

# Wireless

# Jenis sambungan Wireless LAN

- W-LAN Outdoor – dipakai untuk menghubungkan perangkat yang ada diluar ruangan, mengikuti standar 802.16
- W-LAN Indoor – dipakai untuk menghubungkan perangkat yang ada didalam ruangan, mengikuti standar 802.11

# Standarisasi IEEE 802.11x

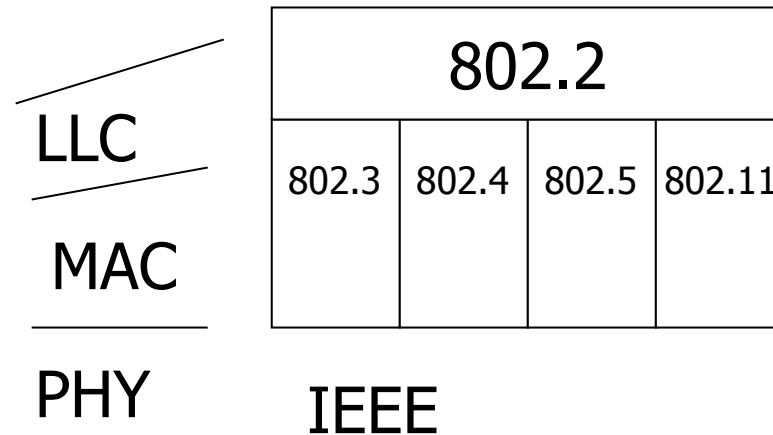
- standarisasi IEEE 802.11x, dimana x adalah sub standar yang terdiri dari :
  - 802.11 - 2,4GHz kecepatan sampai 2Mbps
  - 802.11a - 5GHz kecepatan sampai 54Mbps
  - 802.11a 2X - 5GHz kecepatan sampai 108Mbps
  - 802.11b - 2,4GHz kecepatan sampai 11Mbps
  - 802.11g - 2,4GHz kecepatan sampai 22Mbps
  - 802.11n - 2,4GHz kecepatan sampai 120Mbps

# Context

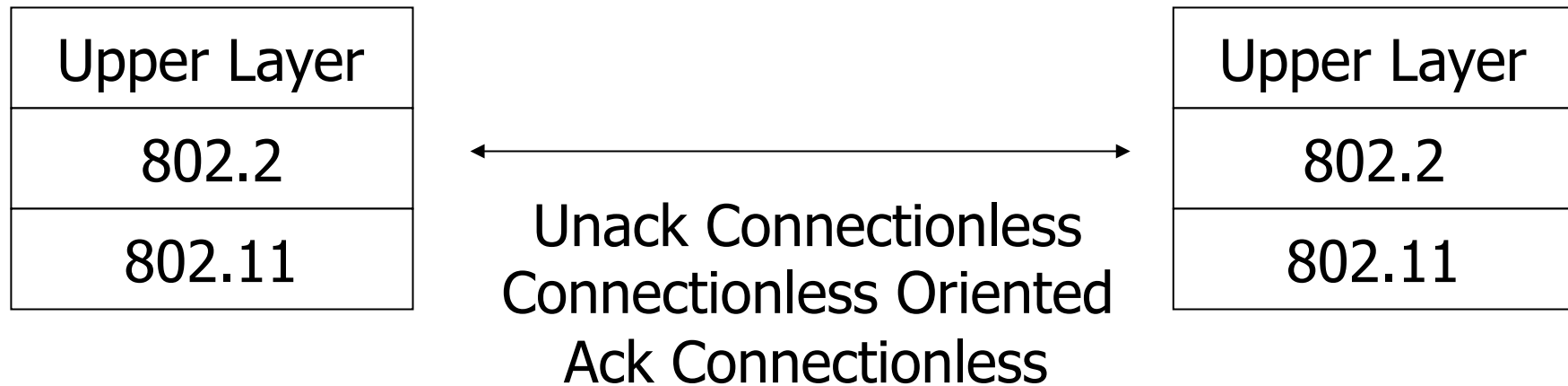
- Wireless Differences
  - Power management
  - Bandwidth
  - Security
  - addressing

Application
Presentation
Session
Transport
Network
Link
Physical

OSI



# Logical Link Control Services



# Perangkat W-LAN



Access Point



PCI Card



USB



PCMCIA



Compact Flash



Embedded

# Contoh spesifikasi perangkat W-LAN

- Output Power
  - 5.150 ~5.700 GHz
    - 15 dBm(+/- 2dB) for 6 Mbps
    - 12 dBm(+/- 2dB) for 54 Mbps
  - 5.745 ~5.850 GHz
    - 15 dBm(+/- 2dB) for 6 Mbps
    - 10 dBm(+/- 2dB) for 54 Mbps

- Antenna Gain
  - 2.81dBi Max.
- Receiver Sensitivity
  - Min. –67dBm for 54 Mbps @ 10% PER
  - Min. –73dBm for 36 Mbps @ 10% PER
- Power Consumption
  - 520 mA at transmit mode
  - 310 mA at receive mode



