

# COMPUTER NETWORK MANAGEMENT

Week - 11

## Wireless LAN (WLAN)

Universitas Kristen Wira Wacana Sumba  
Lecturer - Fajar Hariadi

## Contents

- 1 **Media Transmisi**
- 2 **Jenis Antena**
- 3 **Implementasi WLAN**

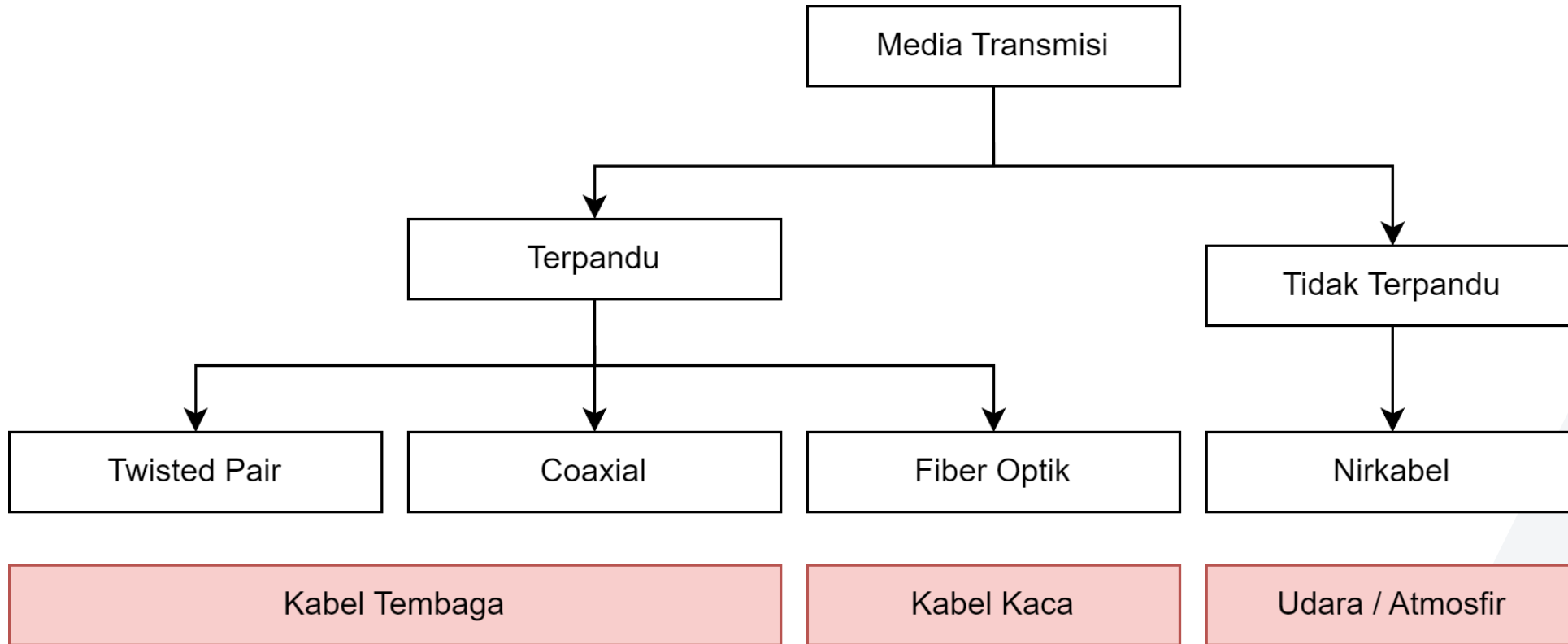
01

# Media Transmisi

# Media Transmisi

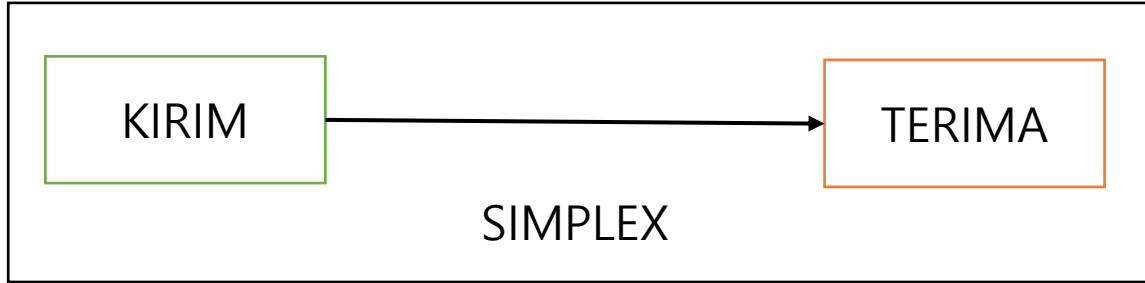
- Media Terpandu: Disebut juga sebagai media transmisi Berkabel atau Terikat. Sinyal yang ditransmisikan diarahkan dan dibatasi pada jalur sempit dengan menggunakan tautan fisik.
- Media Tak Terpandu : disebut juga sebagai media nirkabel atau tak terbatas dimana sinyal ditransmisikan tanpa menggunakan media fisik atau melalui udara dengan menggunakan gelombang elektromagnetik

# Media Transmisi

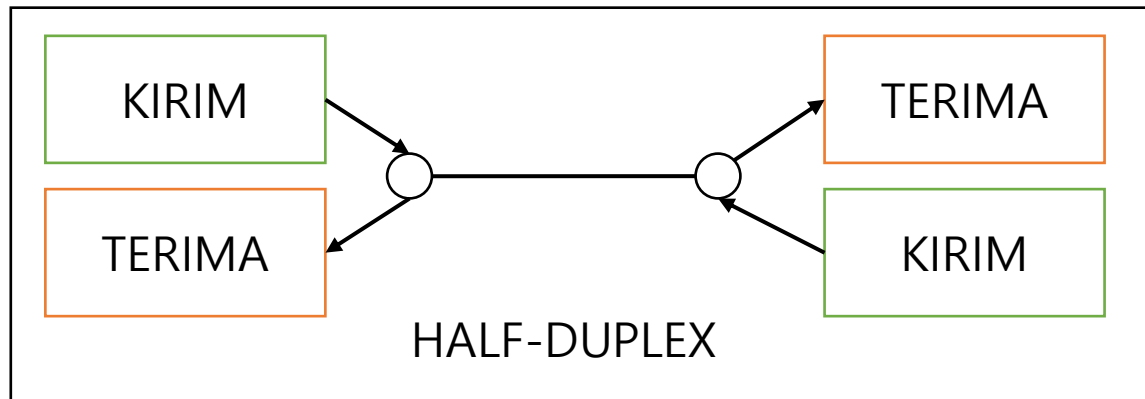


Wireless masuk dalam kategori media tidak terpandu (unguided) sedangkan segala transmisi yang menggunakan kabel masuk dalam kategori media terpandu (guided)

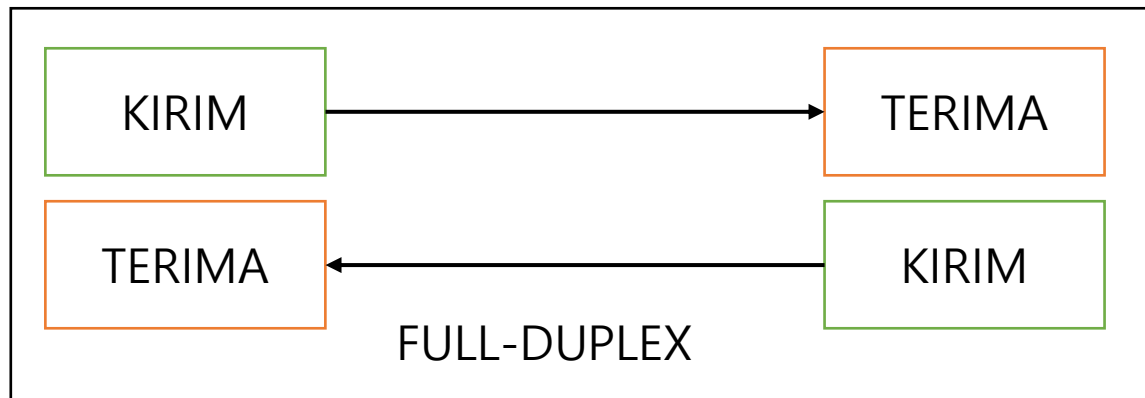
# Jenis Transmisi



Simplex merupakan pengiriman/transmisi data ke satu arah saja, dari satu sisi sebagai pengirim dan sisi lainnya sebagai penerima



Half-duplex merupakan transmisi data secara dua arah dengan waktu bergantian. Jika satu sisi sudah sebagai pengirim, maka sisi satunya sebagai penerima



Full-duplex merupakan transmisi data secara dua arah dalam waktu bersamaan, jadi kedua sisi dapat mengirim sekaligus menerima data

