rma2-2	2GHz-B	20MHz	2462	-80	-111	31	D4CA6D1262F9	5.22
APR	D6:CA:6D:12:62:FC	rma2-3	2GHz-B	20MHz	2462	-79	-111	32	D4CA6D1262F9	5.22
APR	D6:CA:6D:12:62:FD	rma2-4	2GHz-B	20MHz	2462	-80	-111	31	D4CA6D1262F9	5.22
APR	D6:CA:6D:12:62:FA	rma2-1	2GHz-B	20MHz	2462	-80	-111	31	D4CA6D1262F9	5.22
ARB	D4:CA:6D:12:62:F9	rma2g	2GHz-B	20MHz	2462	-79	-111	32	D4CA6D1262F9	5.22
P	F8:1A:67:D3:46:CC	Radio Unisia	2GHz-B	20MHz	2437	-91	-108	17		
APR	D4:CA:6D:F6:26:69	MikroTik-F62669	2GHz-B	20MHz	2412	-49	-107	58	D4CA6DF62669	6.5

Snoop Tool

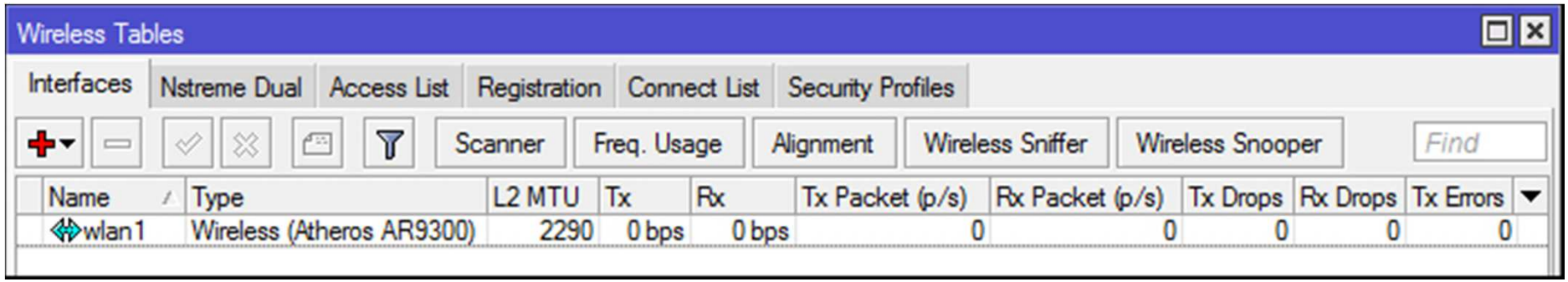


	Frequenc...	Band	Address	SSID	Sig...	Of Freq. (%)	Of Traf. (%)	Bandwidth	Ne...	Stati...
	2412		00:1A:95:BD:52:AA		-83	0.0	0.0	0 bps		
	2412	2GHz-B				4.6		42.4 kbps	2	11
	2412	2GHz-B	4C:5E:0C:27:D8:53	MikroTik-...		2.3	50.0	21.2 kbps		8
N	2...		4C:5E:0C:27:D8:53	MikroTik-...	-24	2.3	50.0	21.2 kbps		
	2...		78:CA:39:AF:70:EC	MikroTik-...	-67	0.0	0.0	0 bps		
	2...		F4:F1:5A:E4:47:35	MikroTik-...	-81	0.0	0.0	0 bps		
	2...		20:C9:D0:DB:91:DD	MikroTik-...	-58	0.0	0.0	0 bps		
	2...		48:60:BC:3F:65:EF	MikroTik-...	-71	0.0	0.0	0 bps		
	2...		D0:DF:9A:19:FC:2A	MikroTik-...	-73	0.0	0.0	0 bps		
	2...		4C:8D:79:91:06:48	MikroTik-...	-63	0.0	0.0	0 bps		
	2...		9C:E6:E7:48:D5:64	MikroTik-...	-60	0.0	0.0	0 bps		
	2412	2GHz-B	4E:5E:0C:27:D8:54	Mikrotik-...		2.3	49.9	21.1 kbps		2
N	2...		4E:5E:0C:27:D8:54	Mikrotik-...	-23	2.3	49.9	21.1 kbps		
	2...		50:CC:F8:2E:AA:40	Mikrotik-...	-95	0.0	0.0	0 bps		
	2417	2GHz-B				4.7		43.3 kbps	0	0

Wireless Menu

Wireless Menu:

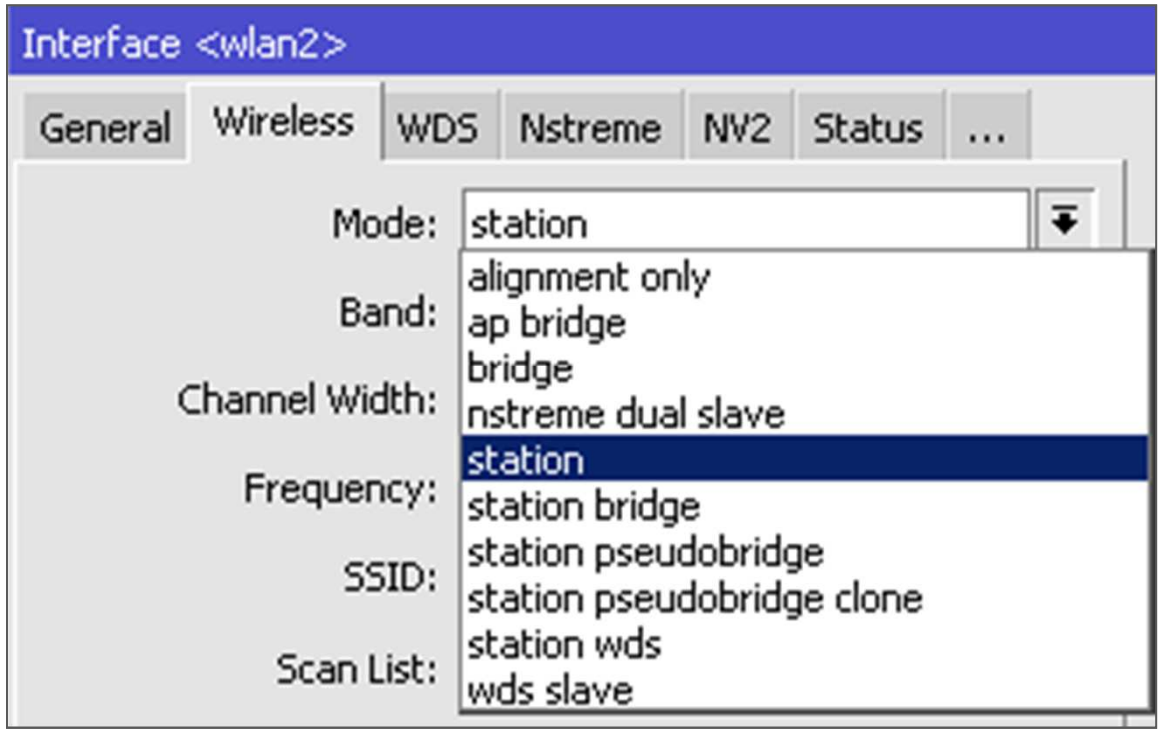
- **Interface** – Daftar Interface wireless yang terpasang
- **Access-List** – Security Mac-address Client (AP Mode)
- **Registration** – Daftar Wireless yang terkoneksi
- **Connect-List** – Security Mac-address AP (Station Mode)
- **Security-Profile** – Konfigurasi Wireless Security (WPA/WEP)



Wireless Mode List

Wireless Mode :

- alignment-only
- ap-bridge
- bridge
- nstreme-dual-slave
- station
- station-wds
- wds-slave
- station-pseudobridge
- station-pseudobridge-clone
- station-bridge



Wireless Mode - 1

- **alignment-only** – Digunakan untuk melakukan pointing dengan bantuan "**Beeper**" pada Routerboard.
- **ap-bridge** – Mode wireless sebagai Access Point untuk topologi **Point-to-Multipoint**.
- **bridge** – Mode wireless sebagai Access Point untuk topologi **Point-to-Point** (hanya bisa menerima sat client).
- **nstreme-dual-slave** – Mode wireless untuk mengaktifkan topologi Nstreme-dual (Wireless Full Duplex)
- **station** – Mode Wireless sebagai Client untuk topologi **Point-to-Point** dan juga **Point-to-Multipoint**

Wireless Mode – 2

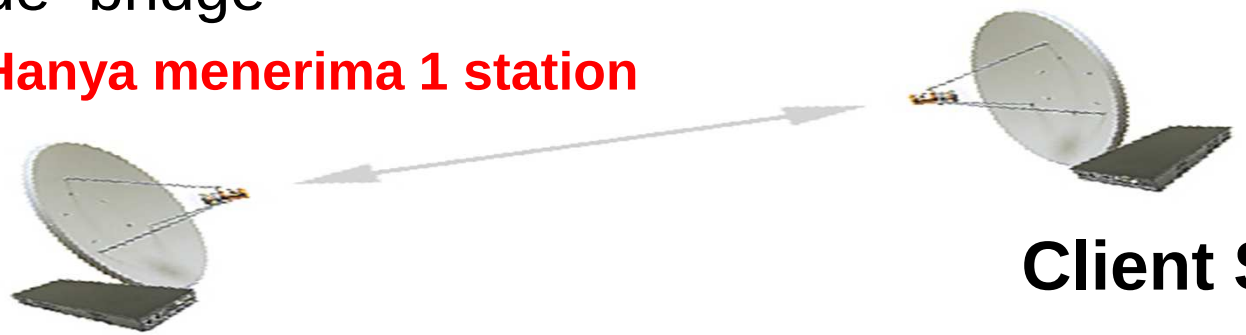
- **station-wds** – Mode wireless sebagai client tetapi mengaktifkan protocol WDS (Digunakan untuk wireless WDS client)
- **wds-slave** – Mode wireless sebagai Access Point dan juga mengaktifkan protocol WDS (Digunakan untuk wireless WDS repeater)
- **station-pseudobridge** – Mode wireless sebagai client yang bisa mengaktifkan bridge pada "**station**" tanpa harus menggunakan protocol WDS
- **station-pseudobridge-clone** – Mode wireless sama seperti **station-pseudobridge** yang dilengkapi dengan fungsi cloning mac-address dari interface ethernet
- **station-bridge** – Mode wireless client untuk bridge network sesama perangkat Mikrotik

Mode	AP	PTP (only one client)	CPE	Repeater	Bridge	WDS	MikroTik Only
Alignment Only	-	-	-	-	-	-	Yes
AP Bridge	Yes	-	-	-	Yes	Yes	-
Bridge	-	Yes	-	-	Yes	-	-
Nstreme Dual Slave	-	-	-	-	-	-	Yes
Station	-	-	Yes	-	-	-	-
Station Pseudobridge	-	-	Yes	-	Yes	-	-
Station Pseudobridge clone	-	-	Yes	-	Yes	-	-
Station Bridge	-	-	Yes	-	Yes	-	Yes
Station WDS	-	-	Yes	-	Yes	Yes	-
WDS Slave	-	-	-	Yes	Yes	Yes	-

[LAB-1] Point to Point

AP Side

- Mikrotik Minimum Licence Level 3
- Set mode, ssid, band, frequency
- mode=bridge
  - **Hanya menerima 1 station**

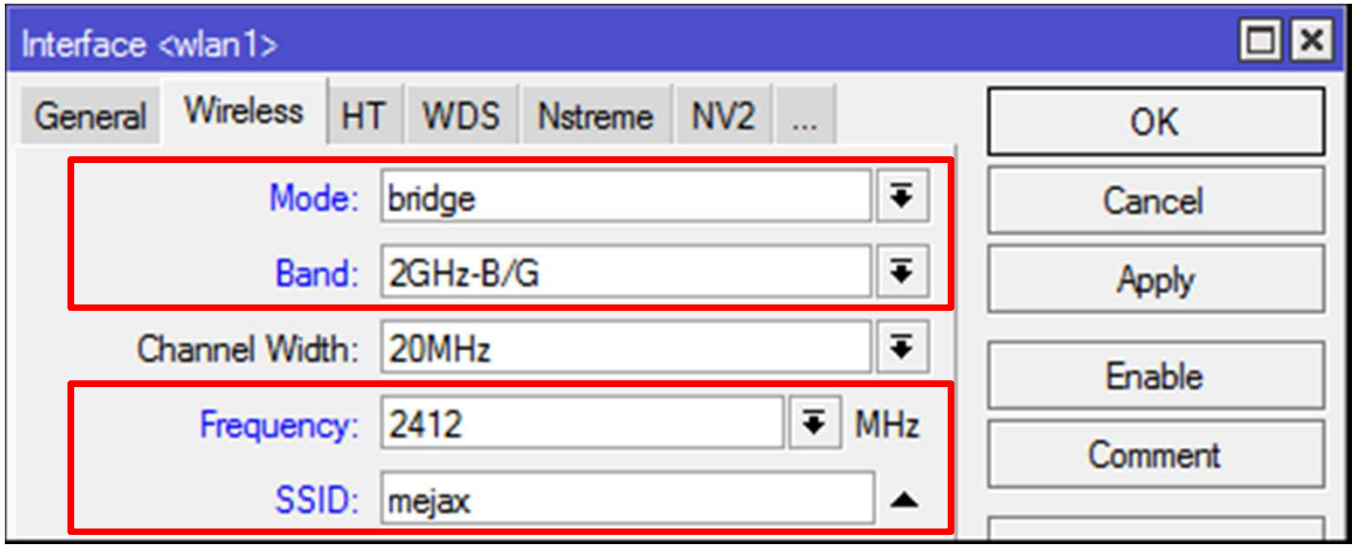


Client Side

- Mikrotik Minimum Licence Level 3
  - Set mode, ssid, band, scan-list
    - mode=station
- Make sure frequency is in scan-list