# Spesifikasi 802.16

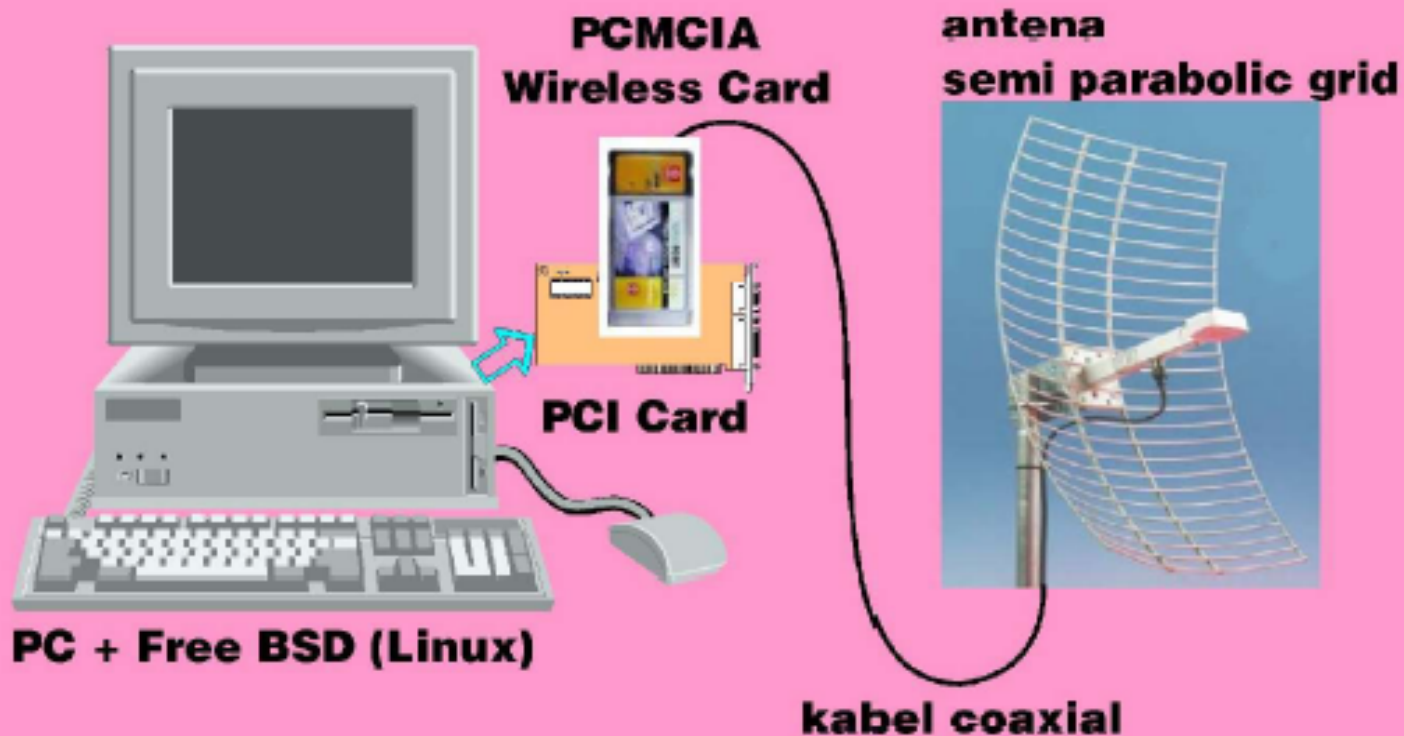
- Pemanfaatan spesifikasi 802.16 (broadband wireless) untuk jaringan outdoor sangatlah mahal, sehingga tidak ada salahnya jika kita juga menggunakan spesifikasi 802.11 untuk jaringan outdoor tersebut. Adabeberapa hal yang perlu diperhatikan :
  - Radio 802.11B hanya punya 11 kanal (channel)
  - Pemasangannya harus mengikuti kaidah Line of Sight
  - Membutuhkan tower jika dua titik berada di level yang berbeda
  - Pemanfaatan daya yang kecil harus betul-betul diperhitungkan
  - Harus mengatasi interferensi yang terjadi

# 802.11 services

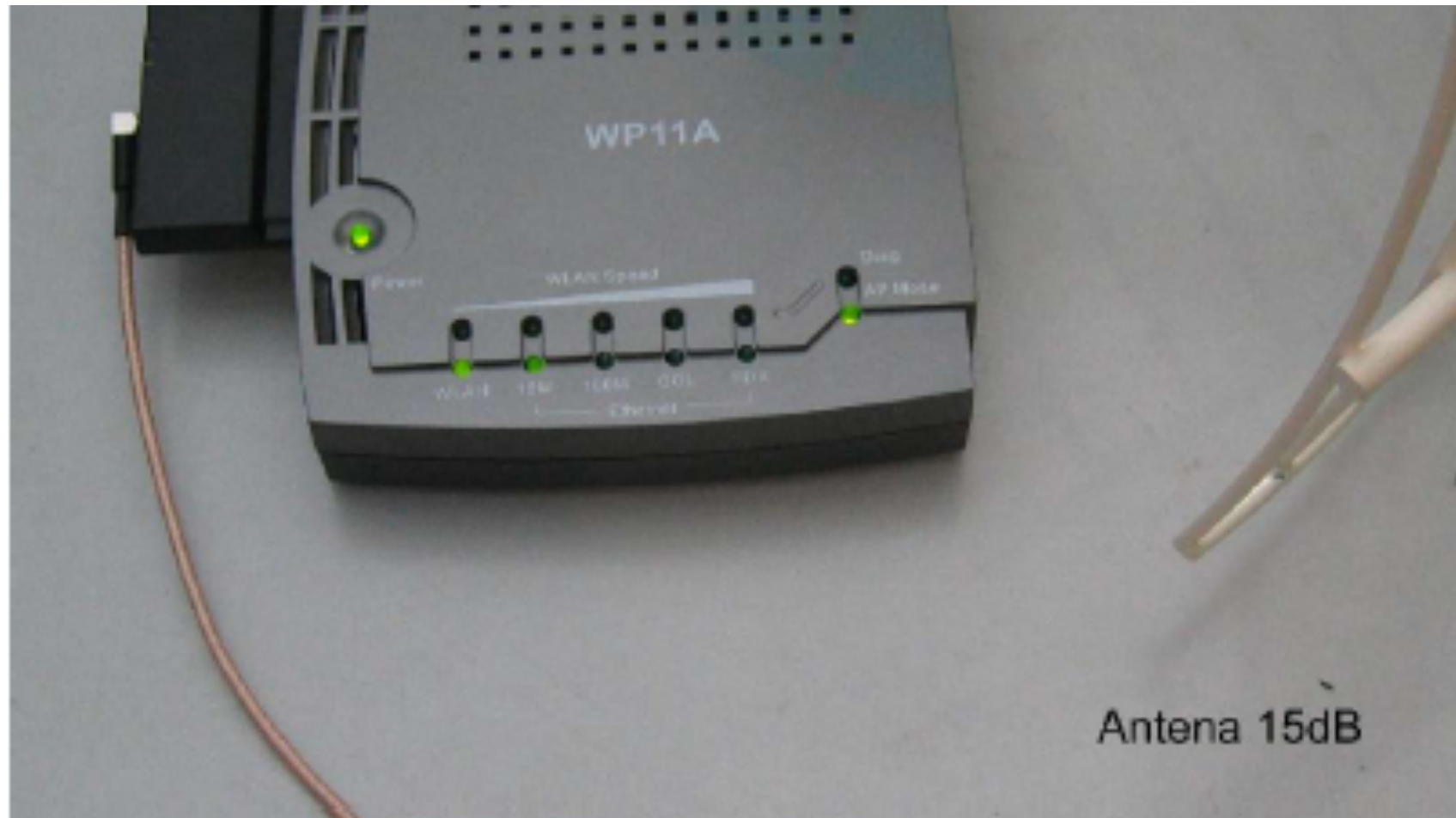
- Station Services
  - Authentication, deauthentication, privacy (WEP), MSDU delivery.
- Distributed System Services
  - Association, deassociation, distribution, integration, reassociation.