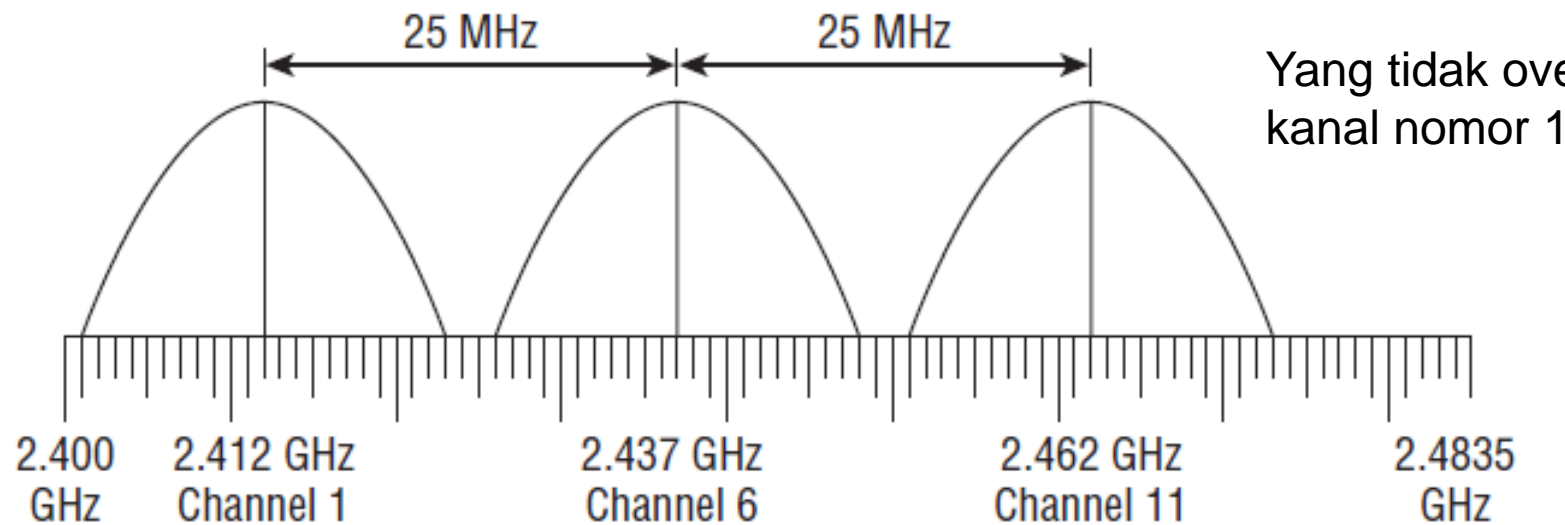
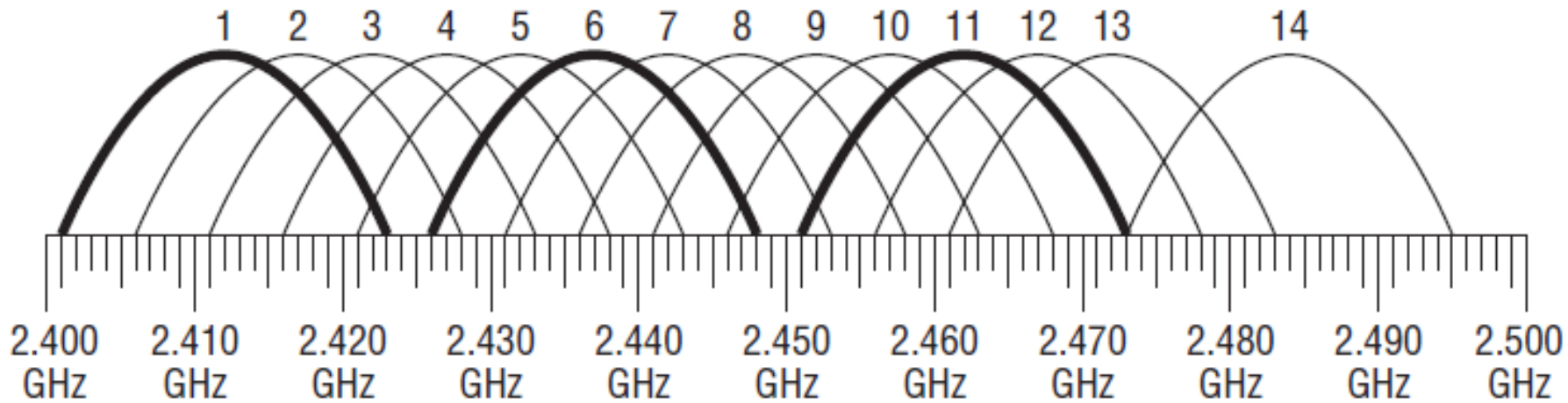
# Wireless LAN (WLAN)

- Wireless LAN (WLAN) merupakan jaringan komputer yang dibentuk menggunakan media transmisi nirkabel untuk menghubungkan dua atau lebih perangkat komputer yang berbeda dalam satu wilayah geografis, misalnya sekolah, kampus, atau kantor.
- WLAN memungkinkan pengguna dapat berpindah-pindah dengan leluasa selama masih berada dalam jangkauan sinyal nirkabel yang digunakan untuk membentuk WLAN

# Wireless LAN (WLAN)

- Transmisi data wireless secara bawaan merupakan transmisi half-duplex sehingga hanya satu perangkat yang dapat mengirimkan data pada satu waktu.
- Semakin banyak perangkat yang terhubung artinya antrian perangkat yang dapat mengirimkan data akan semakin banyak, sehingga menyebabkan komunikasi akan terasa semakin lambat
- Frekuensi yang digunakan untuk Wireless LAN adalah frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz

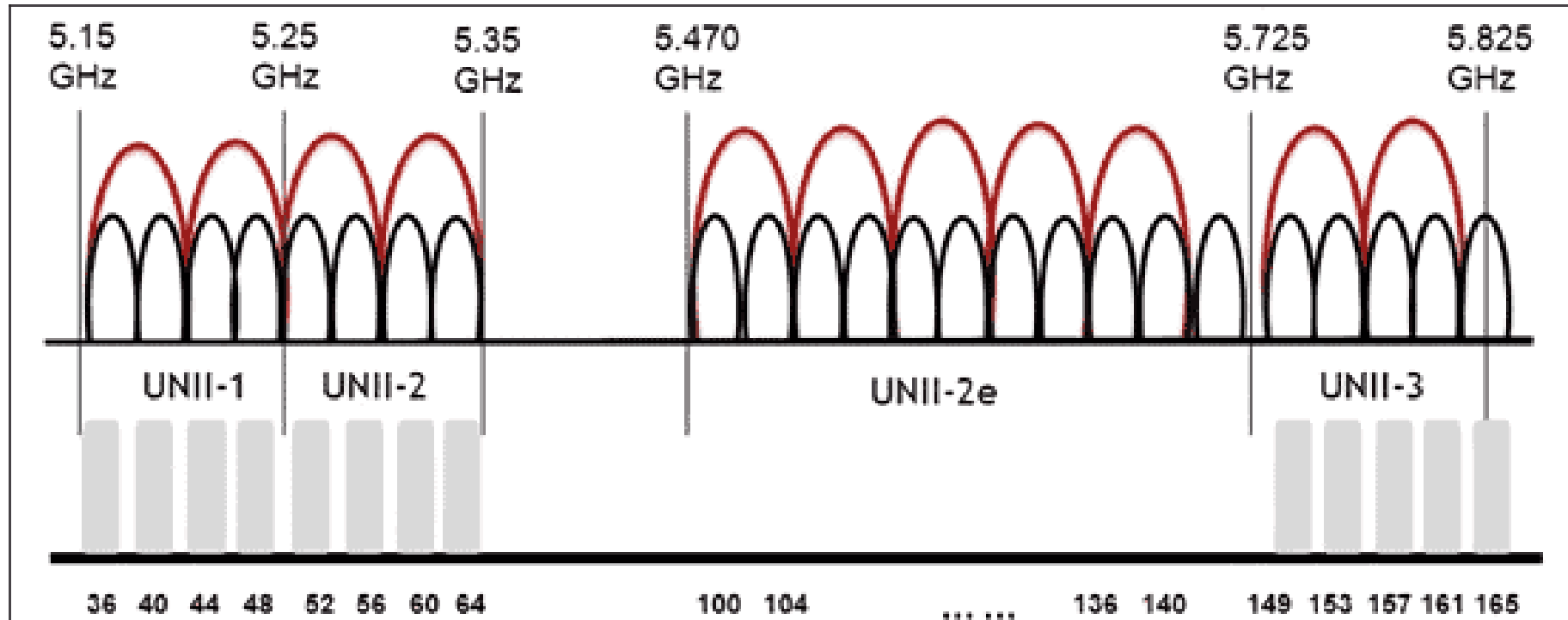
# WLAN – 2.4 GHz



Yang tidak overlap hanya kanal nomor 1, 6 dan 11

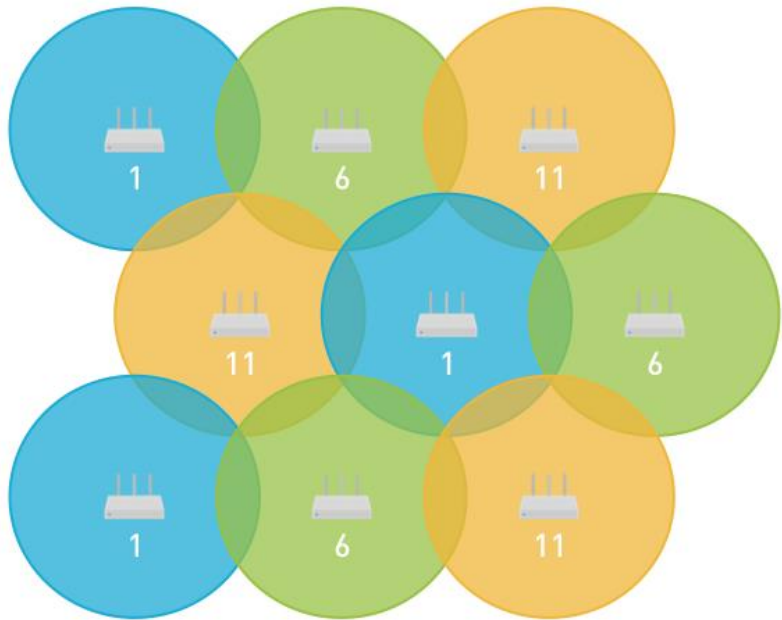
- Frekuensi WLAN 2.4 GHz ada 14 kanal wifi, namun ada negara yang hanya menerapkan 11 kanal seperti USA, 13 kanal seperti di eropa dan 14 kanal di jepang

# WLAN – 5 GHz

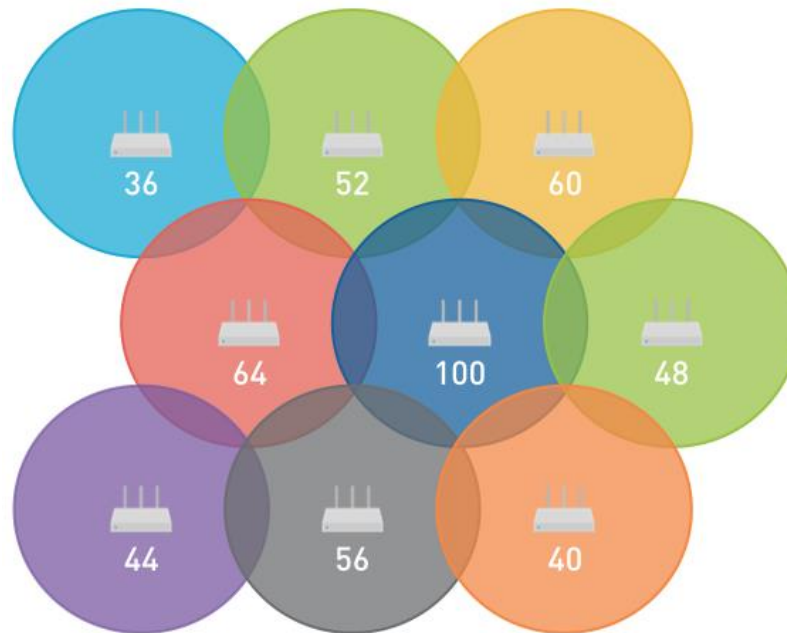


- Frekuensi WLAN 5 GHz ada 24 kanal wifi yang tidak overlap
- Dengan frekuensi yang lebih tinggi, pengiriman data atau kecepatan transmisi juga lebih cepat dibanding kanal dengan frekuensi 2.4 GHz