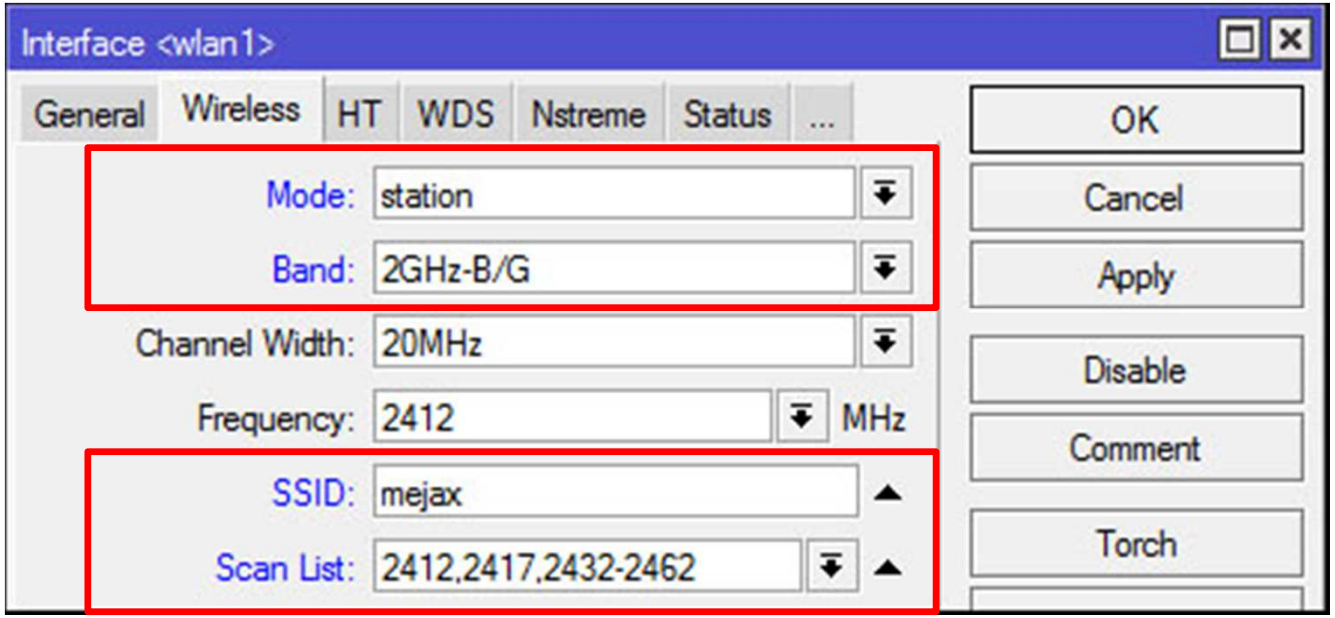
[LAB-1] P2P (AP Side)

- Konfigurasi :
- Set **mode**, **ssid**, **band** dan **frequency**
- mode=bridge
  - Hanya bisa terkoneksi dengan 1 station (1 client)

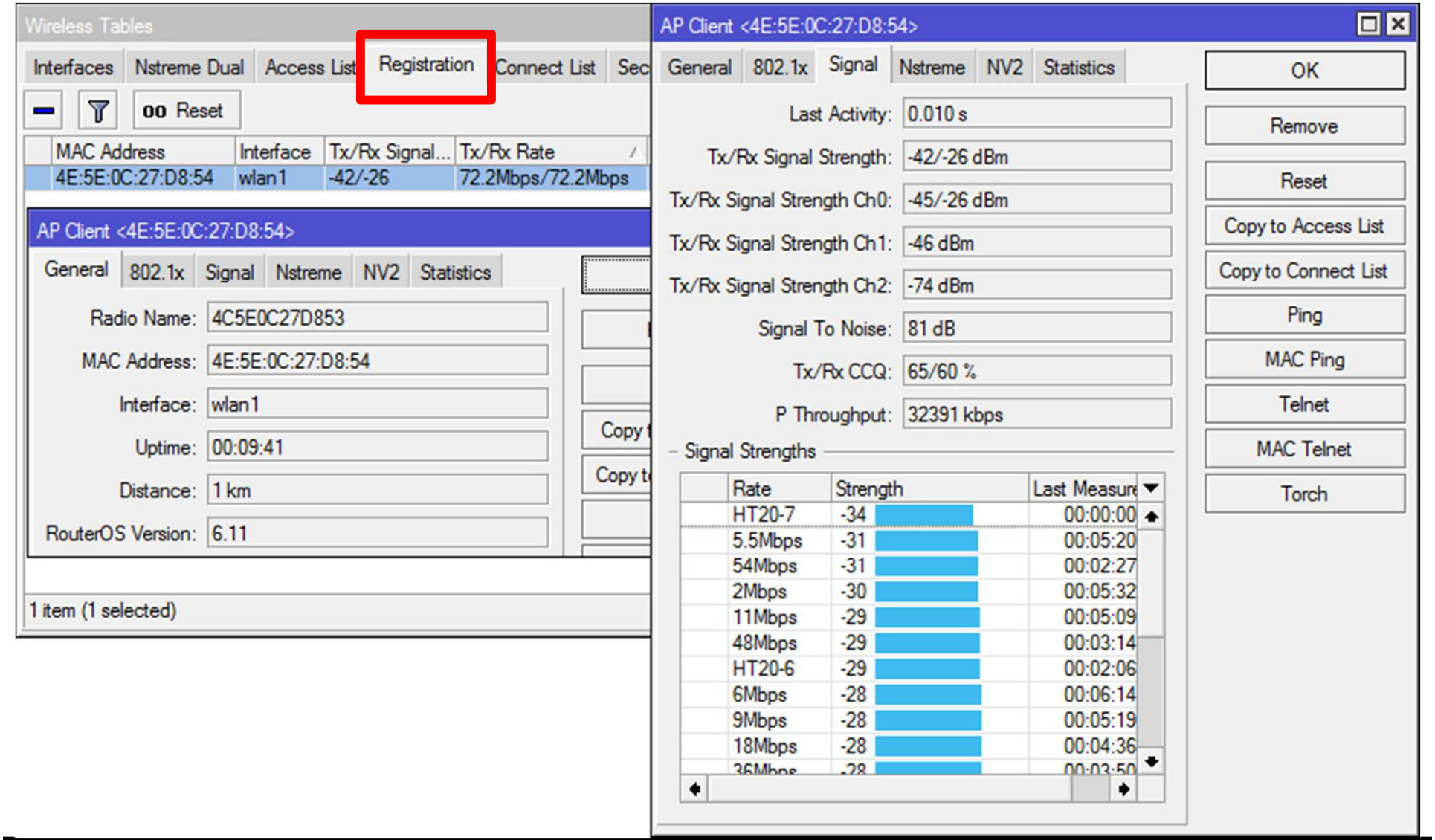


[LAB-1] P2P (Client Side)

- Konfigurasi :
- Set **mode**, **ssid**, **band** dan **scan-list**
- mode=station
- Pastikan frequency yang dipilih oleh
- AP masuk dalam range scan-list

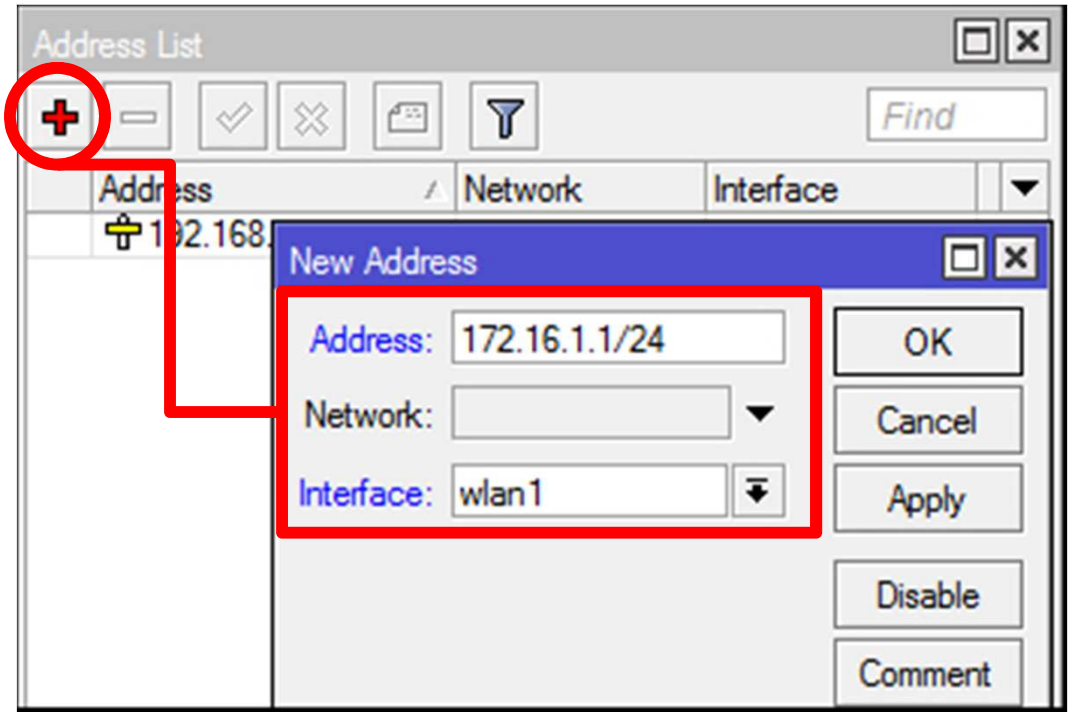


Monitoring Wireless Interface



[LAB-2] Point to Point Test

- Tambahkan IP address di interface **Wlan1**.
- Test koneksi wireless kedua router dengan tool Ping.
- Setelah test ping berhasil maka wireless point-to-point sudah siap.



Tips

Country : Membatasi channel yang bisa digunakan sesuai dengan regulasi sebuah Negara.

Jika di set "*no_country_set*" maka akan menggunakan standart channel FCC compliant.

Quiz!

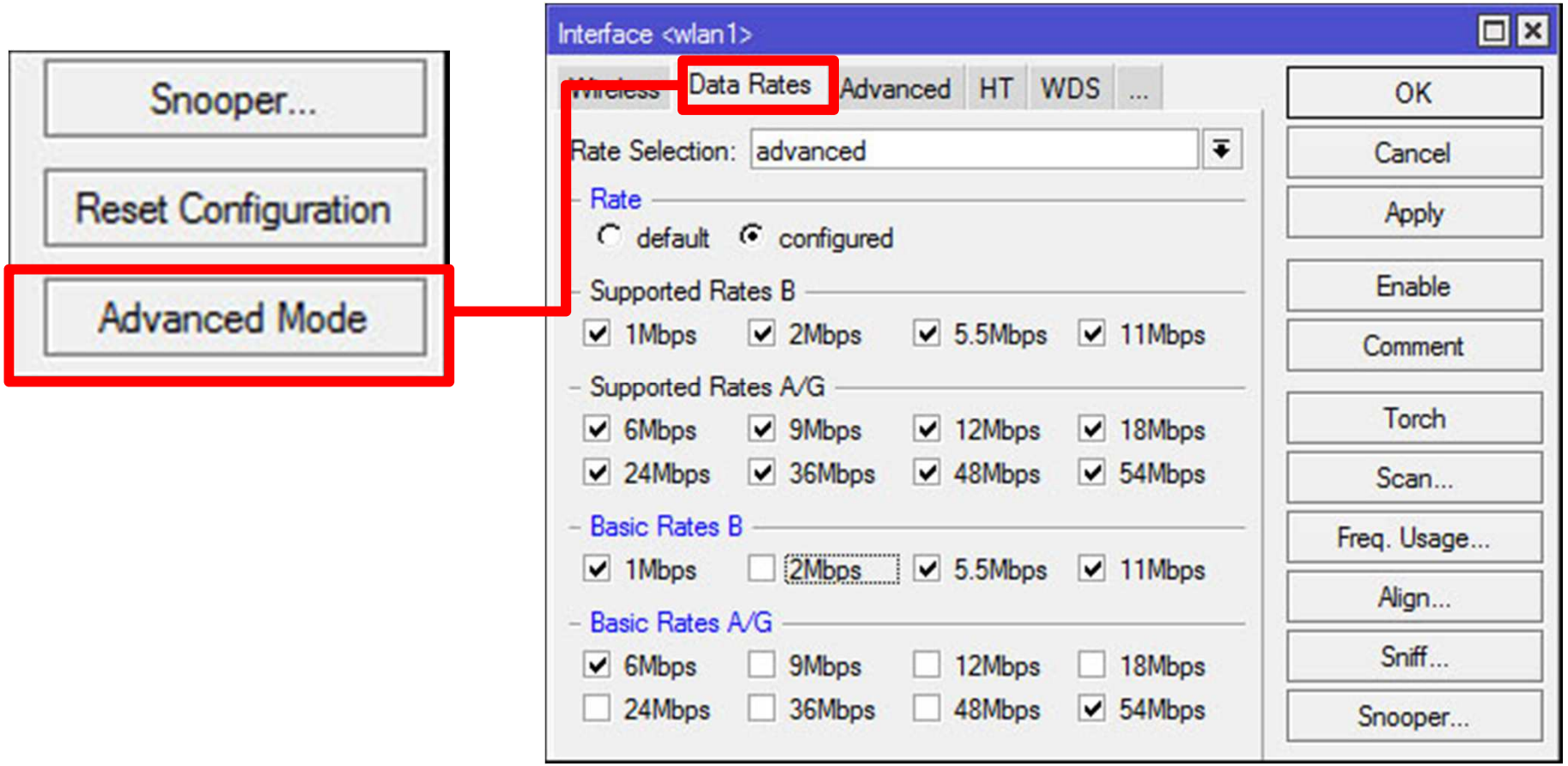
- Station yang menggunakan band 2.4 B bisa terkoneksi dengan Access Point pada band 2.4 B/G/N, benar atau salah? Kenapa?