# Wireless pada PC

## **Sambungan tanpa kabel dengan menggunakan PC**

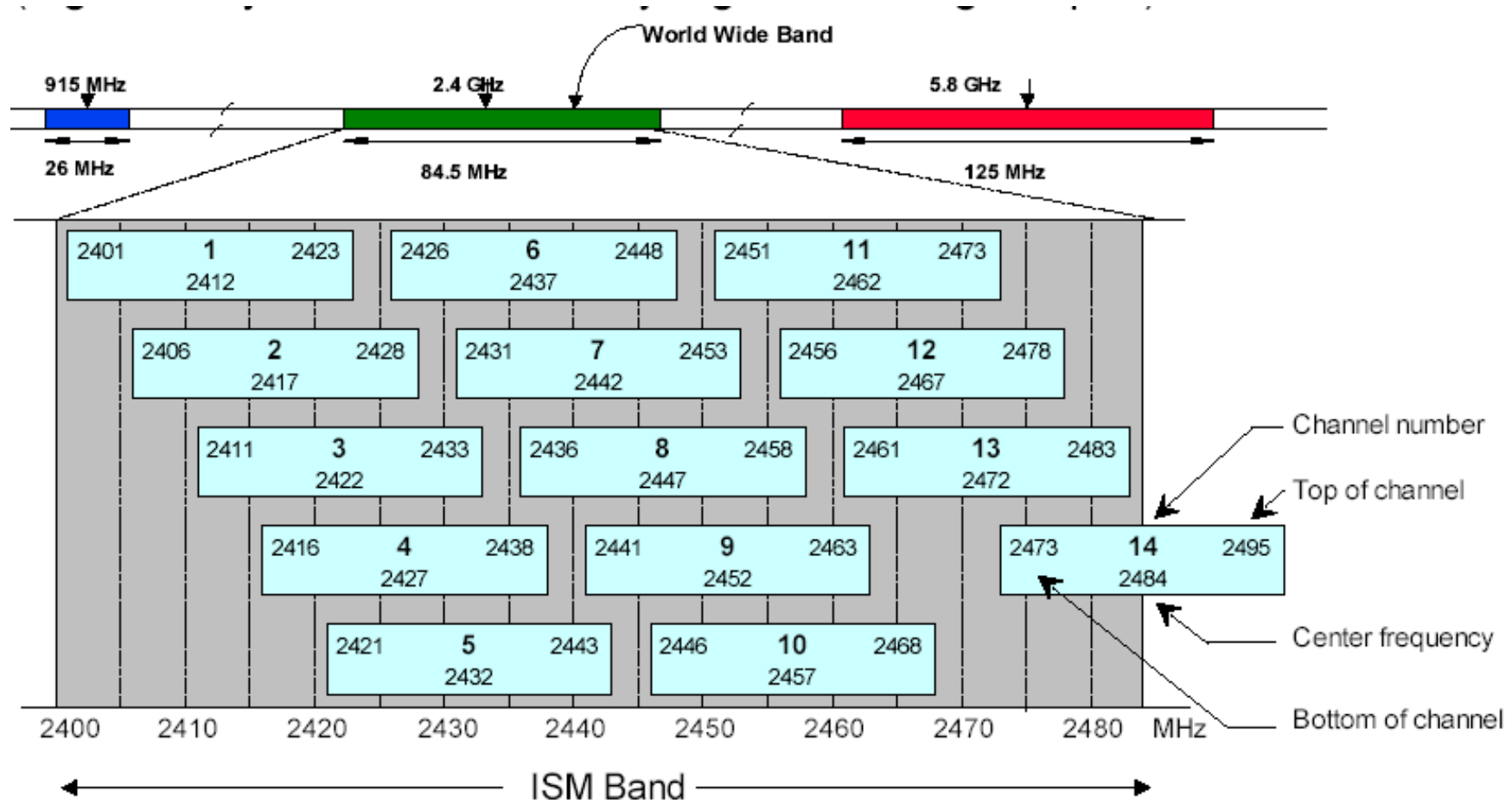


# Menggunakan Access Point untuk terhubung ke Antena luar



- 802.11 yang dipakai di indoor dikenal dengan nama HotSpot dan standar WiFi
  - Satu access point tidak bisa melayani lebih dari 50 client
  - Pemasangan access point tidak boleh saling mengganggu frekwensi (ingat : hanya ada 3 frekwensi yang tidak saling tumpuk)
  - Sistem keamanan data sangat tidak terjamin
  - Butuh Radius Server untuk pengelolaan database pelanggan

# Frekuensi yang boleh digunakan



# Langkah perancangan 802.11 indoor

1. Mulai dengan memasang access point di pojok ruangan dan jalan ke arah luar untuk memonitor kualitas sambungan dan jarak
2. Geser Access Point ke titik yang paling optimal di sel yang akan kita buat

Catatan : pastikan proses test ini memasukkan faktor yang paling buruk, bukan yang terbaik -  
Tutup semua pintu