# Manajemen Kanal WLAN



2.4 GHz



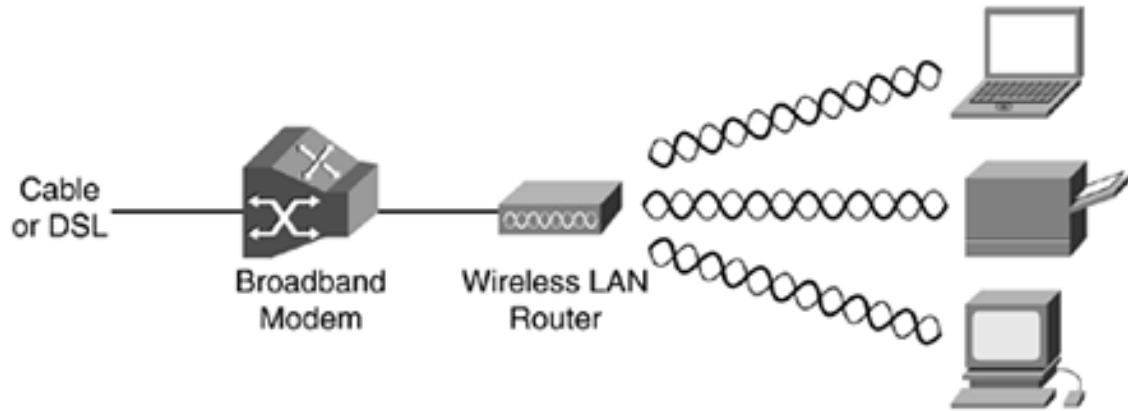
5 GHz

Pilihan kombinasi pada kanal 2.4 GHz adalah kanal 1, 6, 11, sedangkan pada frekuensi 5 GHz kombinasinya jadi lebih banyak karena ada 24 kanal yang tidak saling overlap

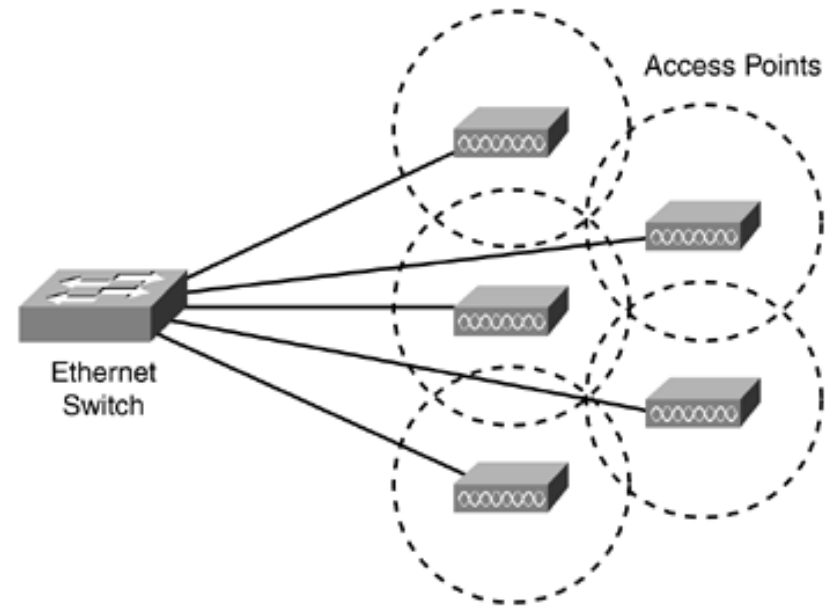
Untuk mengurangi interferensi atau penggunaan kanal frekuensi yang sama antar beberapa WLAN, yang dapat menyebabkan berkurangnya kecepatan transmisi, diperlukan manajemen kanal agar pada satu area tidak terpapar kanal dengan frekuensi yang sama

# Contoh WLAN

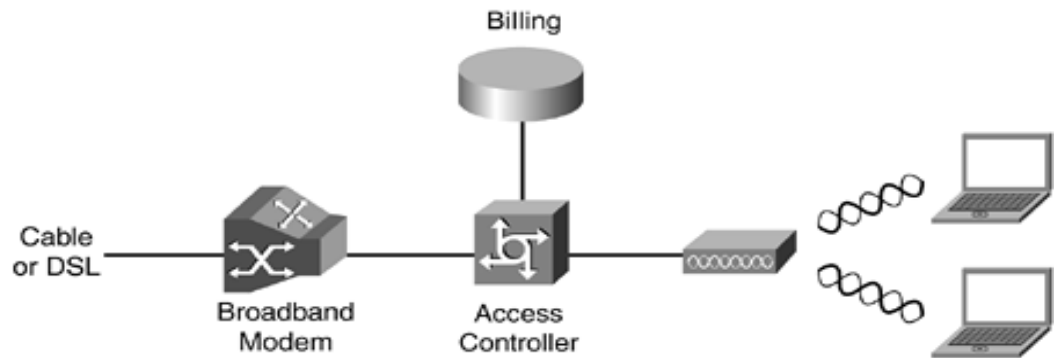
## Home And Small Office WLAN



## Enterprise Wireless LAN



## Public Wireless LAN



## Ad Hoc Wireless LAN



# Wireless NIC



PC WLAN NIC



LAPTOP WLAN NIC

USB WLAN NIC

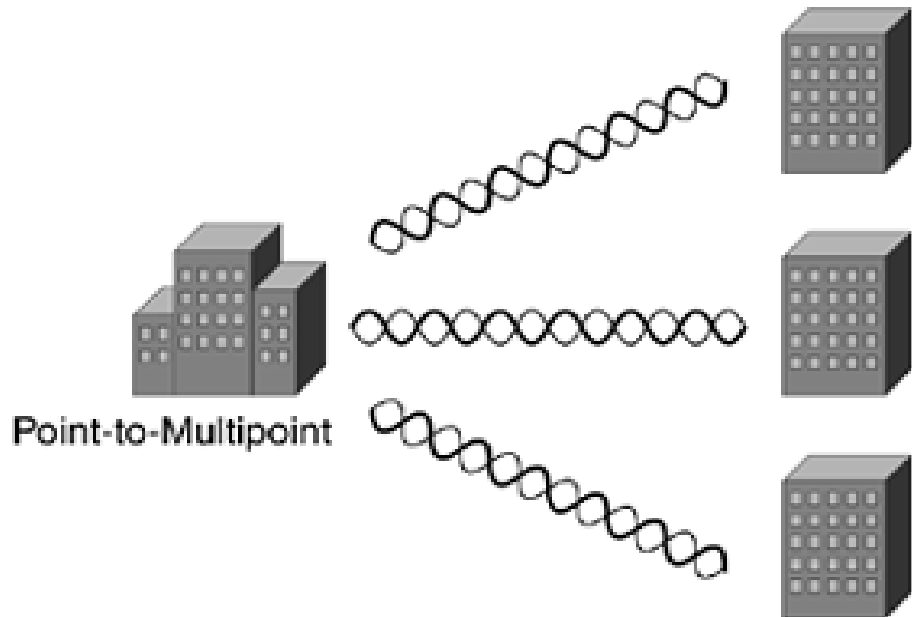
Bisa untuk  
laptop atau PC



# Jenis Komunikasi Antar Titik



Point to Point – merupakan komunikasi langsung di antara dua titik. Komunikasi ini biasanya digunakan ketika ingin membentuk komunikasi khusus atau private, misalnya antara dua lokasi dari satu organisasi yang berbeda



Point to Multipoint – merupakan komunikasi dari satu titik ke beberapa titik yang berbeda, sehingga dapat digunakan untuk komunikasi yang lebih efektif ketika hendak menghubungkan beberapa titik yang berbeda

02

# Jenis Antena

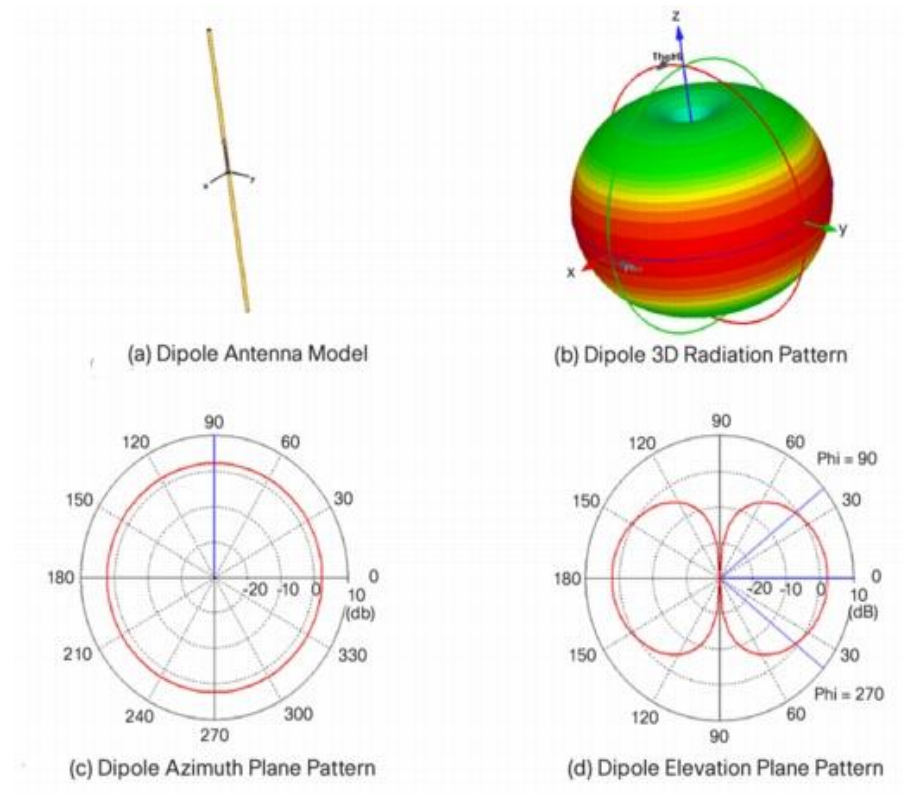
# Antena

- Secara umum, antena adalah sebuah perangkat yang terbuat dari material logam, seperti tongkat atau kawat, yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima gelombang radio.
- Di samping itu, antena juga merupakan komponen kunci dalam sistem Wireless Local Area Network (WLAN) yang berperan dalam mengirimkan gelombang elektromagnetik secara terarah dan terkoordinasi.
- Biasanya, tugas utama dari antena wifi adalah untuk menerima serta mengarahkan sinyal ke berbagai perangkat, seperti gadget, laptop, dan komputer.
- Antena wifi memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kualitas dan kestabilan koneksi nirkabel. Kualitas antena, jenisnya, serta bagaimana penempatan perangkat tersebut di dalam jaringan WLAN dapat berdampak signifikan pada jangkauan sinyal, kecepatan transfer data, dan kemampuan perangkat untuk terhubung ke jaringan.