- Sebuah station memiliki konfigurasi scan-list=2412+2430,2440-2462. Apa yang akan dilakukan oleh interface wireless ?

- Dengan opsi “country” yang berbeda, apakah wireless link bisa terkoneksi ?

Data rates

Data rate : Informasi kecepatan transmisi data yang bisa dilewatkan pada link wireless.



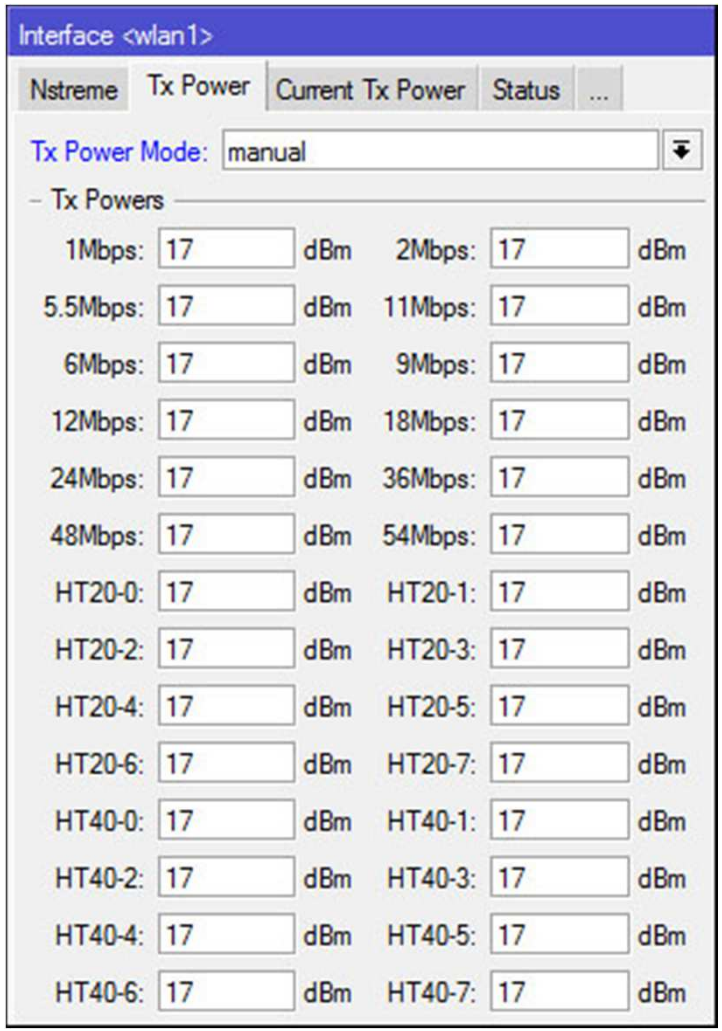
TX Power

Tx power : Pengaturan Daya pancar interface wireless.

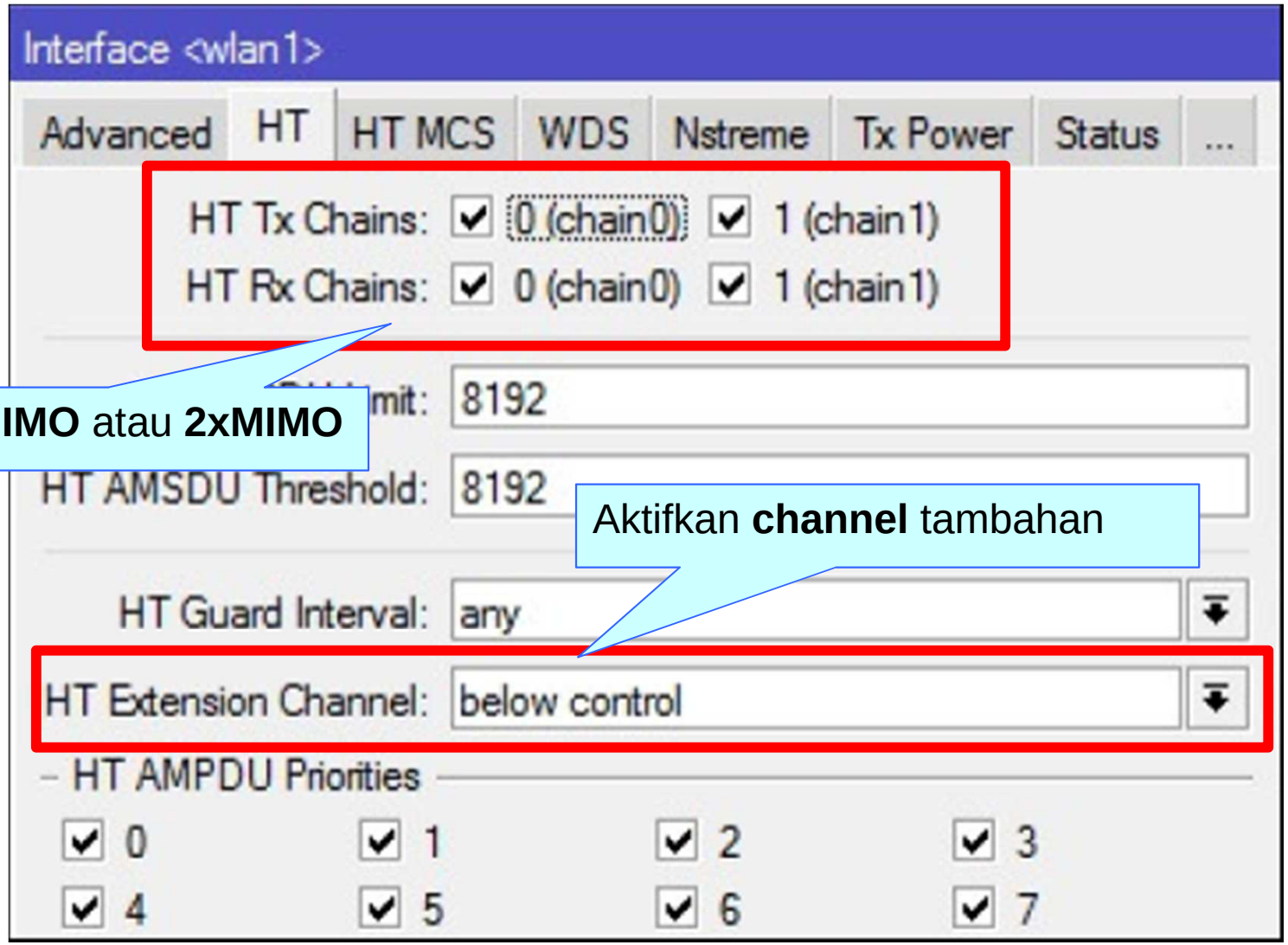
default : card wireless akan menggunakan nilai tx-power dari eeprom

card-rates : Router akan melakukan perhitungan data rates menggunakan algoritma eeprom **berdasarkan nilai tx power yang diinput user**

all-rates-fixed : Menggunakan satu nilai tx-power untuk semua data rates.



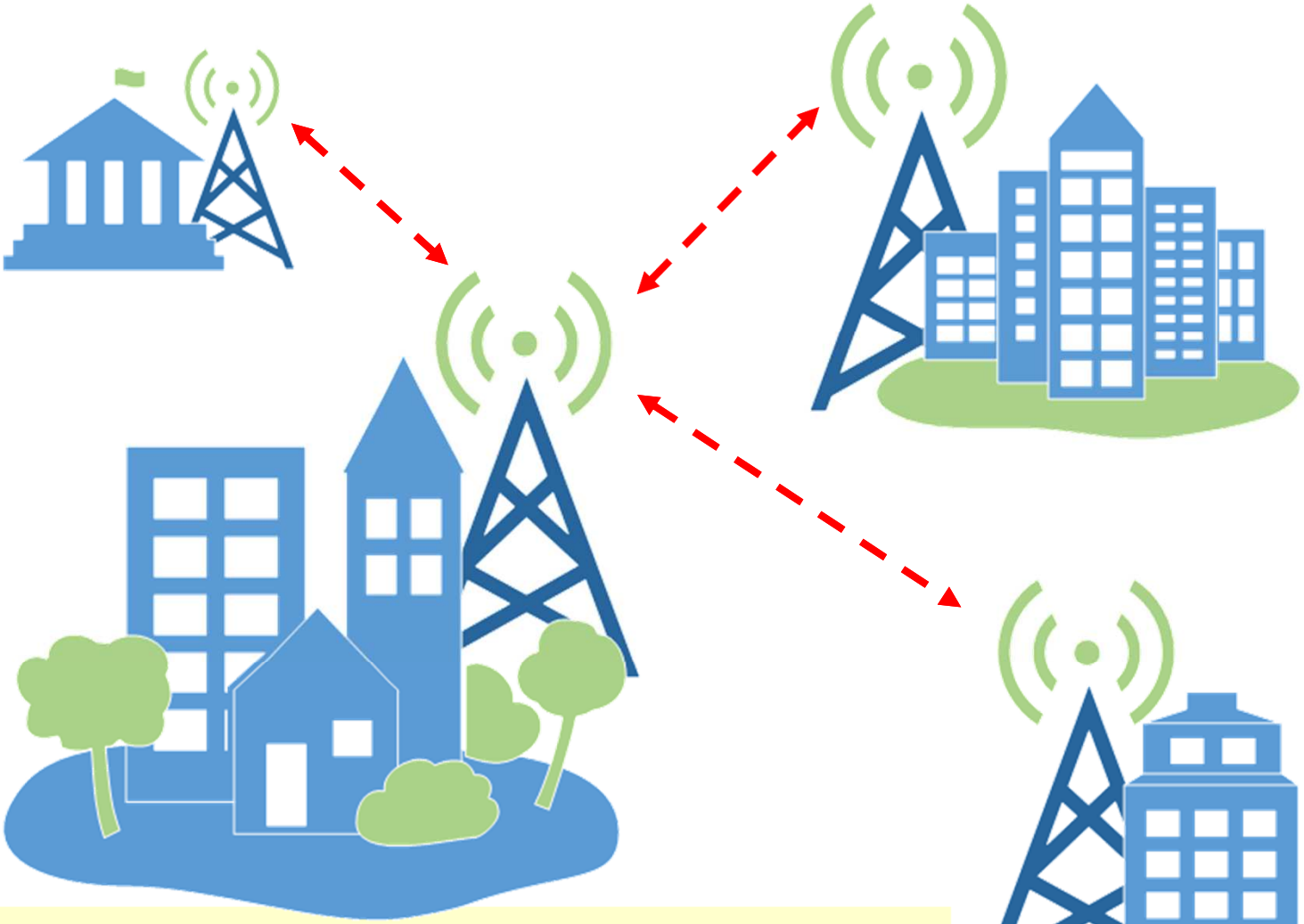
Wireless N Config - Example



Wireless Bridge

- Mikrotik **Station** mode **“tidak bisa”** langsung dimasukkan ke bridge port (keterbatasan protocol)
- maka?
  - Bisa menggunakan **EoIP** antara **ap-bridge** and **station** – seperti pada lab di materi bridge
  - Pilihan kedua menggunakan mode **WDS-station!** (Troughput drop…).
  - Pilihan ke 3 menggunakan mode baru yaitu **station-pseudobridge**
  - **Station bridge**