- Gunakan badan sebagai penghalang

3. Periksa ke arah berikutnya, sehingga :

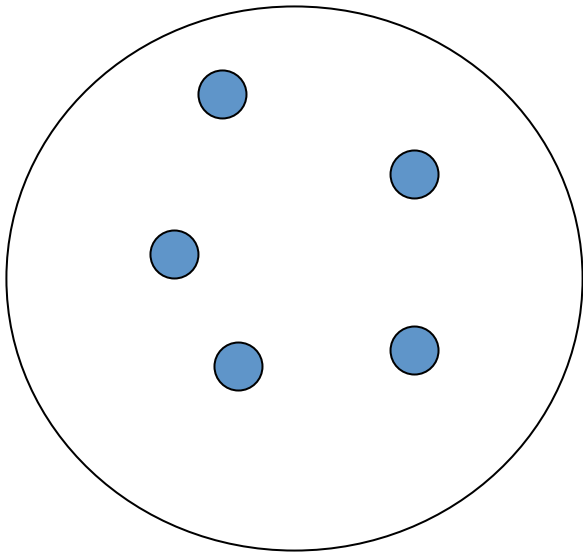
- Didapatkan jangkauan dari perangkat
- Catat semua tempat yang mendapatkan sinyal paling lemah
- Dari seluruh data, akan didapat satu sel yang dilayani oleh satu access point

4. Letakan AP di sel yang pertama

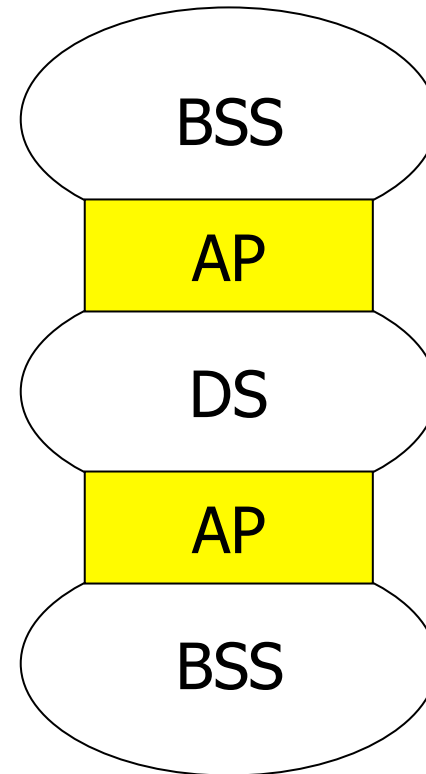
- Pastikan berada di tempat overlap antara dua sel
- Periksa jaraknya



# Topology



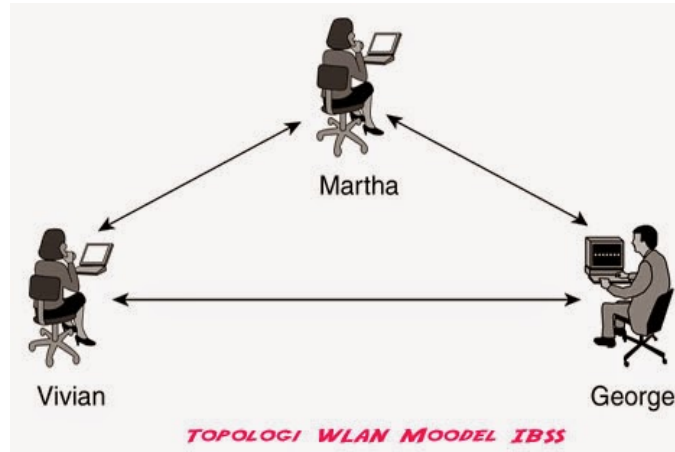
Basic Service Set (BSS)



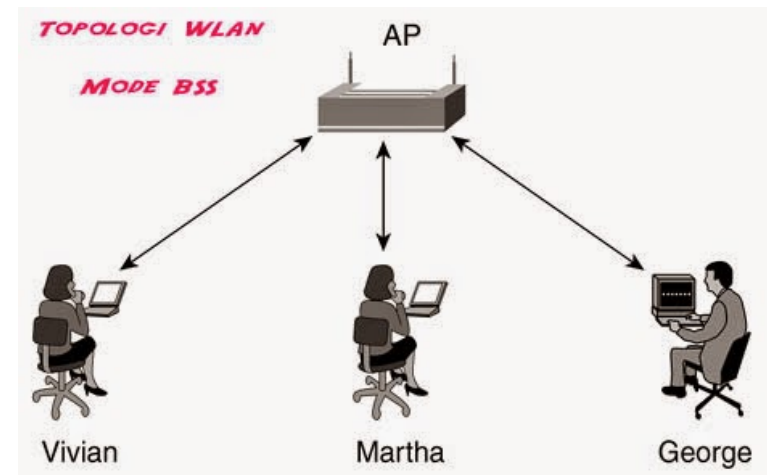
Extended Service Set (ESS)

# Topologi wireless

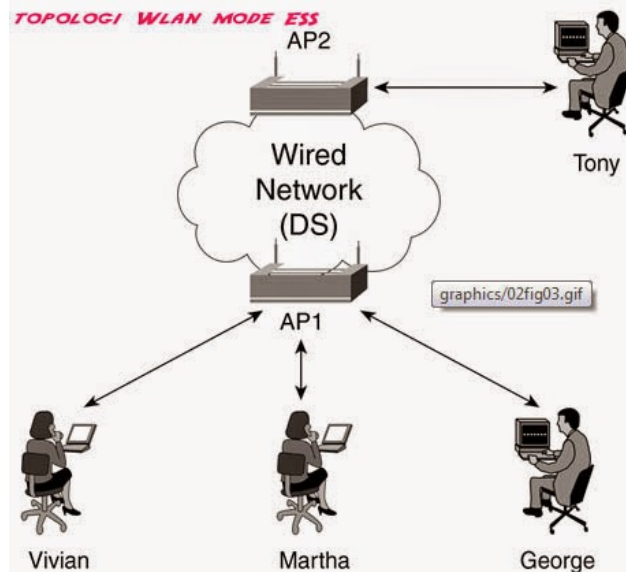
Independent Basic Service Set (IBBS)



Basic Service Set (BSS)