# Antena Omnidirectional

- Antena omni lebih banyak digunakan sebagai mode AP karena jangkauannya yang luas, memiliki gain 3-13 dBi.
- Nilai dBi yang lebih tinggi menunjukkan antena yang lebih terarah dengan penguatan yang lebih besar, sedangkan nilai dBi yang lebih rendah menunjukkan pola radiasi yang lebih luas dan penguatan yang lebih rendah.
- Antena ini adalah antena yang paling sering digunakan sebagai hotspot atau RT RW Net yang memiliki frekuensi 2,4 dan 5,8 Ghz
- Antena ini berbentuk seperti tongkat
- Polarisasi atau arah pancaran ke segala arah / 360 derajat
- Coverage area luas tetapi jangkauan yang pendek
- Termasuk tipe jaringan PTMP atau Point To Multi Point

# Antena Omnidirectional



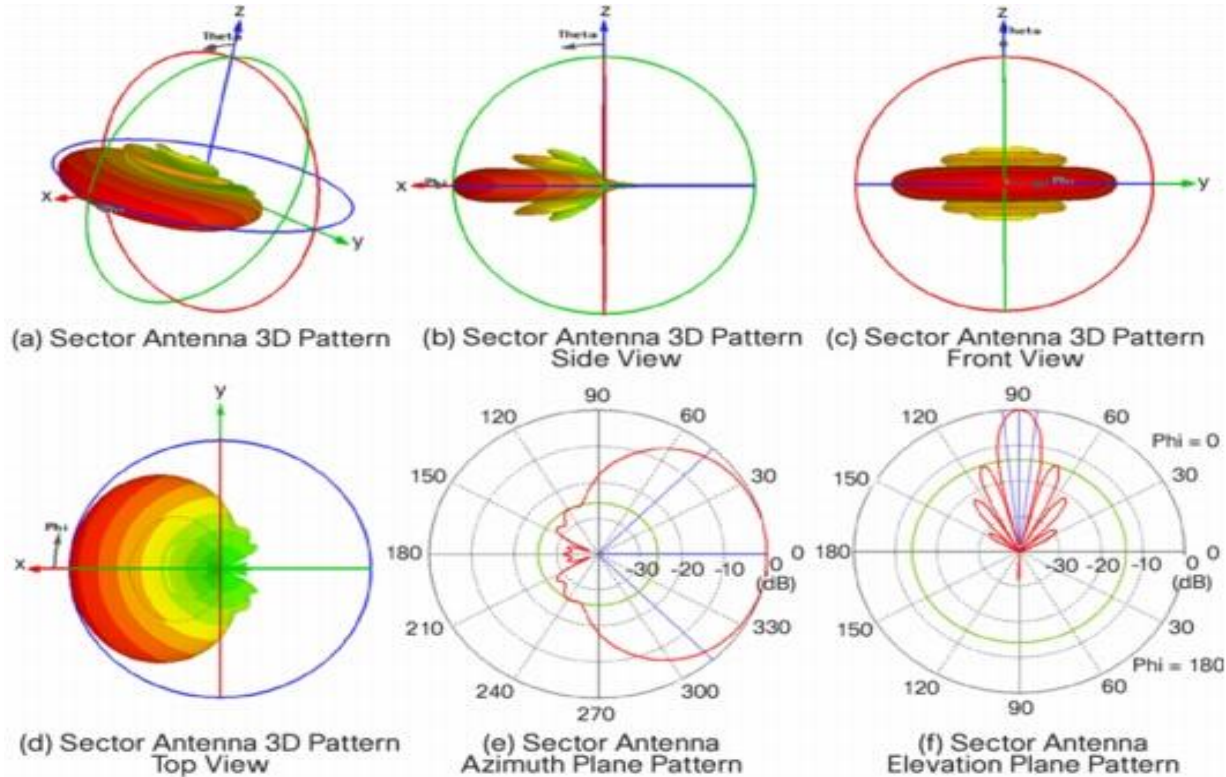
Bagian berwarna merah memiliki kualitas sinyal paling bagus

Antena omnidirectional memiliki polarisasi mengeliling dengan kualitas sinyal terbaik ketika perangkat yang menangkap sinyal berada dengan tinggi sejajar dengan antenna

# Antena Sectoral

- Antena sectoral hampir mirip dengan antena omni perbedaan yang paling mencolok yakni arah pancarannya
- Antena omni bisa sampai 360 derajat sedangkan antena ini hanya bisa mencapai setengahnya yakni 180 derajat.
- Antena sectoral memiliki gain antara 10-19 dBi
- Berbentuk seperti tabung
- Polarisasi ke arah tertentu yakni 45-180 derajat
- Termasuk tipe jaringan PTP maupun PTMP

# Antena Sectoral



Bagian berwarna merah memiliki kualitas sinyal paling bagus

Antena sectoral memiliki jangkauan yang lebih jauh dari omnidirectional namun memiliki pola radiasi yang lebih sempit, sehingga untuk dapat menjangkau 360 derajat biasanya dipasangkan beberapa antena sectoral dengan arah yang berbeda

# Antena Sectoral

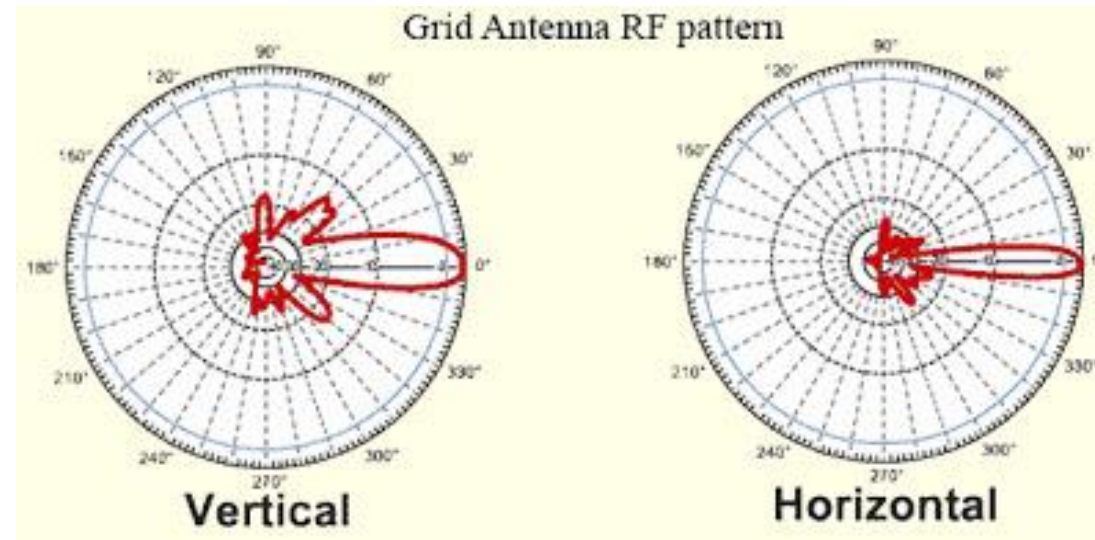
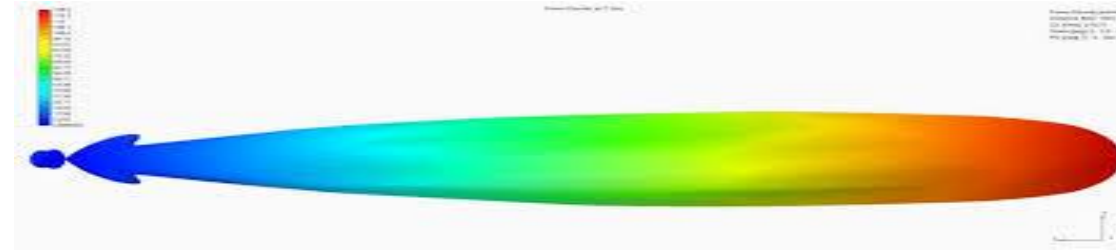


Pemanfaatan beberapa antena sectoral agar bisa menjangkau area seluas 360 derajat

# Antena Grid

- Antena ini banyak digunakan sebagai client jarak jauh yang menggunakan topologi PTP atau Point to Point yang dimana pemancar dan penerima sama-sama menggunakan antena grid.
- Frekuensi antena grid adalah 2,4 Ghz dan juga 5,8 Ghz, yang memiliki gain hingga 27 dBi. Untuk komponennya terdiri atas reflektor, pole, dan jumper.
- Antena ini berbentuk seperti jaring
- Polarisasi ke arah tertentu atau satu arah
- Biasanya terdapat pasangan berupa antena yang sama, satu sebagai pemancar dan satu lagi sebagai penerima
- Termasuk tipe jaringan PTP atau Point To Point