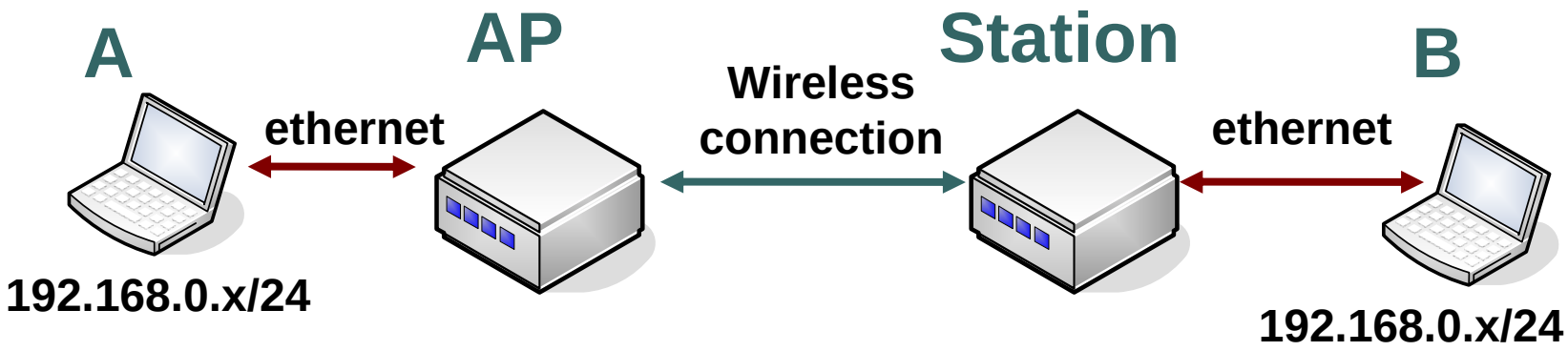
Wireless Bridge - Implementation



Wireless network antar gedung

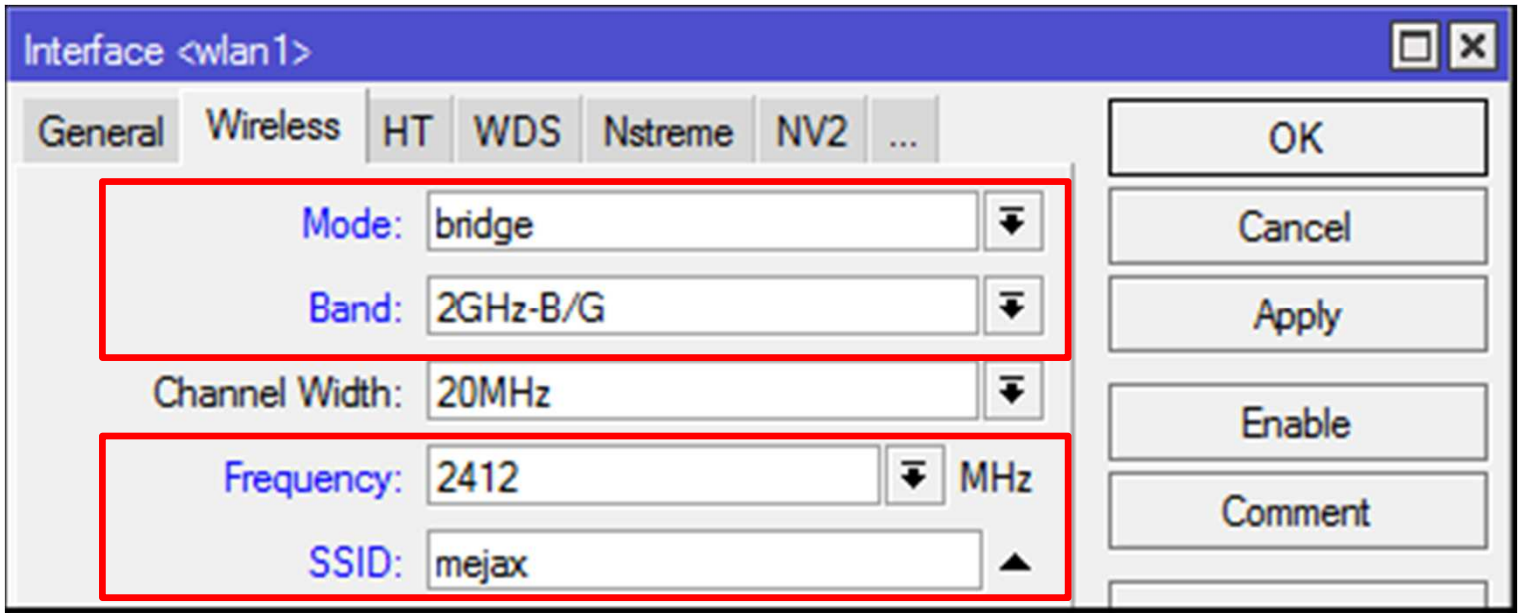
[LAB-3] Wireless Bridge

- Buatlah konfigurasi **AP** vs **client** yang digunakan untuk Bridge Network via wireless, sisi client menggunakan mode **station-pseudobridge**.
- Setelah wireless sudah terkoneksi masukkan interface wireless Wlan2 dan ether1 ke dalam **Bridge Port** (dilakukan di kedua router). Maka laptop kedua sisi bisa berkomunikasi dalam satu segmen.



[LAB-3] Wireless Bridge – AP side

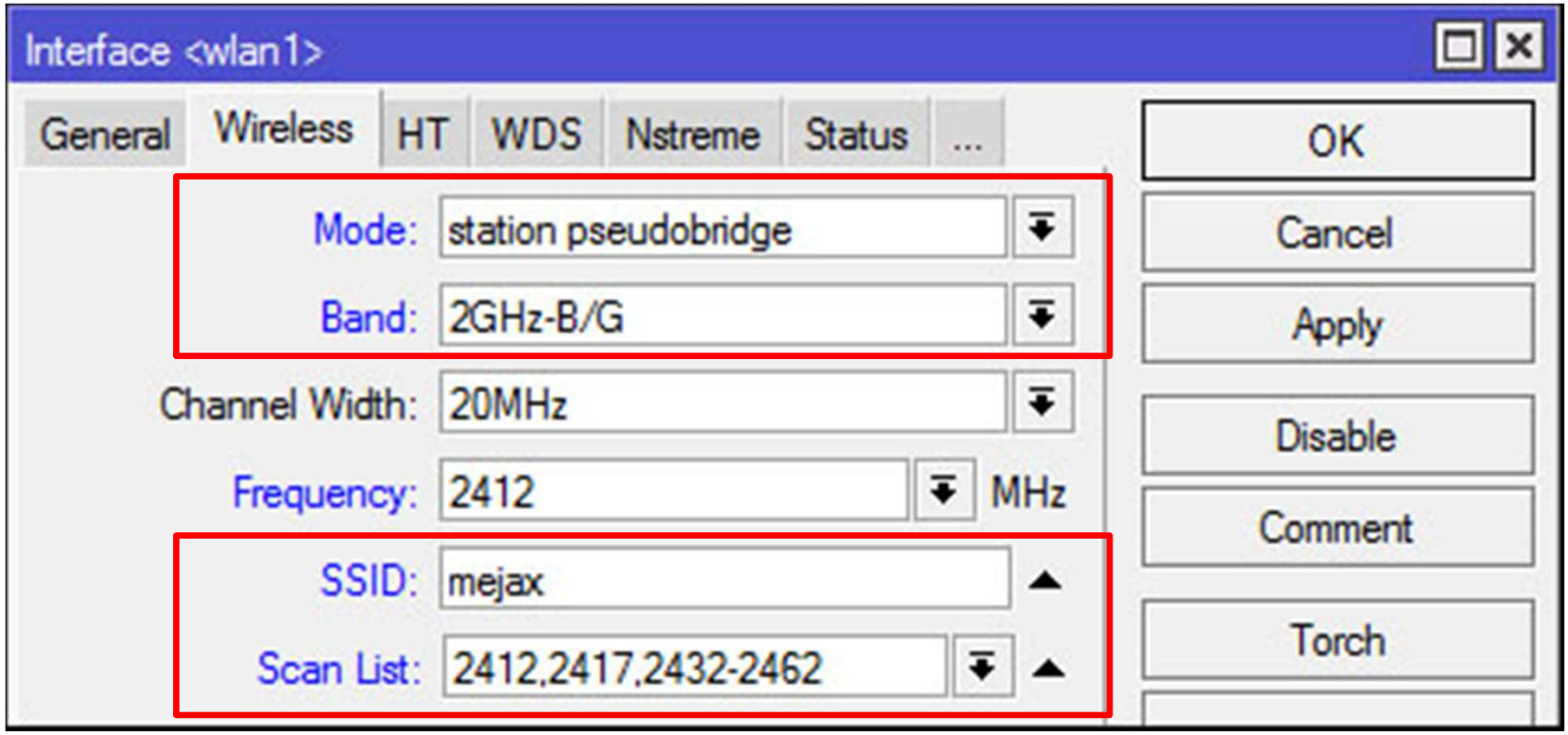
AP Side using Bridge Mode



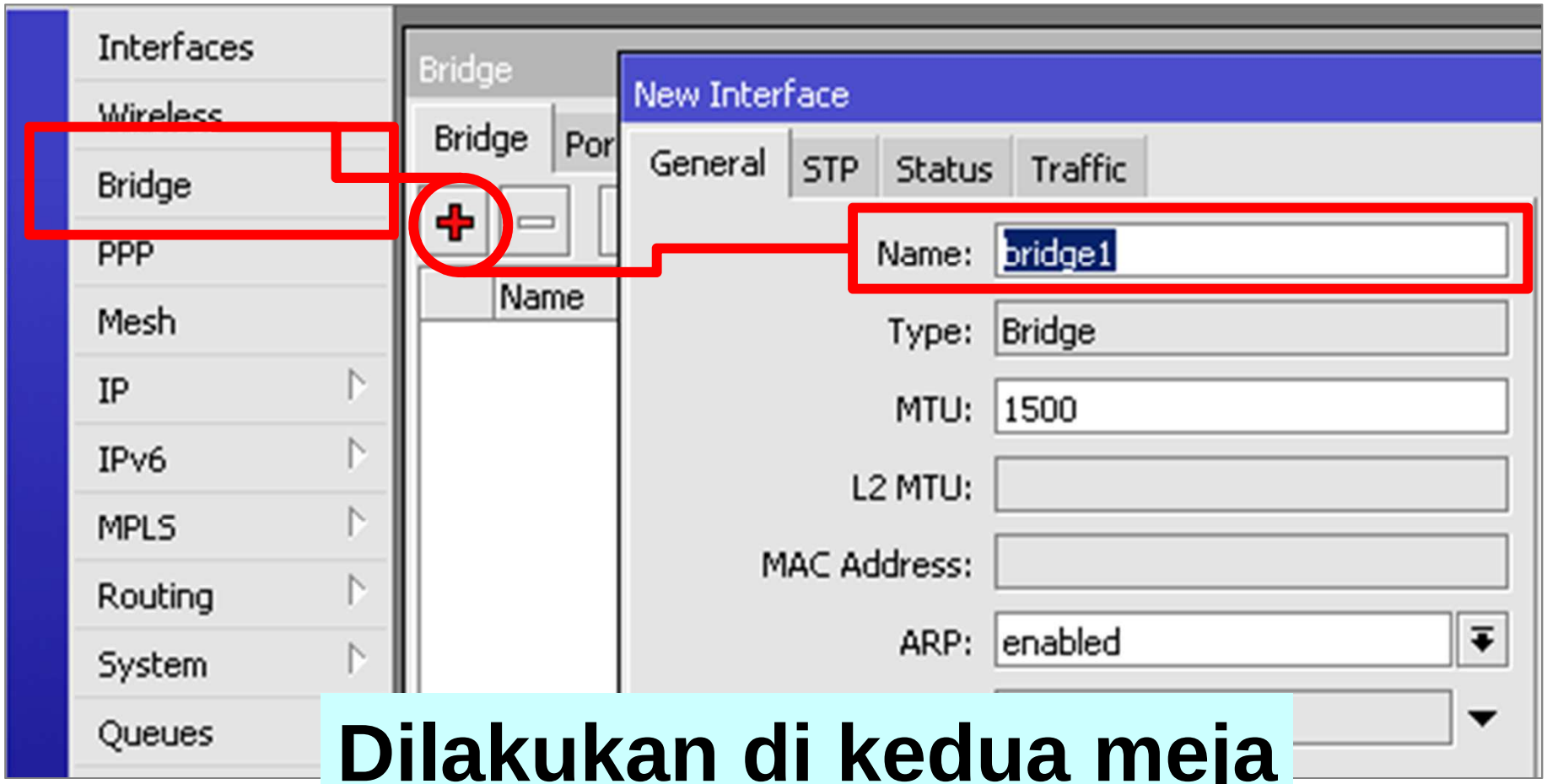
[LAB-3] Wireless Bridge – Client side

Client Side:

- Set mode= **station-pseudobridge**

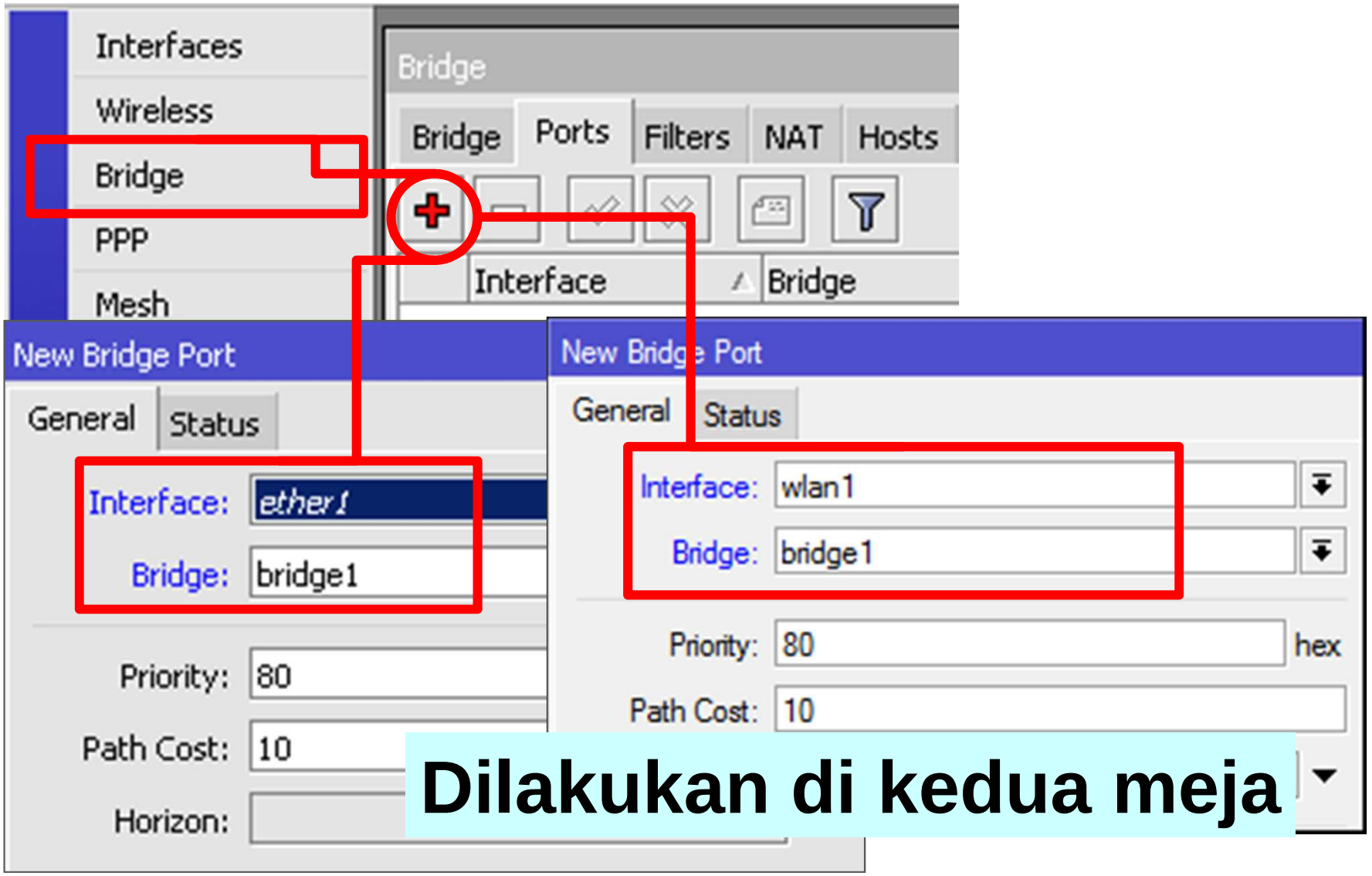


[LAB-3] Wireless Bridge- Bridge Config



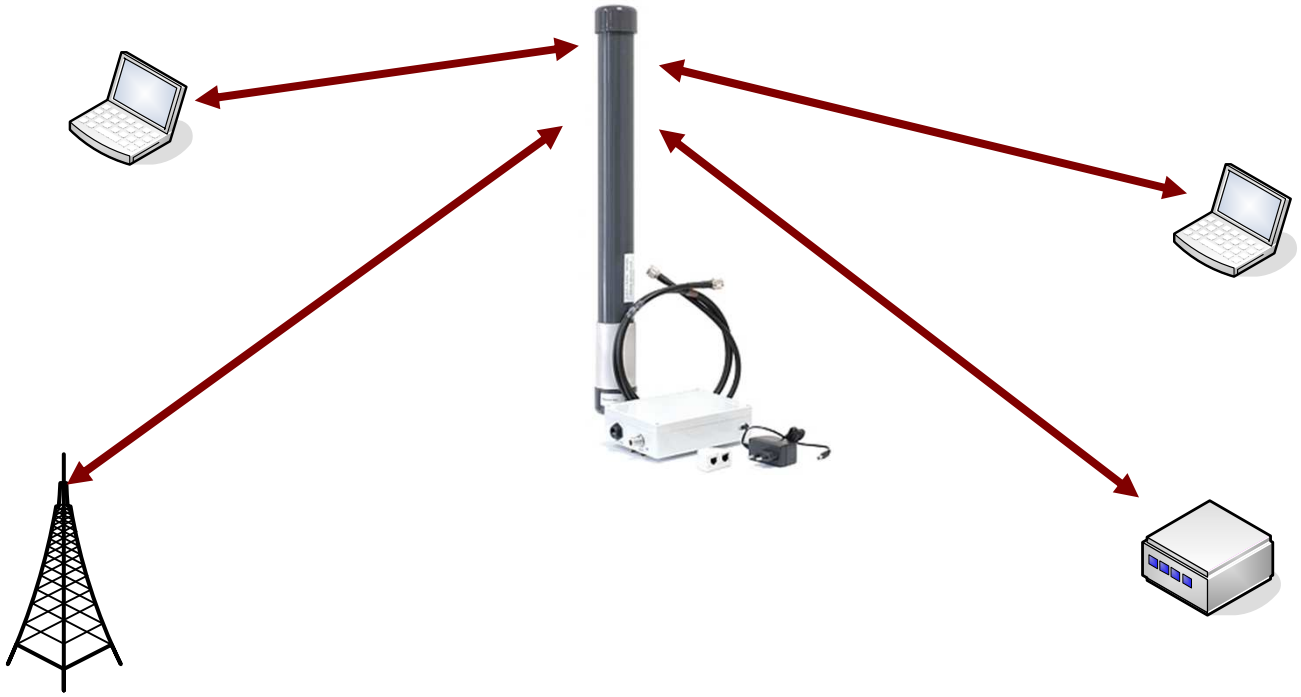
Dilakukan di kedua meja

[LAB-3] Wireless Bridge – Bridge Ports Config



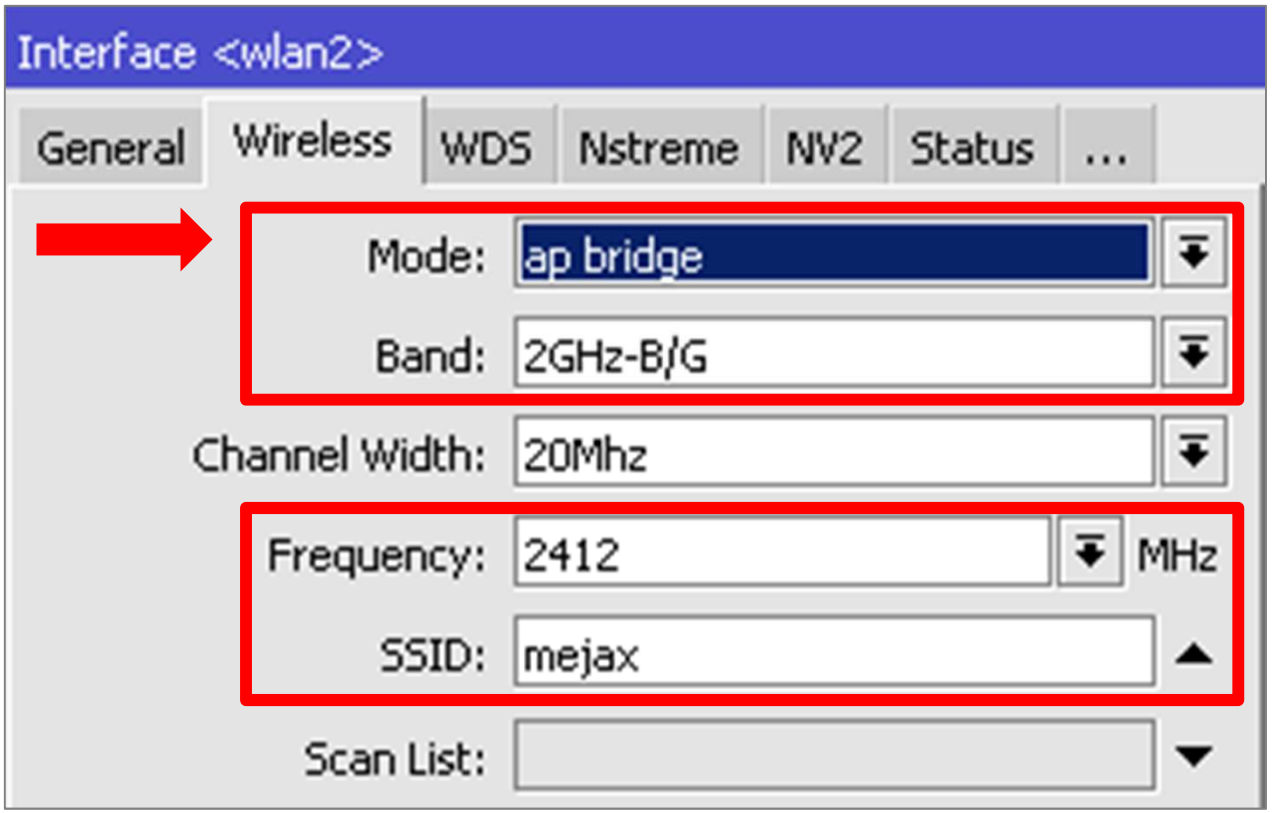
[LAB 4] Point to Multi Point

Mikrotik difungsikan sebagai access point. Digunakan standart 80211b atau 80211b/g sehingga semua client (berbagai vendor dan berbagai type) dapat terkoneksi.



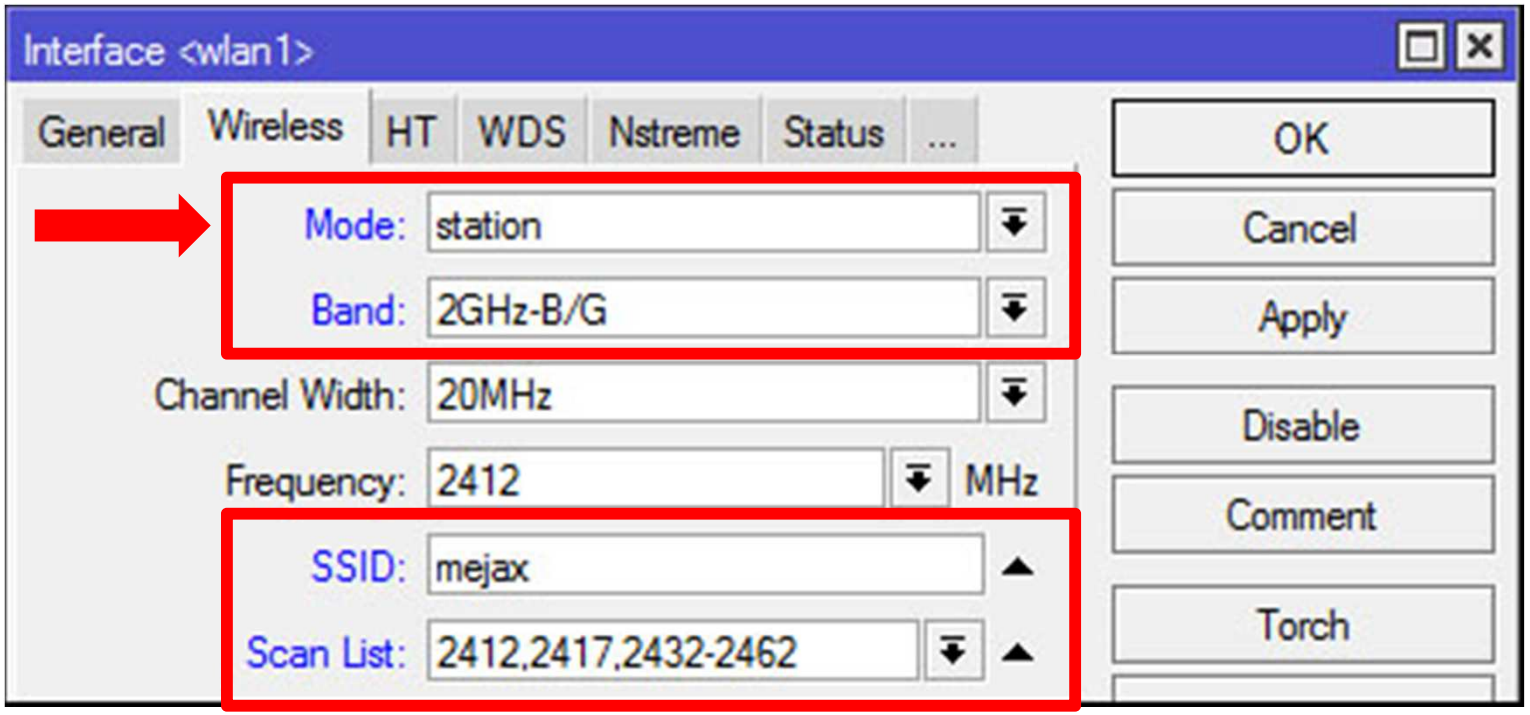
[LAB 4] P2MP – AP Side

- Membutuhkan lisensi level 4
- Set mode=ap-bridge
- Konfigurasi lainnya sama dengan konfigurasi point-to-point