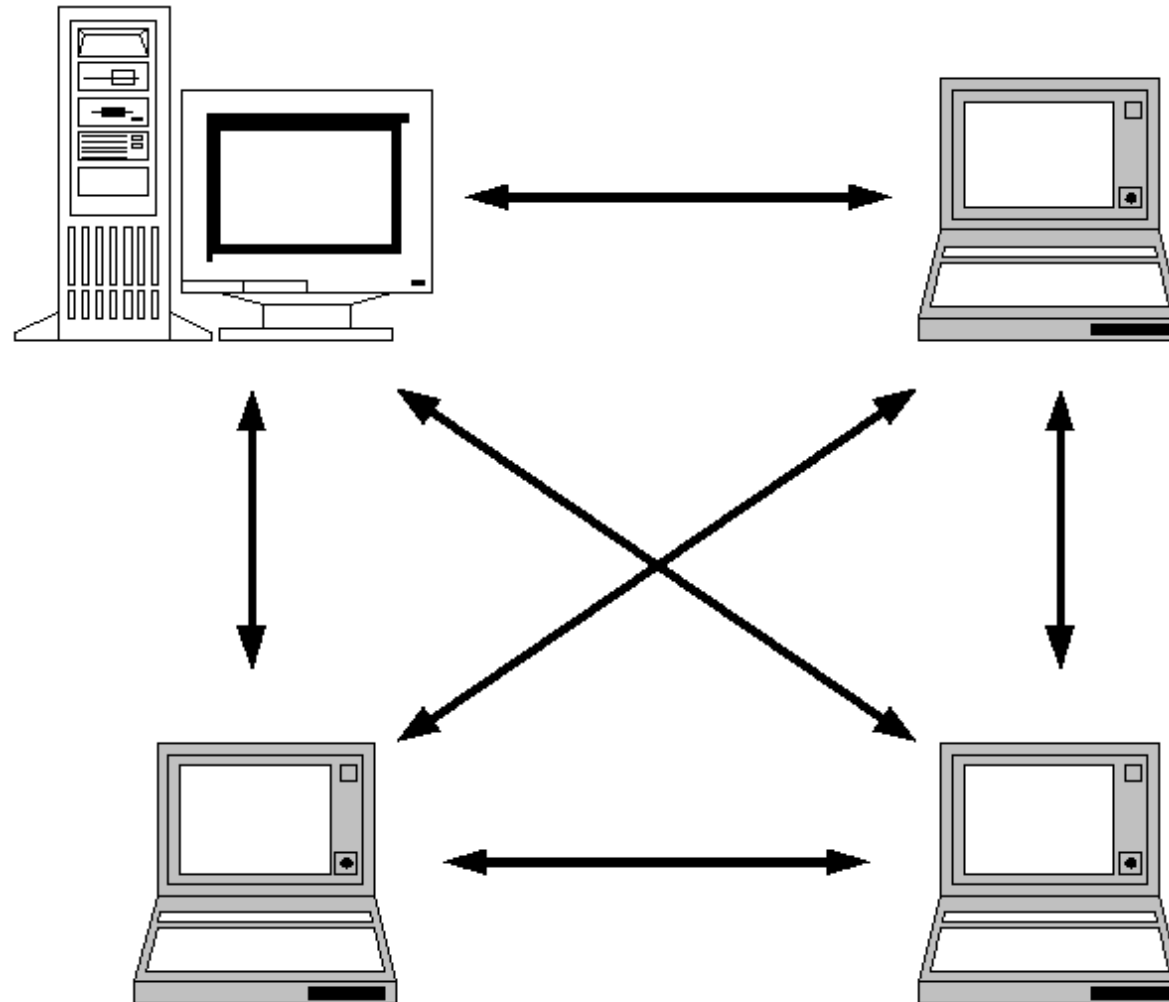
Extended Service Set (ESS)