# Antena Grid

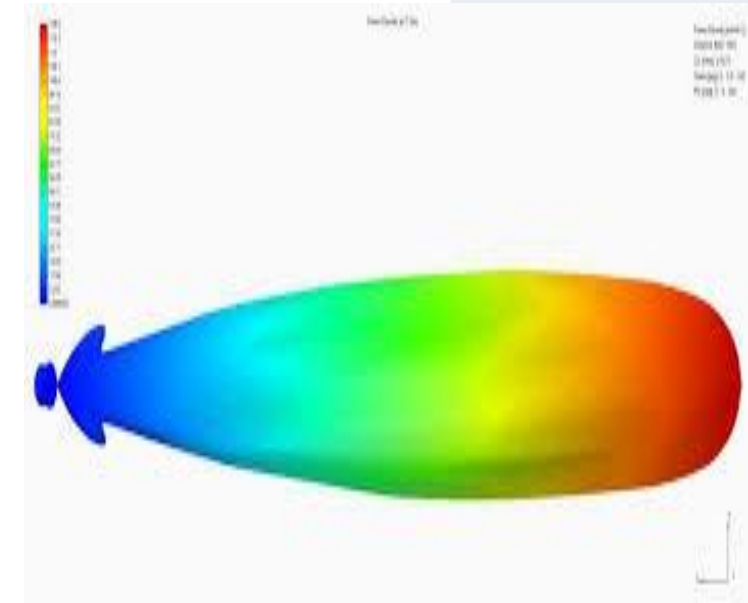
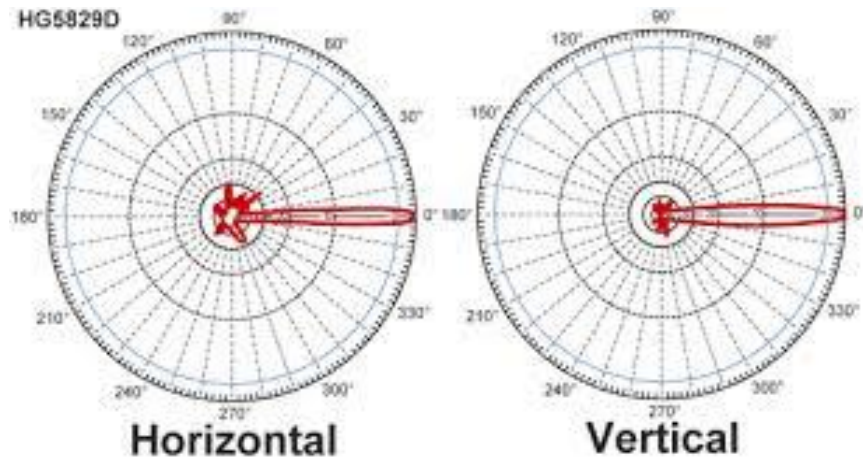


Antena ini memiliki polarisasi yang jauh lebih terpusat dibandingkan dengan antena sectoral dan omnidirectional, sehingga tidak cocok untuk dijadikan sistem komunikasi PTMP, lebih cocok untuk PTP

# Antena Solid Disk

- Antena ini mirip antena grid hanya saja sinyal yang dihasilkan lebih fokus.
- Frekuensi antena ini adalah 18-28 dBi.
- Dalam urusan jarak jangkauan antena ini lebih unggul dibanding antena grid.
- Antena ini biasa diaplikasikan untuk tipe jaringan point to point jarak jauh.

# Antena Solid Disk

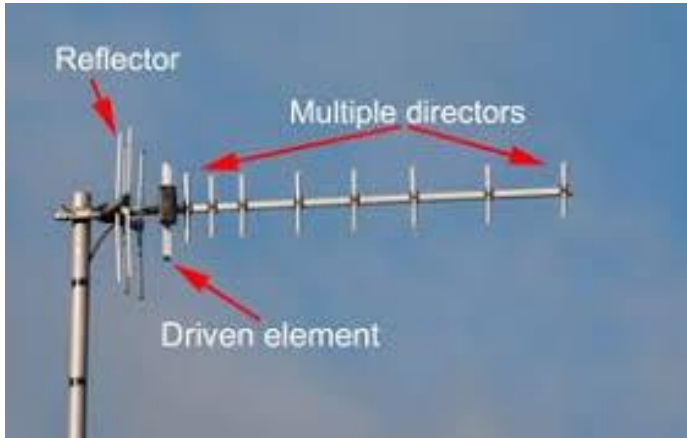


Antena ini memiliki polarisasi yang jauh lebih terpusat dibandingkan dengan antena sectoral dan omnidirectional, sehingga tidak cocok untuk dijadikan sistem komunikasi PTMP, lebih cocok untuk PTP

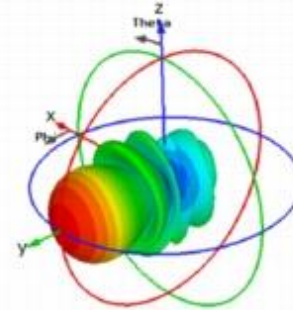
# Antena Yagi

- Antena yagi terdiri atas driven (titik catu dari kabel), reflektor(pemantul), dan director (pengarah)
- memiliki gain hingga 16 dBi.
- Antena yagi lebih cocok sebagai mode client yang diarahkan ke pemancar seperti ke antena omni, sectoral, dll.
- antena ini memiliki frekuensi 2,4 dan 5,8 Ghz
- Antena ini berbentuk seperti tulang ikan
- Polarisasi ke arah tertentu atau satu arah
- Termasuk tipe jaringan PTP

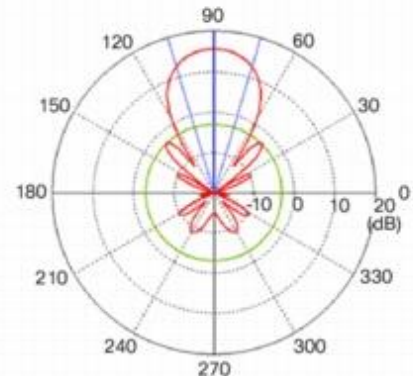
# Antena Yagi



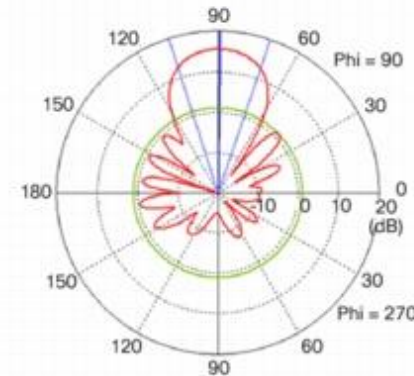
(a) Yagi Antenna Model



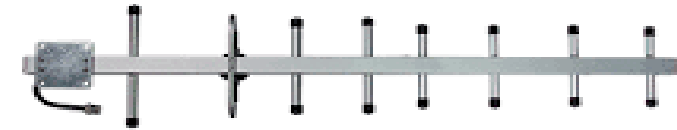
(b) Yagi Antenna 3D Radiation Pattern



(c) Yagi Antenna Azimuth Plane Pattern



(d) Yagi Antenna Elevation Plane Pattern

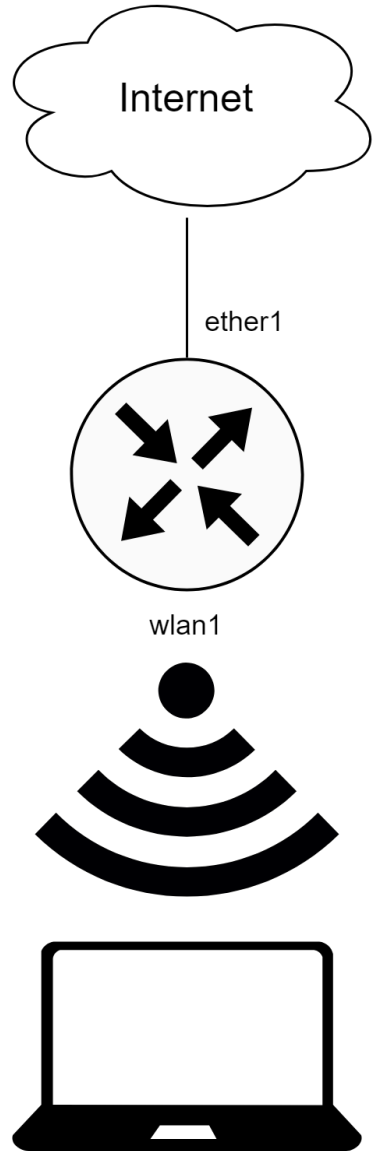


Karena polarisasi yang agak lebih melebar dengan cakupan jarak yang lebih pendek dari antena grid, maka antena yagi biasanya digunakan sebagai penangkap sinyal dari pancaran antena grid atau antena lain yang lebih terpusat

03

# Implementasi WLAN

# Topologi



Bridge	Port	DHCP	IP Address
Internet	ether1	DHCP Client	-
LAN	ether2, ether3, ether4, ether5, wlan1	DHCP Server	192.168.10.1/24

Yang pertama perlu dilakukan adalah membuat bridge, 1 bridge berlaku sebagai DHCP Client yang merupakan sumber internet, sedangkan 1 bridge lagi untuk dijadikan gateway bagi koneksi setiap client baik yang menggunakan kabel maupun yang menggunakan wireless

# Membuat Bridge - Router

## Langkah Konfigurasi Bridge

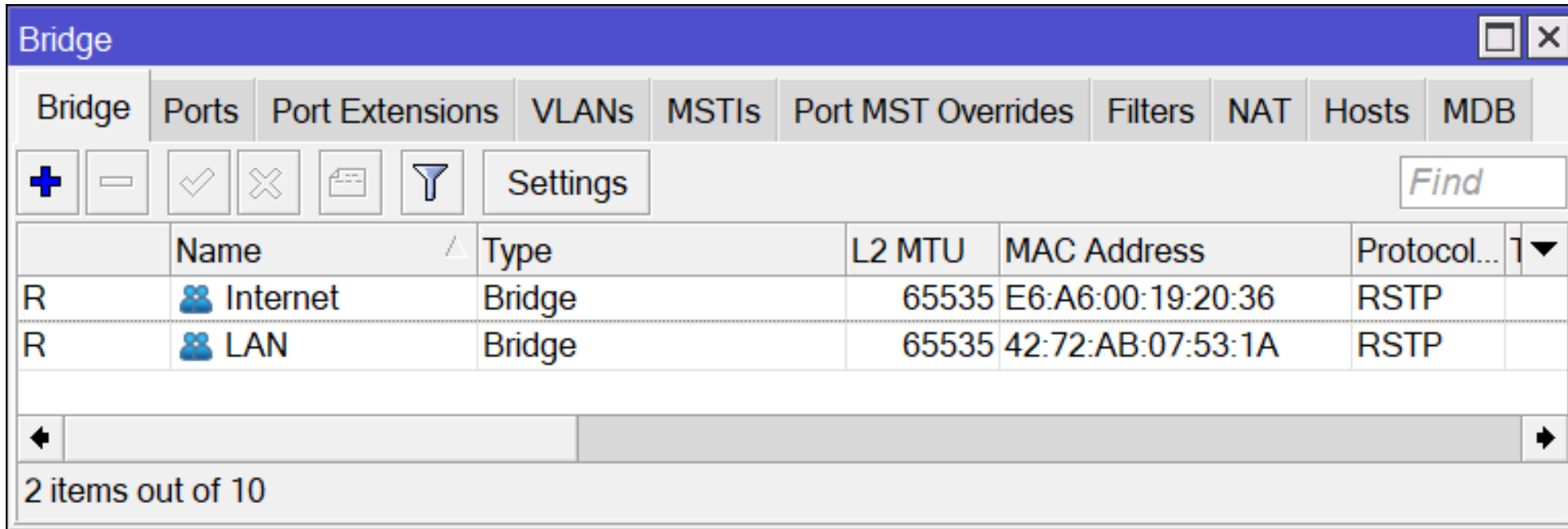
The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. On the left sidebar, the 'Bridge' menu item is highlighted with a red box and labeled '1'. In the main window, the 'Bridge' tab is active, and the '+' button to add a new bridge is highlighted with a red box and labeled '2'. The 'New Interface' dialog box is open, with the 'Name' field set to 'Internet', highlighted with a red box and labeled '3'. The 'OK' button in the dialog is highlighted with a red box and labeled '4'. The dialog shows the 'Type' set to 'Bridge' and 'Fast Forward' checked.