[LAB 4] P2MP – Station Side

- Dapat menggunakan lisensi level 3
- Set mode, ssid, band, scan-list
- Set mode=station

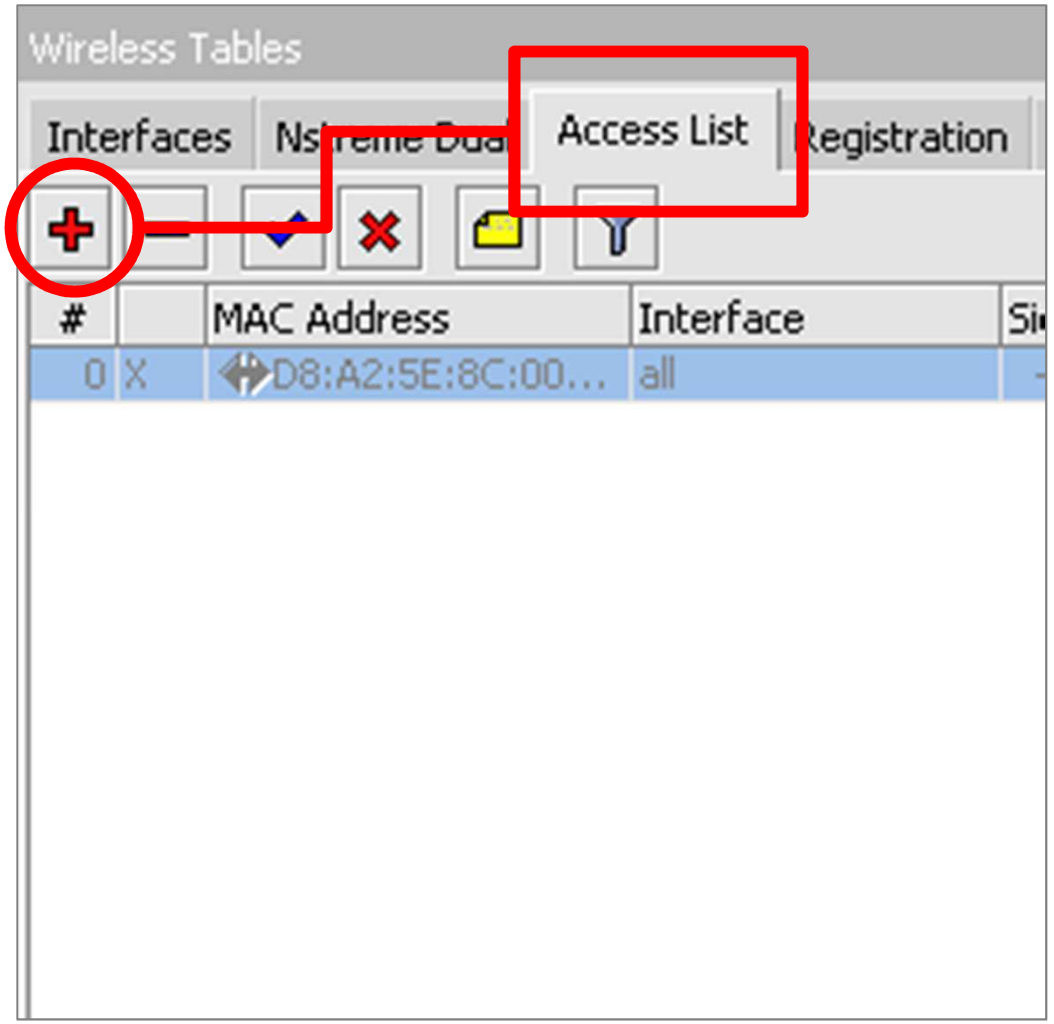


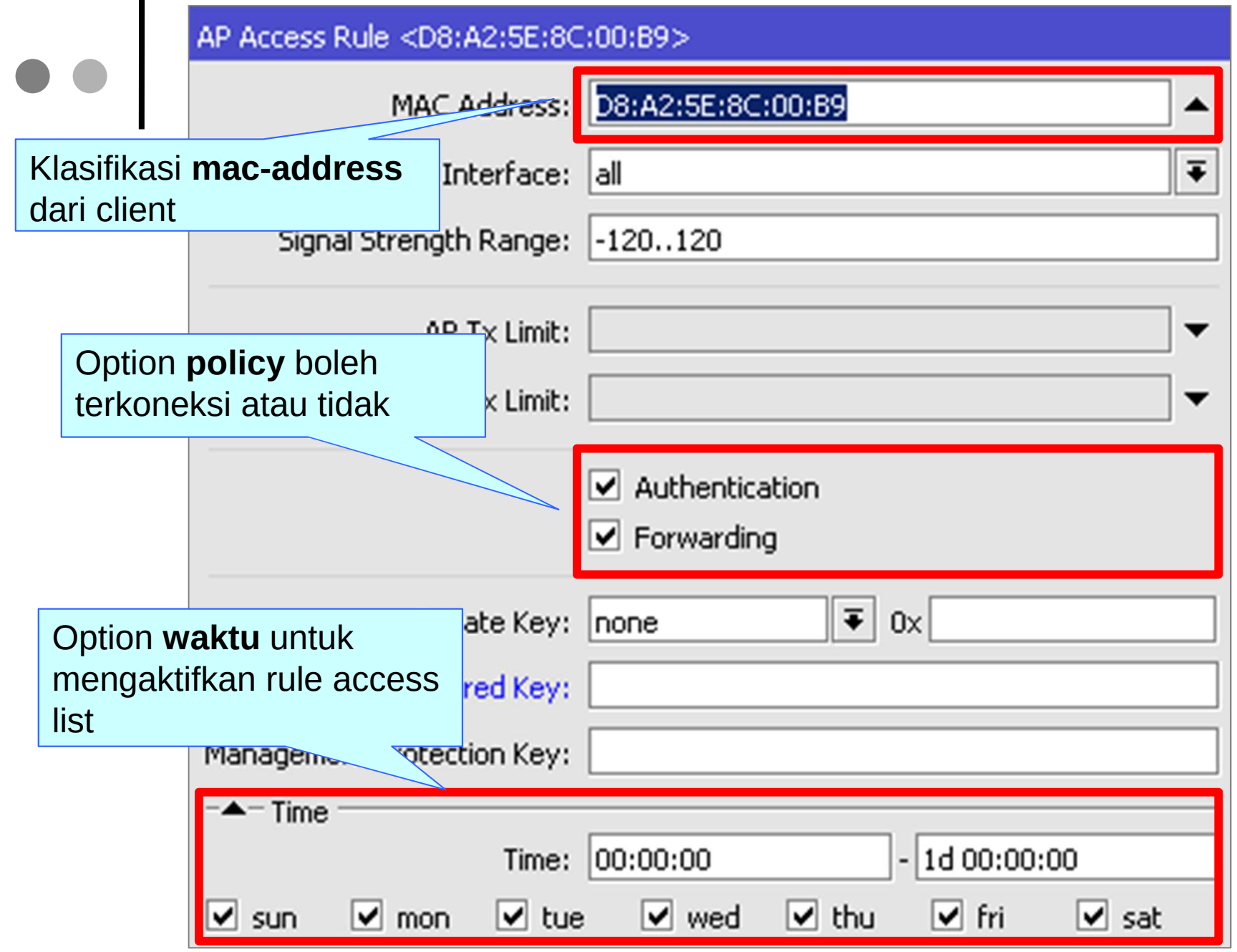
Wireless Access Management

- **Access List** – adalah filter autentikasi sebuah AP (AP side) terhadap client yang terkoneksi.
- **Connect List** – adalah filter autentikasi sebuah wireless station (client side) terhadap AP mana yang ingin terkoneksi.
- Rule autentikasi atau filter autentikasi dibaca secara terurut dari atas ke bawah seperti halnya sebuah filter firewall sampai request autentikasi mencapai kecocokan.
- Sangat dimungkinkan untuk memasang beberapa filter untuk mac-address yang sama dan juga satu rule untuk semua mac-address.
- Sebuah rule filter mac-adress bisa diterapkan pada sebuah interface wireless saja atau bisa juga untuk semua interface.
- Jika tidak ada rule yang sesuai maka akan digunakan default policy (**default authentication** & **default forward**) dari wireless interface tersebut.

Client Management

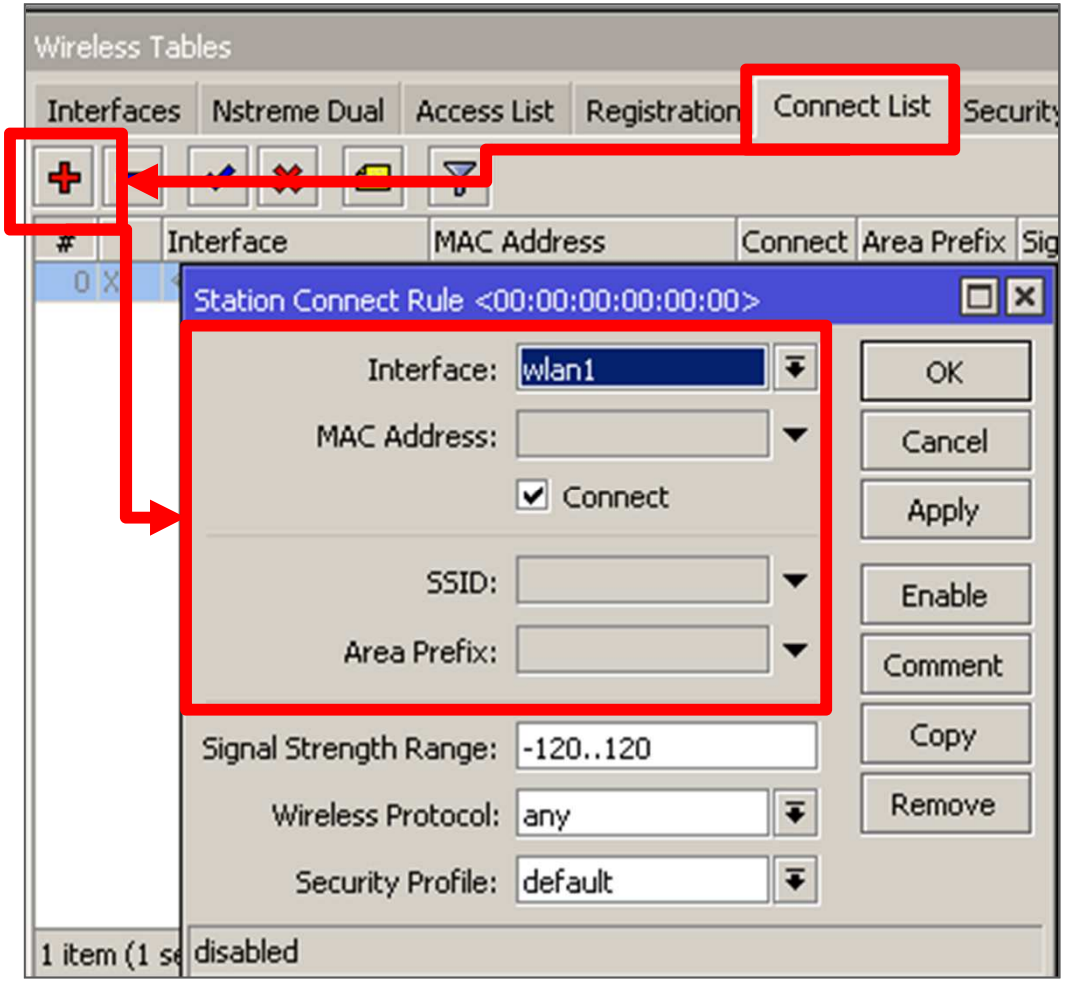
- Kita dapat melakukan pengaturan untuk setiap klien menggunakan :
- Access List :
  - MAC Address
  - Signal Strength
  - Time