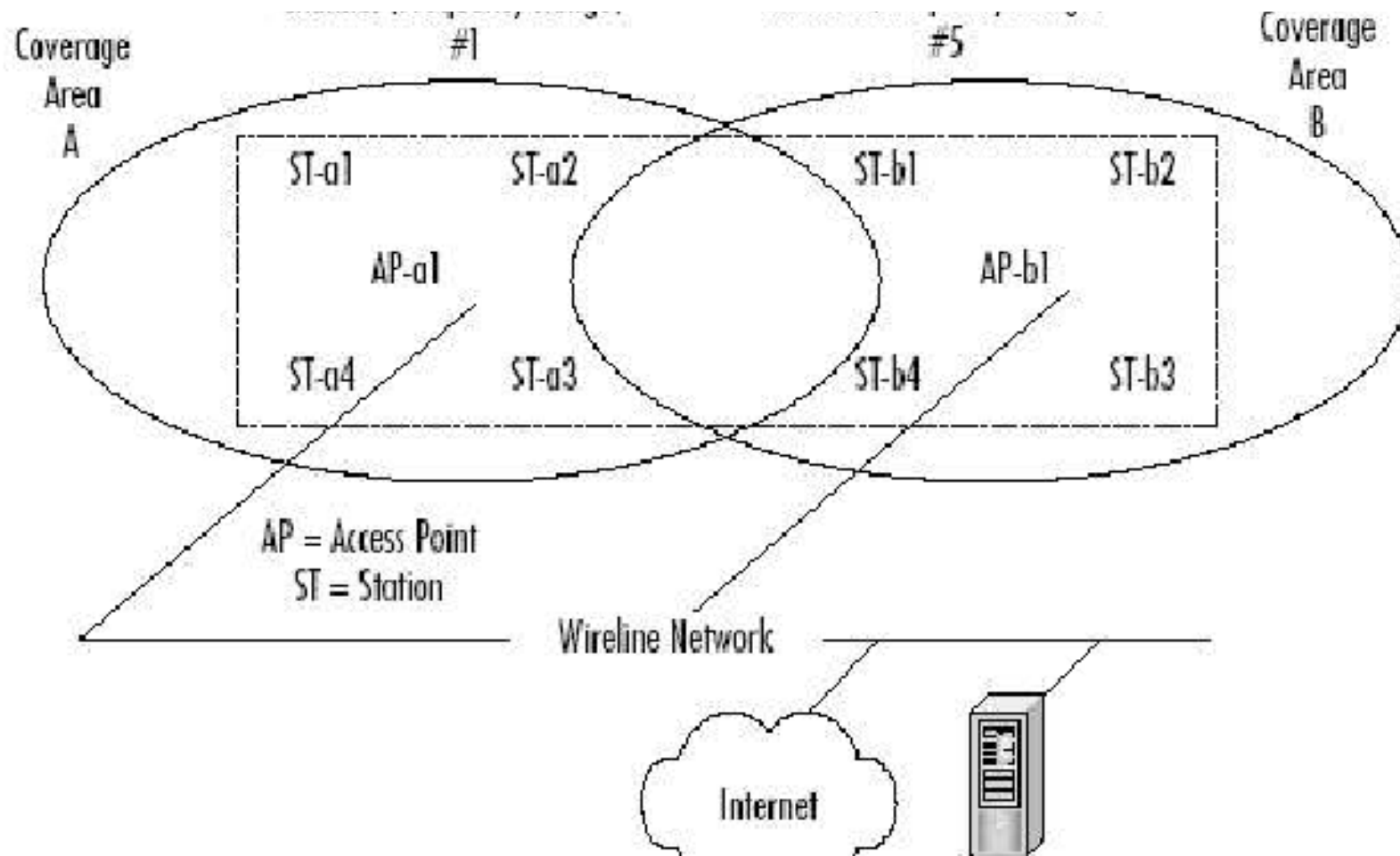
Topologi INFRASTRUKTUR



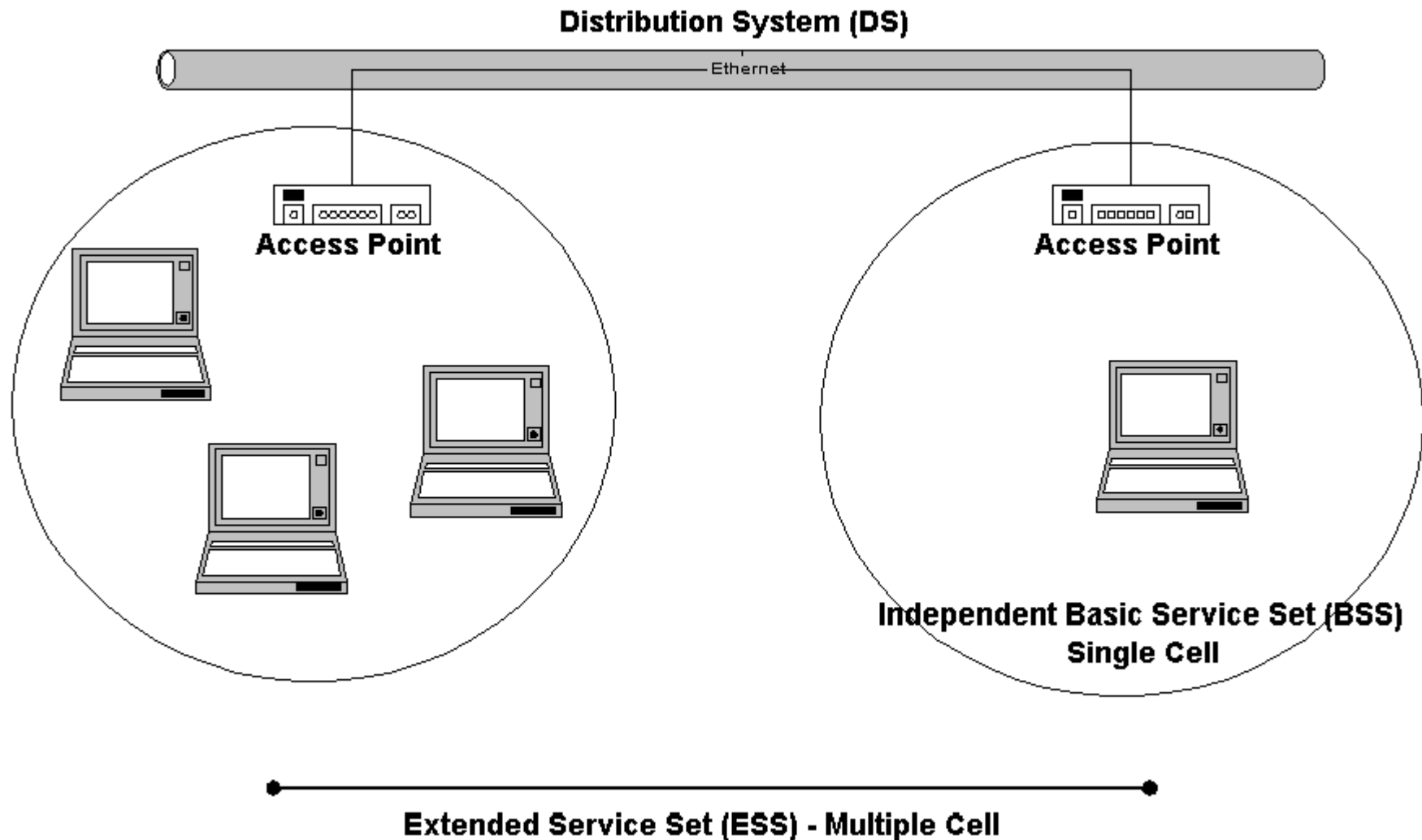
# Independent BSS (Ad-Hoc)