Buat bridge untuk kedua sesuai dengan tabel

Bridge	Port	DHCP	IP Address
Internet	ether1	DHCP Client	-
LAN	ether2, ether3, ether4, ether5, wlan1	DHCP Server	192.168.10.1/24

# Membuat Bridge - Router

Hasil bridge akan terlihat seperti gambar berikut



The screenshot shows the Mikrotik WinBox Bridge configuration window. The window title is "Bridge". It has several tabs: Bridge, Ports, Port Extensions, VLANs, MSTIs, Port MST Overrides, Filters, NAT, Hosts, and MDB. Below the tabs are several icons: a plus sign, a minus sign, a checkmark, an X, a document, a funnel, and a "Settings" button. There is also a "Find" search box. The main area contains a table with the following data:

	Name	Type	L2 MTU	MAC Address	Protocol...
R	Internet	Bridge	65535	E6:A6:00:19:20:36	RSTP
R	LAN	Bridge	65535	42:72:AB:07:53:1A	RSTP

At the bottom of the window, it says "2 items out of 10".

Bridge	Port	DHCP	IP Address
Internet	ether1	DHCP Client	-
LAN	ether2, ether3, ether4, ether5, wlan1	DHCP Server	192.168.10.1/24

# Port Bridge - Router

Untuk memasukkan port menjadi anggota bridge, masuk ke dalam tab port

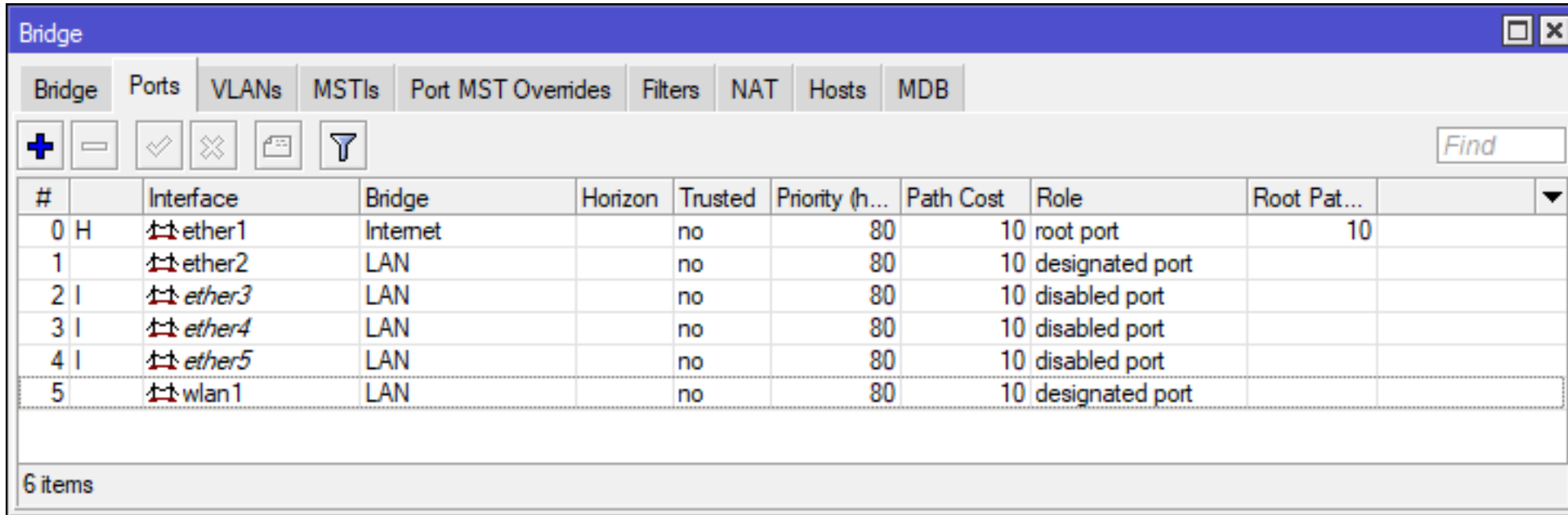
The image shows two windows from Mikrotik WinBox. The left window is the 'Bridge' configuration window, with the 'Ports' tab selected. A red box labeled '1' highlights the 'Ports' tab, and another red box labeled '2' highlights the '+' icon in the toolbar. The right window is the 'New Bridge Port' dialog, with the 'General' tab selected. A red box labeled '3' highlights the 'Interface' and 'Bridge' dropdown menus, and another red box labeled '4' highlights the 'OK' button.

Tambahkan semua port pada bridge yang sesuai

Bridge	Port	DHCP	IP Address
Internet	ether1	DHCP Client	-
LAN	ether2, ether3, ether4, ether5, wlan1	DHCP Server	192.168.10.1/24

# Port Bridge - Router

Hasil penambahan port pada bridge yang telah dibuat:



The screenshot shows a network configuration window titled "Bridge" with a menu bar containing "Bridge", "Ports", "VLANs", "MSTIs", "Port MST Overrides", "Filters", "NAT", "Hosts", and "MDB". Below the menu bar is a toolbar with icons for adding, removing, and filtering items, along with a "Find" search box. The main area contains a table with the following columns: #, Interface, Bridge, Horizon, Trusted, Priority (h...), Path Cost, Role, and Root Pat... The table lists six items:

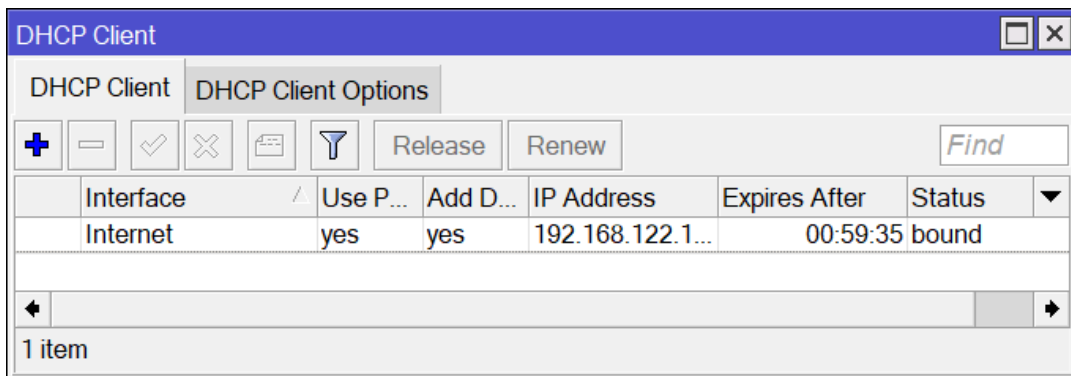
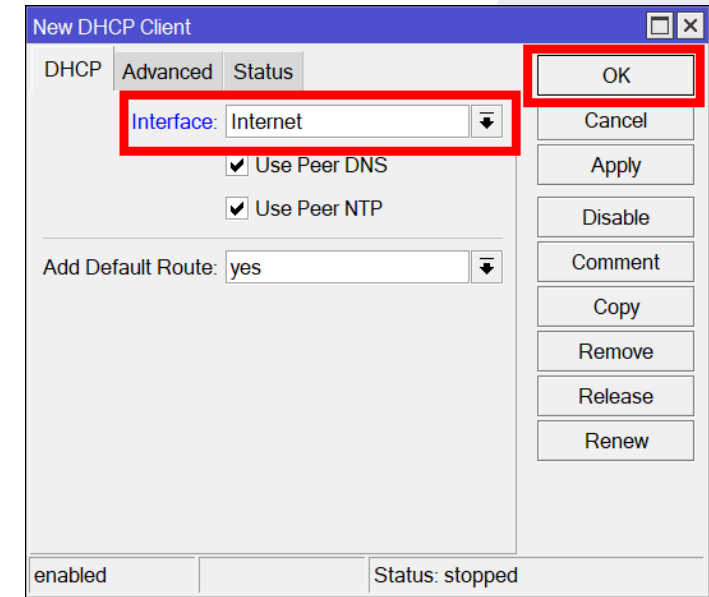
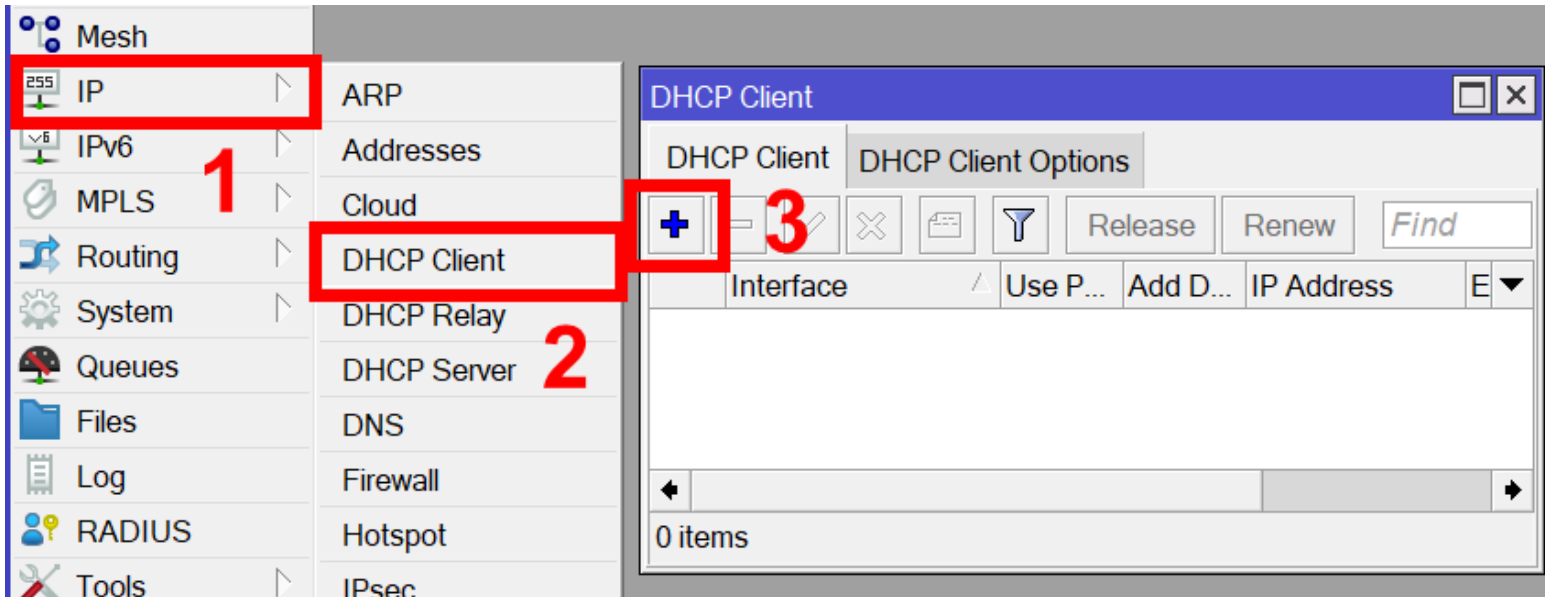
#	Interface	Bridge	Horizon	Trusted	Priority (h...)	Path Cost	Role	Root Pat...
0 H	ether1	Internet		no	80	10	root port	10
1	ether2	LAN		no	80	10	designated port	
2 I	ether3	LAN		no	80	10	disabled port	
3 I	ether4	LAN		no	80	10	disabled port	
4 I	ether5	LAN		no	80	10	disabled port	
5	wlan1	LAN		no	80	10	designated port	