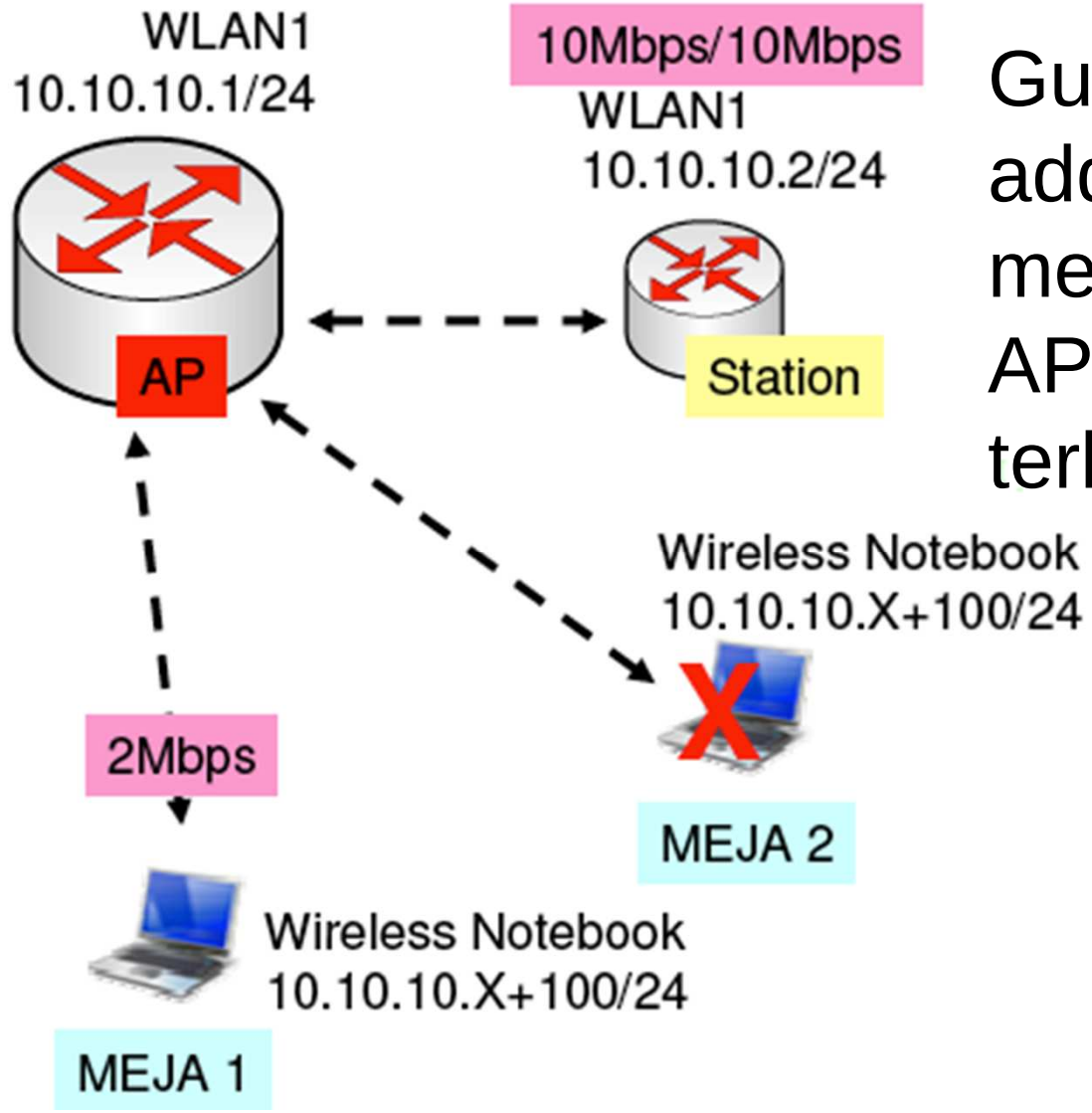

AP Access Rule <D8:A2:5E:8C:00:B9>
MAC Address:
D8:A2:5E:8C:00:B9
Interface:
all
Signal Strength Range:
-120..120
AP Tx Limit:
Limit:
Authentication
Forwarding
ate Key:
none
0x
red Key:
otection Key:
Time
Time:
00:00:00
1d 00:00:00
sun
mon
tue
wed
thu
fri
sat
Klasifikasi **mac-address** dari client
Option **policy** boleh terkoneksi atau tidak
Option **waktu** untuk mengaktifkan rule access list

AP Management

- Kita dapat melakukan pengaturan untuk AP yang akan kita hubungkan
- Connect List:
  - MAC Address
  - SSID
  - Area



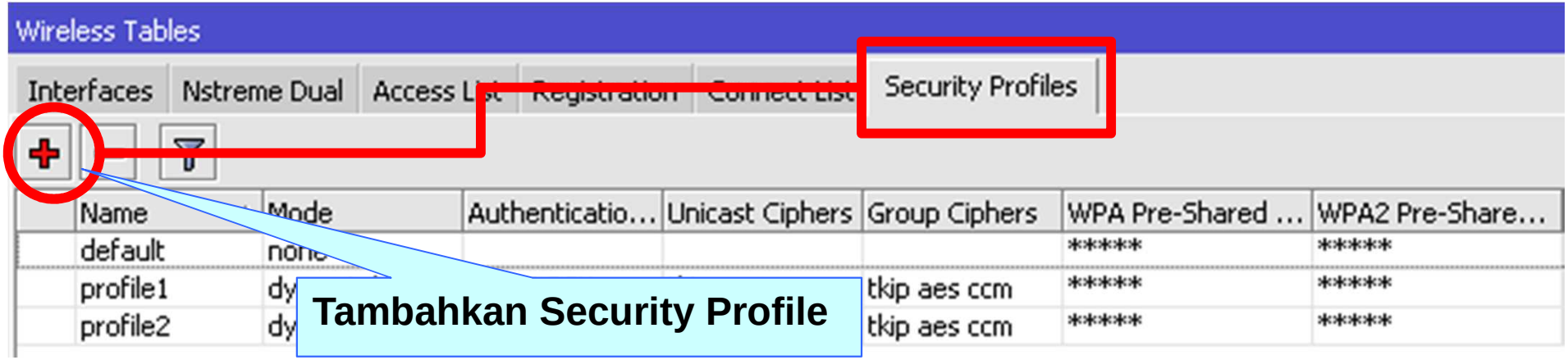
[LAB 5] Mac filter

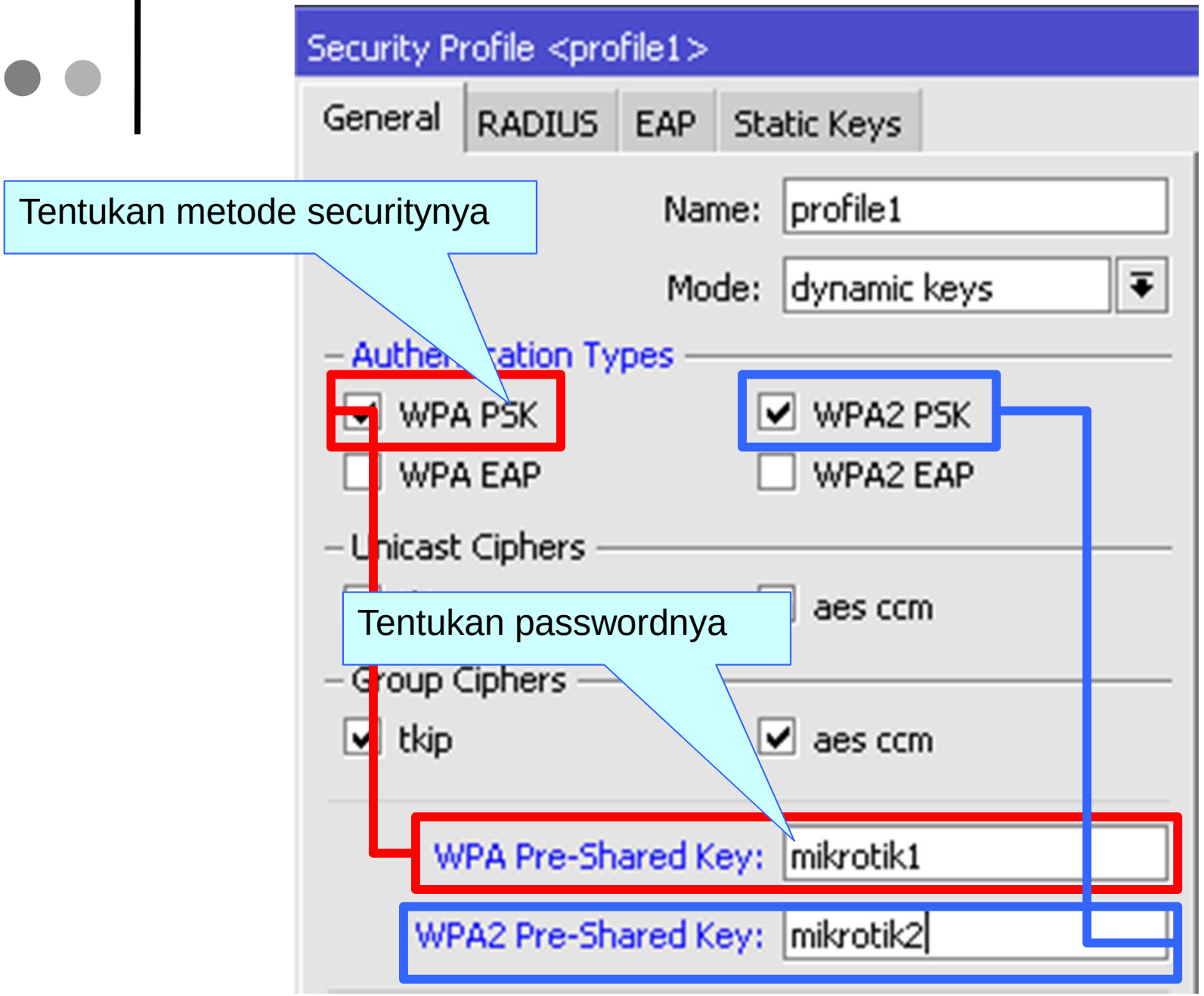


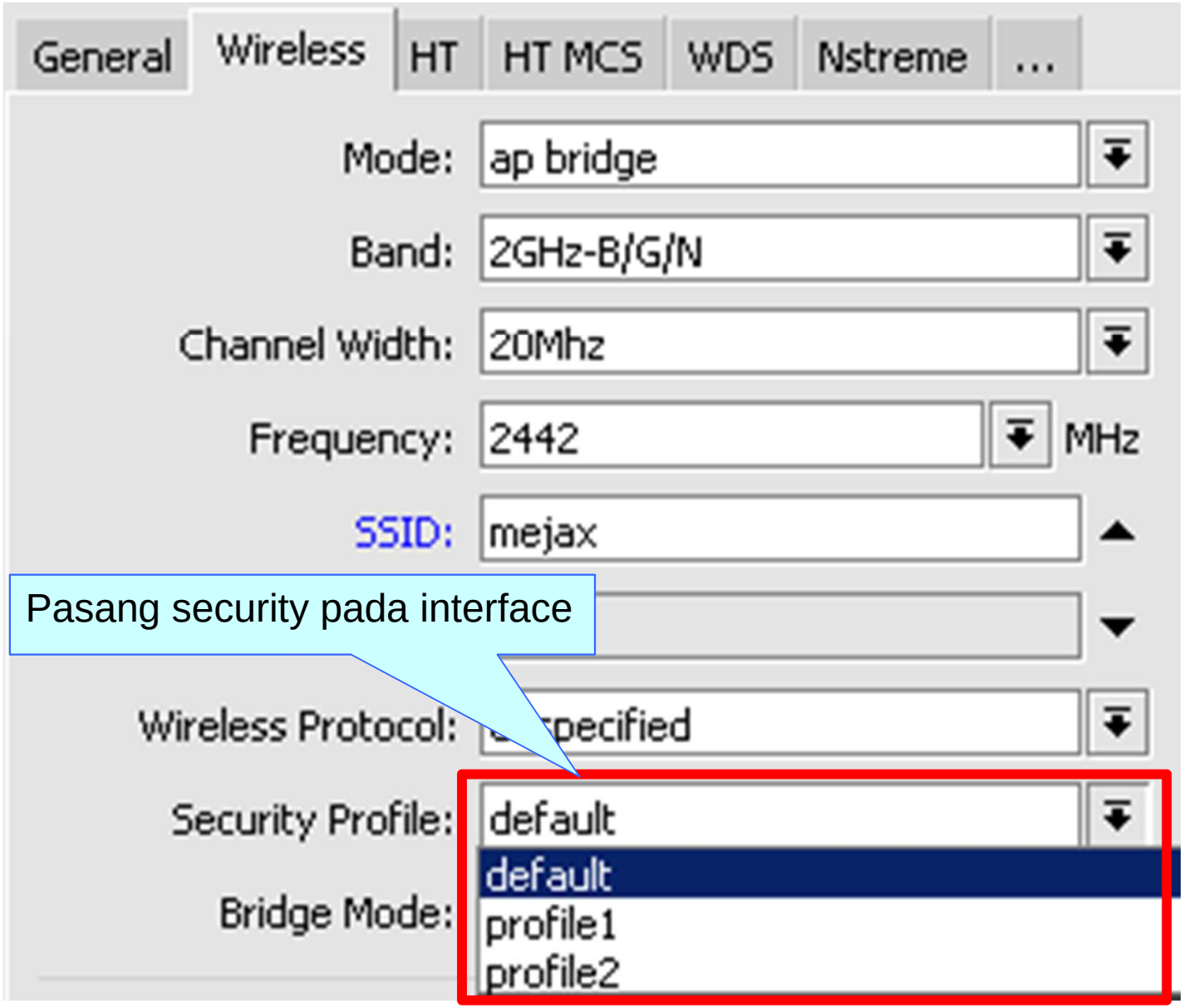
Gunakan filter Mac-address untuk menetukan client atau AP yang ingin terkoneksi.