# Infrastructure



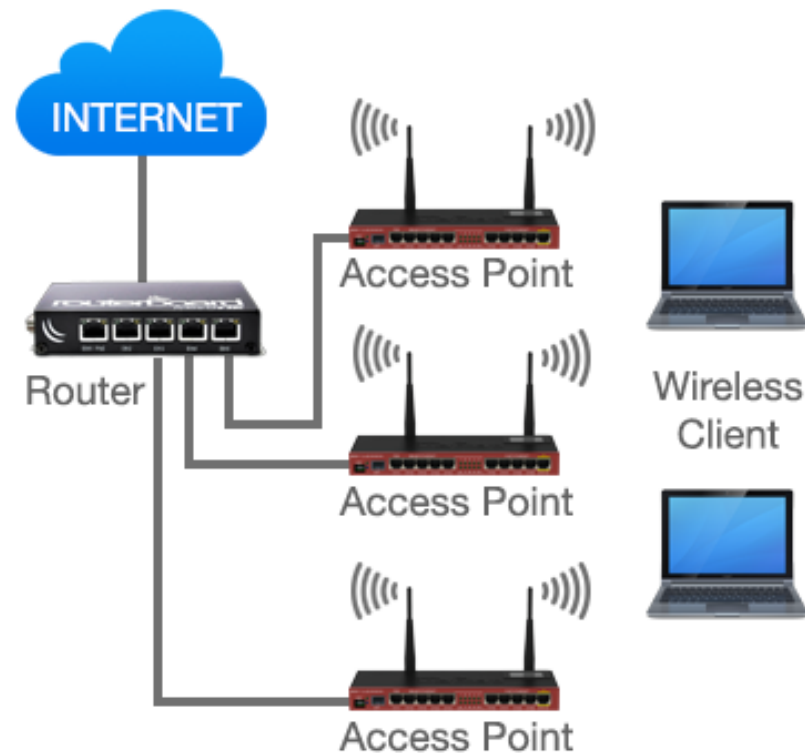
# Extended Service Set



# Jaringan Wireless

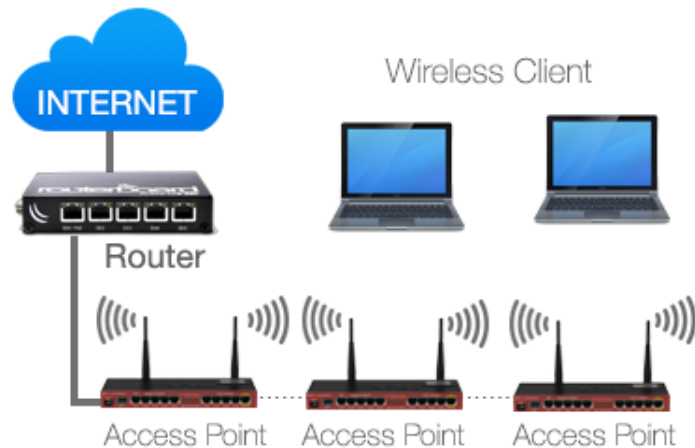
DS (Distribution System)

Sistem DS dibangun dengan cara mengkoneksikan antara router dengan access point melalui media kabel.

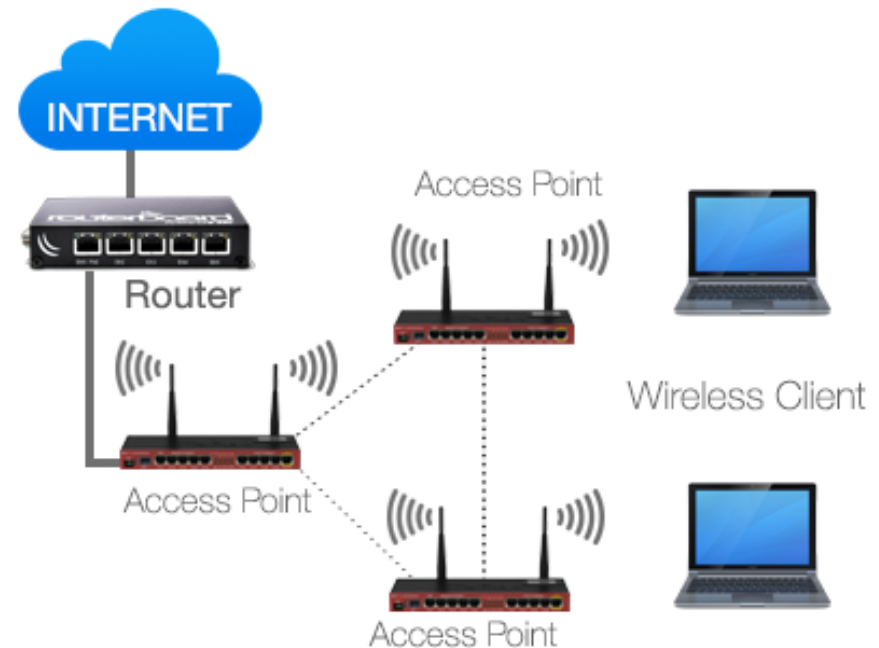


# WDS (Wireless Distribution System)

digunakan untuk ekspansi cover area wireless tanpa membutuhkan kabel seperti pada system DS.



Keterangan :  
----- Interkoneksi antar access point via wireless



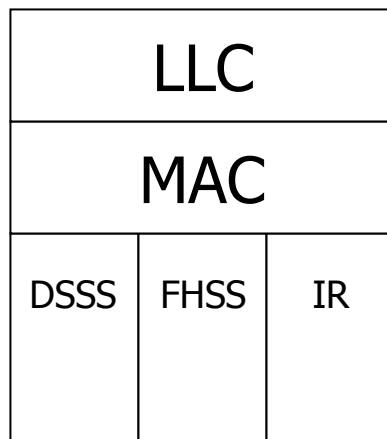
Keterangan :  
----- Interkoneksi antar access point via wireless

# Topology Characteristics

- Mobility
  - No transitions
  - BSS transition
  - ESS transition (not guaranteed)
- Within ESS
  - BSSs that are partially overlap
  - BSSs that are physically disjoint
  - BSSs that are physically collocated