6 items

Bridge	Port	DHCP	IP Address
Internet	ether1	DHCP Client	-
LAN	ether2, ether3, ether4, ether5, wlan1	DHCP Server	192.168.10.1/24

# DHCP Client - Router

IP address untuk koneksi internet perlu didapatkan pada bridge internet yang telah dibuat, dengan cara menjadikan bridge sebagai DHCP Client



Hasil IP Address yang didapat bisa saja berbeda, tergantung dari pengaturan sumber internet atau langganan ISP

# IP Address Gateway - Router

Sebelum dapat membuat DHCP Server yang harus dilakukan adalah menentukan IP Address interface pada router yang akan menjadi DHCP Server

Pada list yang ada sudah terdapat ip address dari DHCP Client sebelumnya

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the configuration tree is visible with the following items highlighted by red boxes and numbers:

- 1**: IP
- 2**: Addresses
- 3**: A plus sign (+) icon used to add a new entry.

The main window displays the 'Address List' table, which contains one entry:

	Address	Network	Interface
D	192.168.122.1...	192.168.122.0	Internet

The status bar at the bottom of the window indicates '1 item'.

# IP Address Gateway - Router

IP Address pada bridge LAN ini merupakan gateway yang akan digunakan oleh seluruh komputer yang terhubung dengan interface bridge LAN (ether2, ether3)

New Address

Address: 192.168.10.1/24

Network: [dropdown]

Interface: LAN [dropdown]

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

enabled

1

2

Hasil pemberian IP Address gateway terlihat seperti berikut

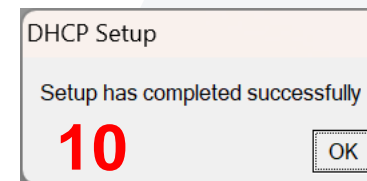
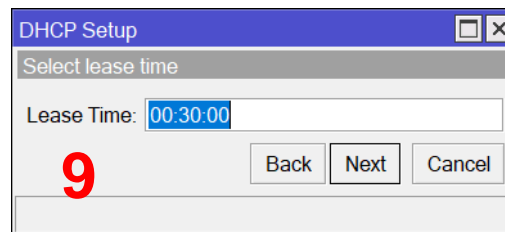
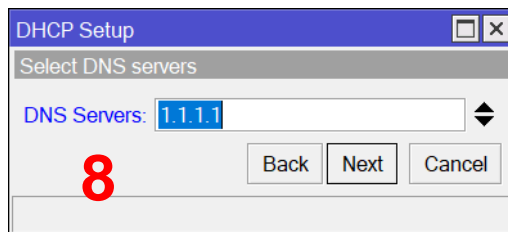
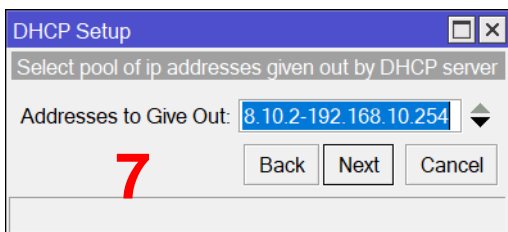
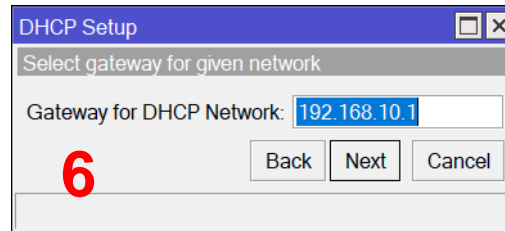
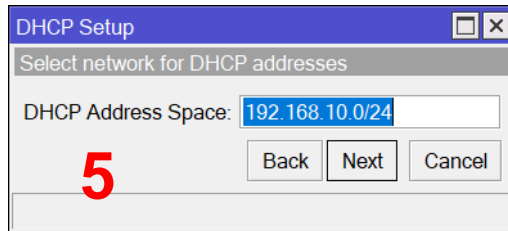
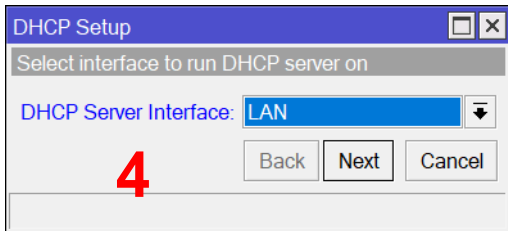
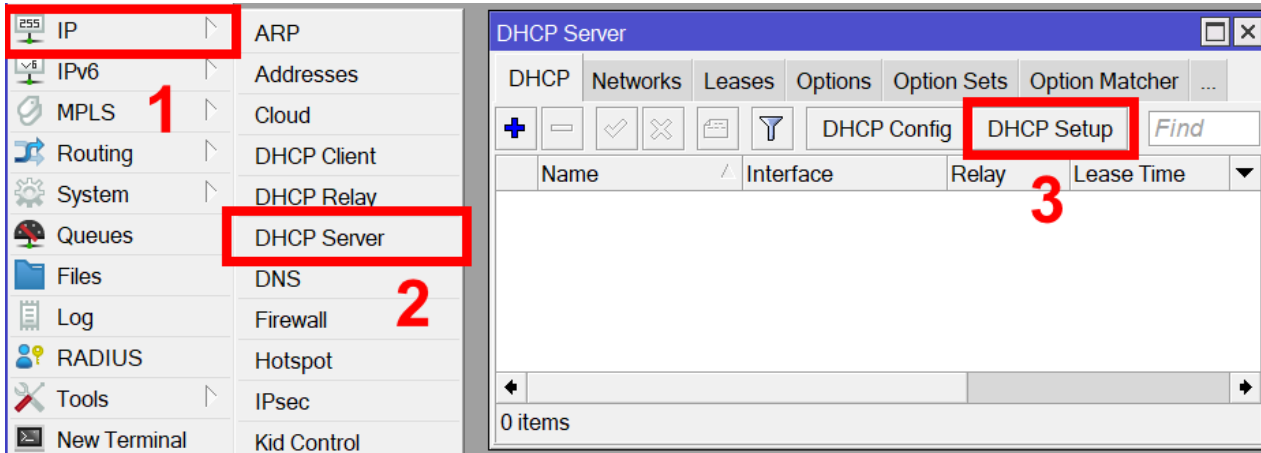
Address List

	Address	Network	Interface
	192.168.10.1/24	192.168.10.0	LAN
D	192.168.122.1...	192.168.122.0	Internet

2 items

# DHCP Server - Router

Setelah sudah terdapat gateway selanjutnya dapat dibuat dhcp server untuk bridge LAN, sehingga setiap client yang terhubung dapat IP Address secara otomatis



# DHCP Server - Router

Hasil DHCP Server akan terlihat seperti gambar berikut:

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR...
dhcp1	LAN		00:30:00	dhcp_pool0	no

Setiap komputer yang terhubung dengan interface bridge LAN akan mendapatkan ip address dari dhcp server ini, sehingga memiliki rentang ip address pada network 192.168.10.0/24

# NAT - Router

Pembuatan NAT dilakukan pada menu firewall pada winbox

The image shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'System' menu is expanded, and 'Firewall' is highlighted with a red box and the number '2'. The 'IP' menu item is also highlighted with a red box and the number '1'. On the right, the 'Firewall' configuration window is open, with the 'NAT' tab selected and highlighted with a red box and the number '3'. The 'Add' button (+) is highlighted with a red box and the number '4'. The main table area is empty, showing '0 items'.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Src. Ad...	Dst. Ad...	Proto...	Src. Port
0 items								

# NAT - Router

1 Chain: srcnat

2 In. Interface List: Internet

3 Out. Interface: Internet

Chain srcnat dan out interface Internet artinya pengelompokkan setiap traffic yang bersumber dari jaringan local menuju ke internet

4 Action: masquerade

5 Log Prefix:

Action masquerade dari setiap traffic yang sudah dikelompokkan tersebut akan ditranslasikan menjadi agar terlihat bersumber dari ip address public di interface bridge internet untuk kemudian dilanjutkan ke jaringan di internet

Hasil nat

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Src. Ad...	Dst. Ad...	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	In. Inter...	Out. Int...	Bytes
0	masquerade	srcnat									Internet			0 B

1 item

# Wireless - Router

Aktifkan interface wireless pada menu interface kemudian klik kanan pada wlan1, pilih enable

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left sidebar, the 'Wireless' menu item is highlighted with a red box and the number '1'. The main window displays the 'Wireless Tables' window. The 'WiFi Interfaces' tab is active, and the 'wlan1' interface is selected in the table. A right-click context menu is open over the 'wlan1' interface, and the 'Enable' option is highlighted with a red box and the number '3'. The text '2 - Klik Kanan' is written in red over the menu.