Wireless Security

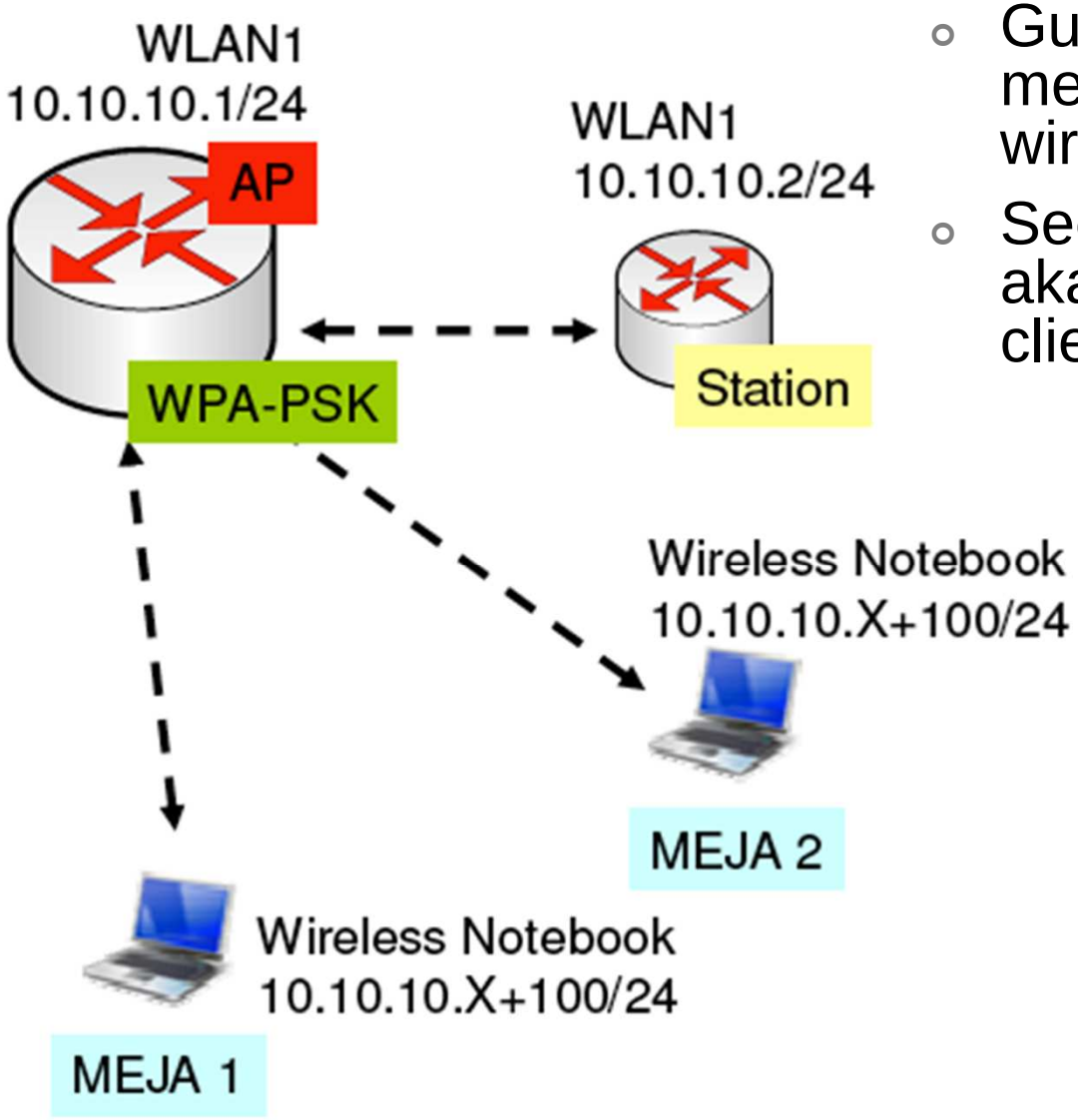
- Karena sifat dari wireless yang “open access” maka sebuah access point akan rentan terhadap serangan dari pihak yang tidak bertanggung jawab.
- Sudah saatnya untuk mengimplementasikan Wireless Security untuk menjaga AP tersebut dari berbagai serangan.




Security Profile <profile1>
General
RADIUS
EAP
Static Keys
Name: profile1
Mode: dynamic keys
Authentication Types
WPA PSK
WPA2 PSK
WPA EAP
WPA2 EAP
Unicast Ciphers
aes ccm
Group Ciphers
tkip
aes ccm
WPA Pre-Shared Key: mikrotik1
WPA2 Pre-Shared Key: mikrotik2
Tentukan metode securitynya
Tentukan passwordnya


General
Wireless
HT
HT MCS
WDS
Nstreme
...
Mode:
ap bridge
Band:
2GHz-B/G/N
Channel Width:
20Mhz
Frequency:
2442
MHz
SSID:
mejax
Pasang security pada interface
Wireless Protocol:
Security Profile:
default
default
profile1
profile2
Bridge Mode:

[LAB-6] WPA Lab

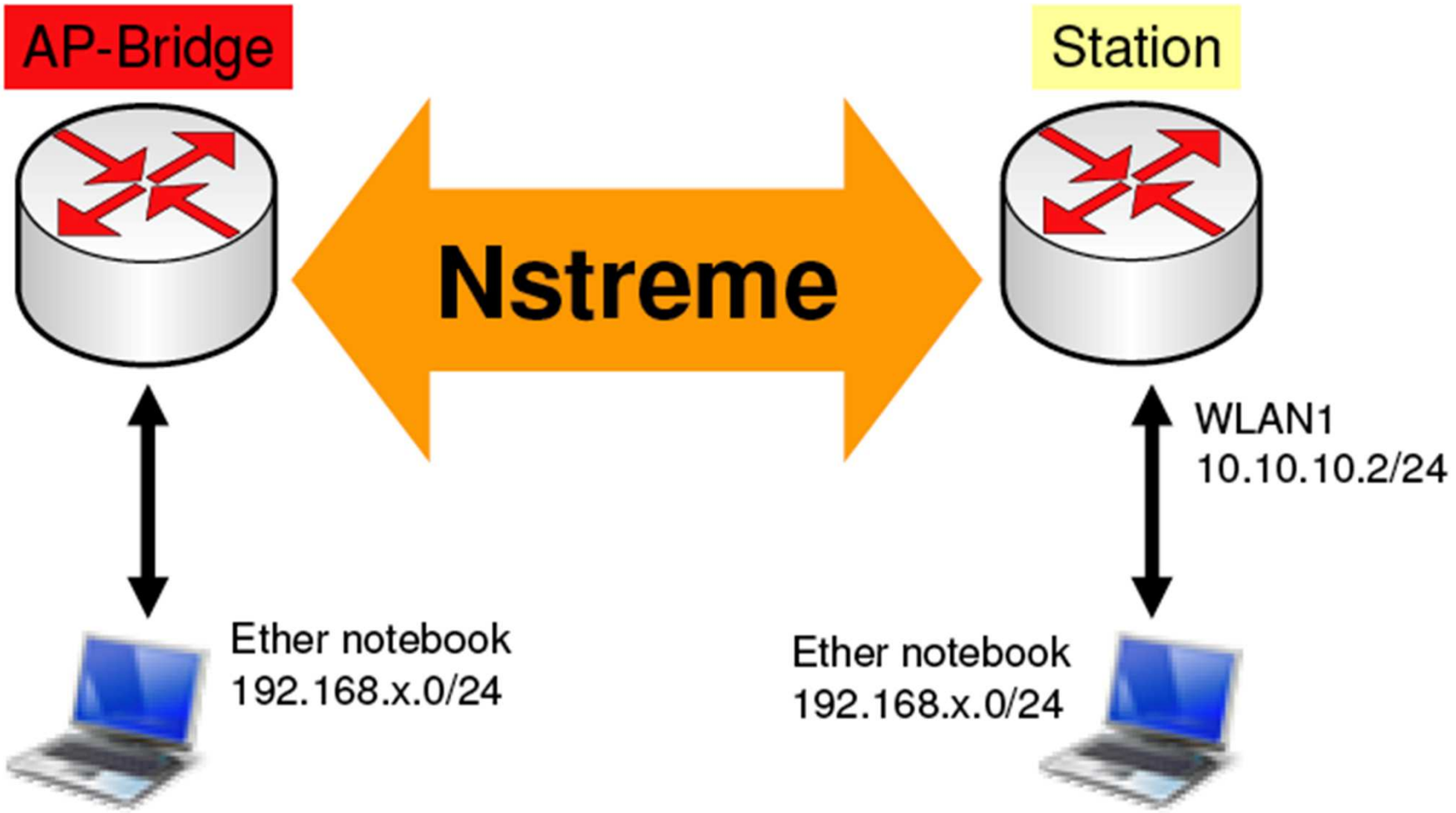


- Gunakan WPA-PSK untuk mengamankan jaringan wireless.
- Security profile pada interface akan mempengaruhi semua client.

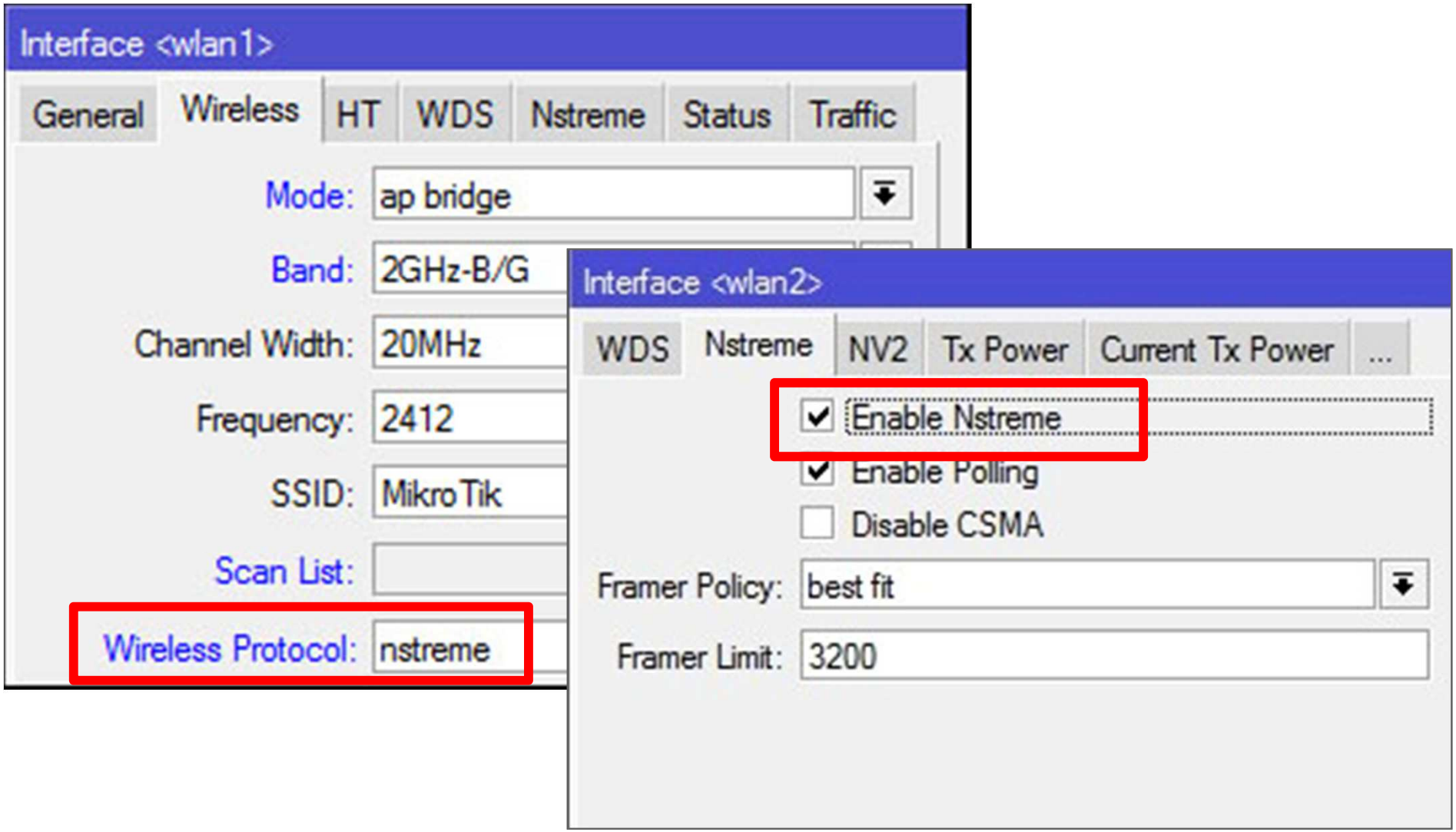
Wireless Protocol – Nstreme dan NV2

- Nstreme dan NV2 adalah wireless protocol yang **MikroTik's proprietary** (protocol yang tidak kompatibel dengan vendor lain), yang digunakan untuk meningkatkan unjuk kerja jaringan wireless point-to-point maupun point-to-multipoint.
- Hanya bisa dilaktifkan di AP dan Client Mikrotik, tidak disupport oleh perangkat wireless brand lain.
- NV2 merupakan pengembangan dari Nstreme

[LAB-8] Nstreme



Activate Nstreme on AP & Client



Nstreme dan NV2 - Results