Name	Type	Actual MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FR Tx
wlan1	Wireless (Atheros AR9)	1500	0 bps	0 bps	0	0	0

1 item out of 8 (1)

2 - Klik Kanan

3

# Wireless - Router

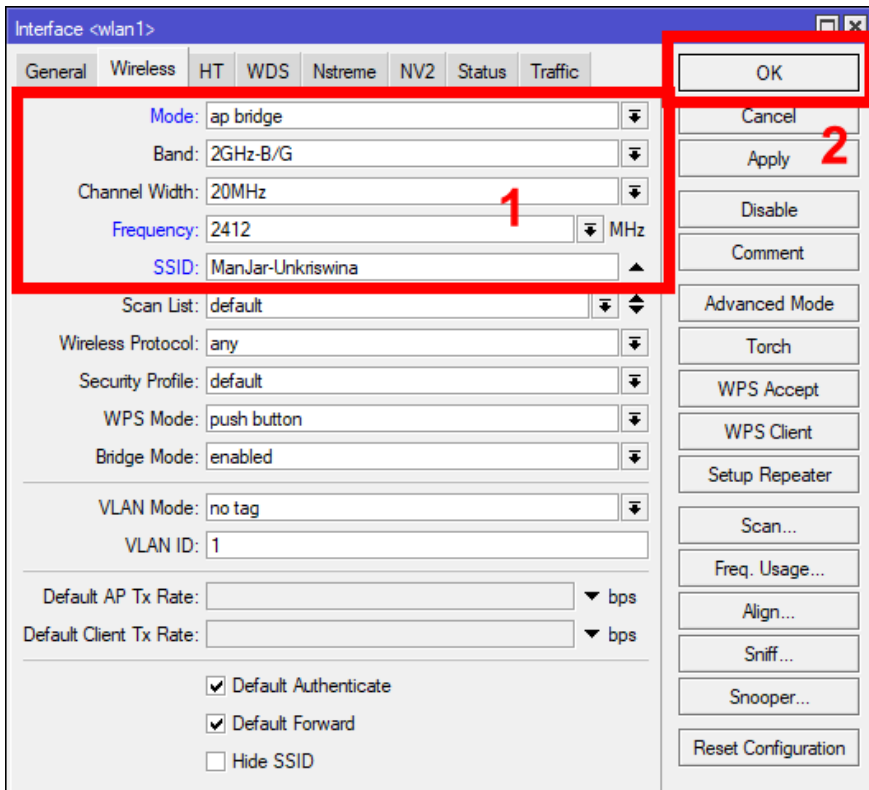
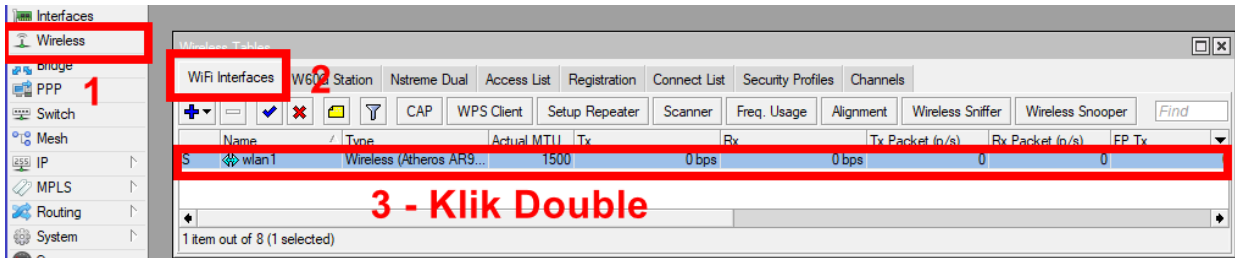
Untuk membuat password, masuk ke tab security profile, edit dengan meng-klik double default profile, lalu masukkan konfigurasi dynamic keys – WPA2 PSK dan masukkan password yang diinginkan

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'Wireless' menu is highlighted with a red box and a '1'. The main window shows the 'Security Profiles' tab selected with a red box and a '2'. A table of profiles is shown with 'default' selected, highlighted with a red box and a '3 - Klik Double'. The 'Security Profile <default>' dialog box is open, showing 'dynamic keys' mode, 'WPA2 PSK' authentication type, and 'aes ccm' cipher selected with a red box and a '4'. The 'Apply' button is highlighted with a red box and a '5'.

Pastikan untuk mengingat password yang dibuat, karena ini akan digunakan ketika kita hendak melakukan koneksi dari laptop/pc ke wifi yang nanti dibuat

# Wireless - Router

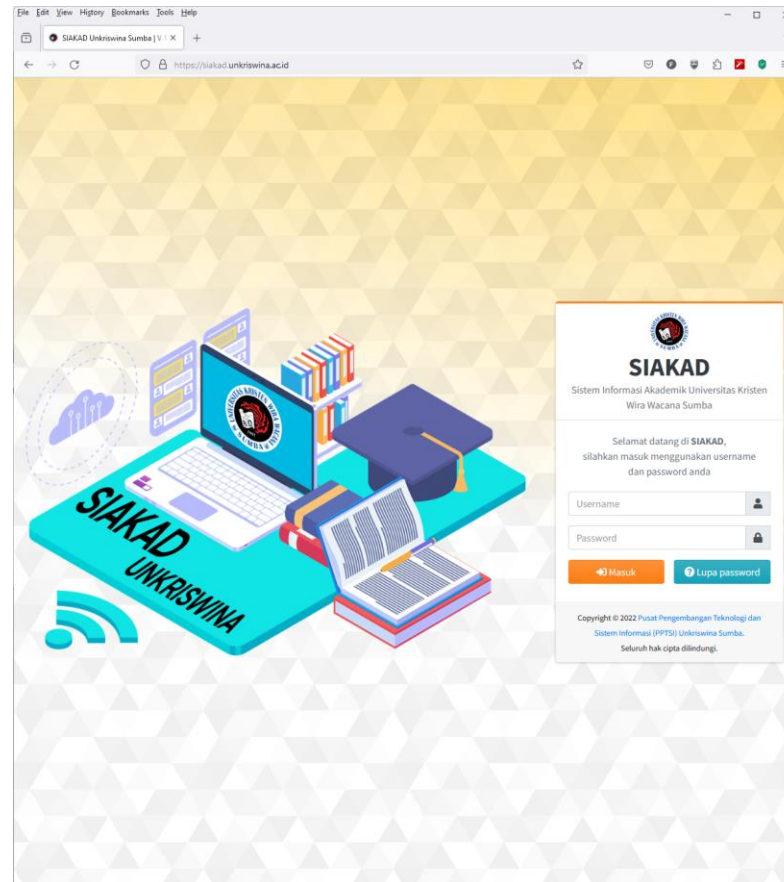
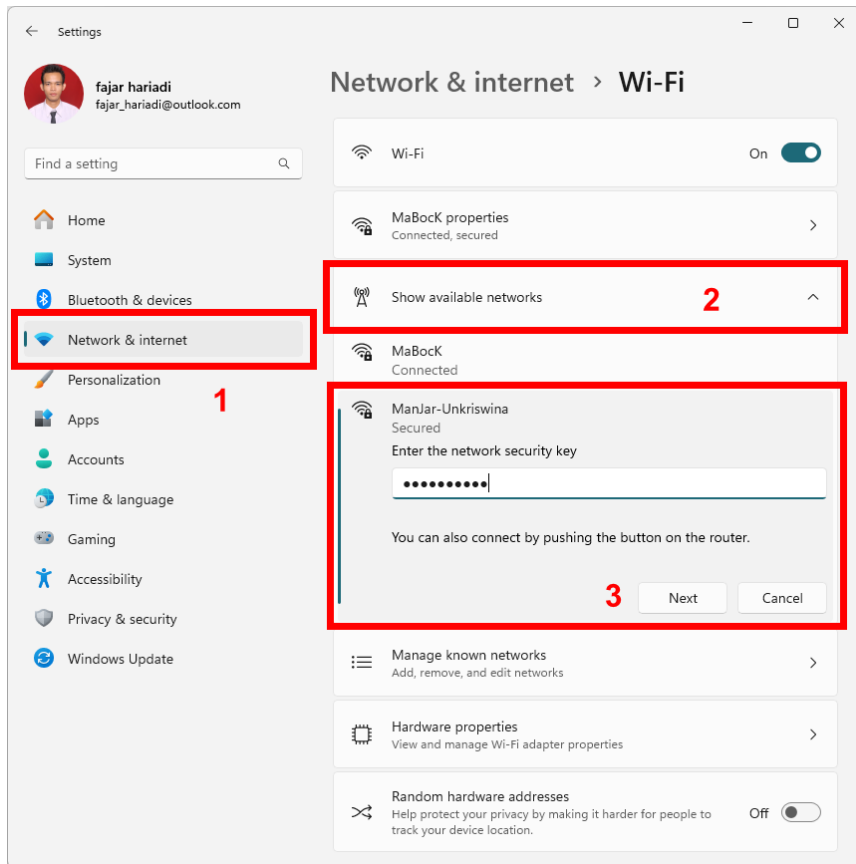
Memberikan nama dan pengaturan channel yang diinginkan dilakukan pada tab WiFi Interface



- Pastikan mode wireless adalah ap\_bridge
- Frequency merupakan pilihan kanal wifi yang diinginkan, mikrotik tidak menuliskan nomor melainkan frekuensi kanal langsung
- SSID merupakan nama wifi yang akan tampil ketika laptop/pc melakukan scanning sinyal wifi

# Pengujian Wifi - Laptop

Scan wifi di laptop dapat dilakukan pada menu setting - network and internet – show available networks – cari nama wifi yang sesuai dengan konfigurasi yang dilakukan, masukkan password dan klik next



Wifi sudah dapat digunakan untuk mengakses internet

04

# Kesimpulan

# Kesimpulan

- Wireless merupakan media transmisi tidak terpandu, sedangkan segala jenis kabel untuk jaringan komputer lainnya merupakan media transmisi terpandu
- Interferensi kanal wifi akan menyebabkan kualitas transmisi data menurun
- Wireless dengan frekuensi 2.4 GHz memiliki 3 kanal yang tidak saling berinterferensi yaitu kanal 1, 6, dan 11 sedangkan frekuensi 5 GHz memiliki 24 kanal yang tidak saling berinterferensi
- Pembuatan wifi dimulai dengan membuat password agar pengguna dapat dibatasi sehingga pengguna yang mengetahui password saja yang dapat terhubung dengan jaringan WLAN

**Week 12**

---

# Point to Point Wireless

---