# Logical Architecture



→ CSMA/CA

→ 2.4GHz  
1W  
300 meter

- Service primitives
  - Request
  - Confirm
  - Indication
  - responds

# How does a station join a BSS?

- Scanning
  - Passive
  - Active
- Authentication
- Association

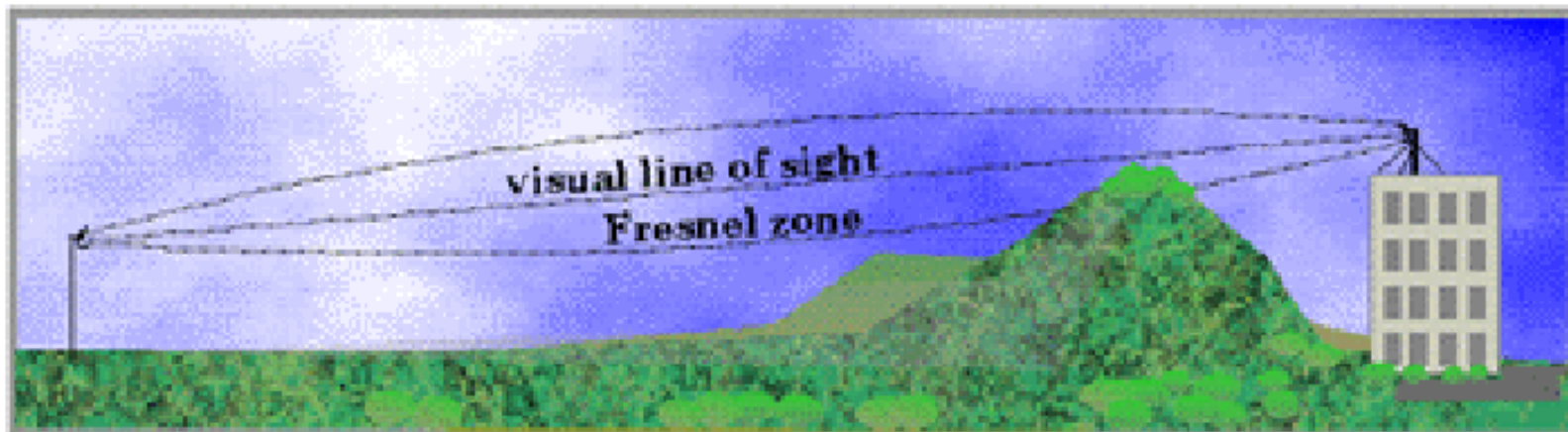
# MAC Details

- CSMA/CA (time slot = 20 us)
  - Distributed Coordination Function (DCF).
  - Virtual carrier sense (RTS/CTS)
  - Exponential random backoff algorithm.
- Priority Based
  - Point Coordination Function (PCF).
- Segmentation & Reassembly.

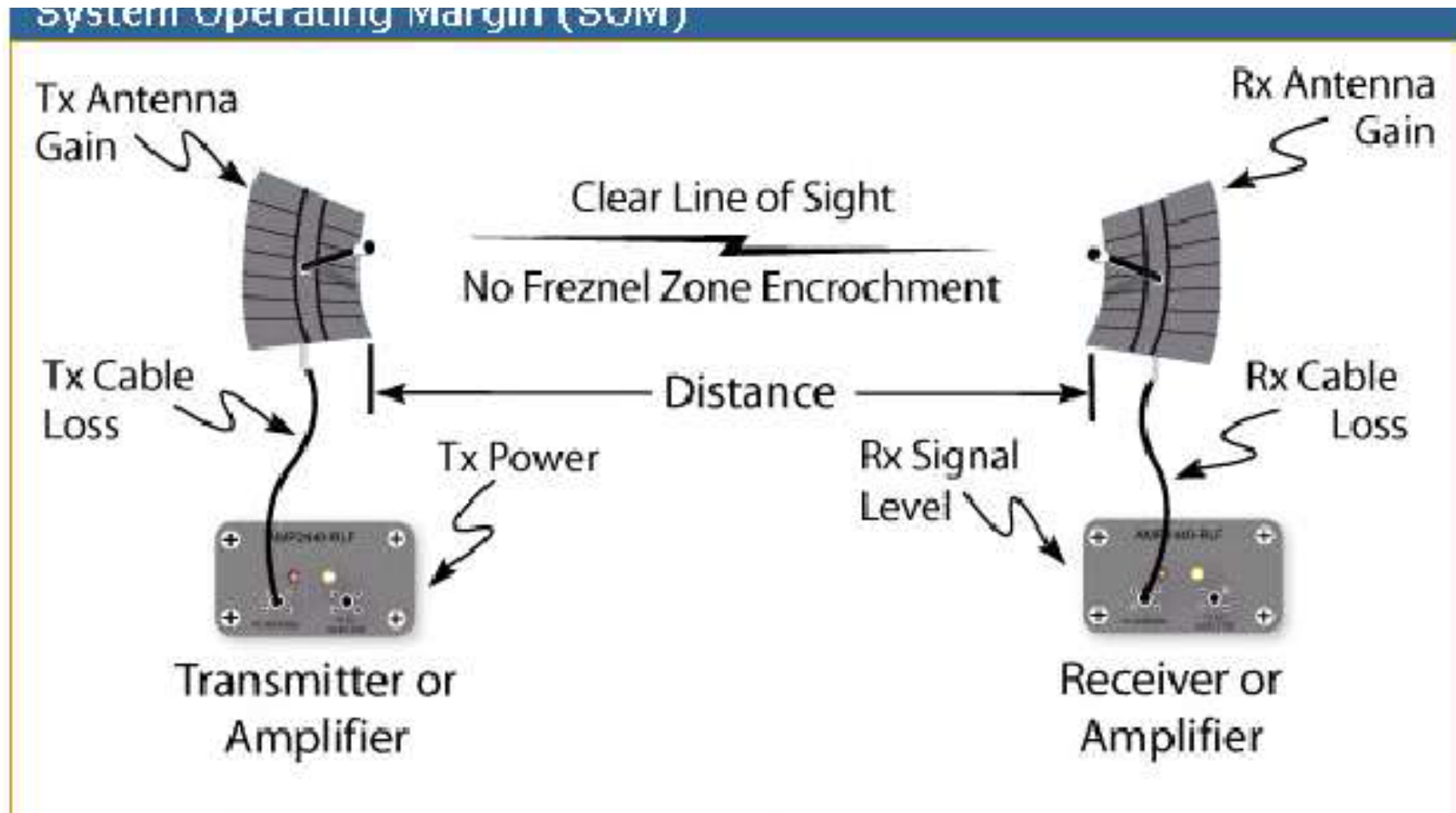
# Line of Sight

- Jalur lurus yang bersih dari hambatan antara penerima dan pengirim disebut line-of-sight.
- Untuk frekuensi tinggi membutuhkan line-of-sight lebih baik dari pada frekuensi rendah.
- Ada dua istilah
  - **Optical Line-of-sight**, kedua stasiun secara optik dapat saling lihat
  - **Radio line-of-sight**, tidak ada refleksi ataupun

- Pehitungan line-of-sight ini sangat diperlukan ketika Anda membangun jaringan tanpa kabel di luar gedung (*outdoor*). Di site <http://www.ydi.com> menyediakan kalkulator untuk membantu kita menghitung sambungan radio outdoor.



# System Operating Margin (SOM)



# Free Space Loss (FSL)

- kehilangan kekuatan radio setelah dirambatkan pada jarak tertentu.
    - $FSL (dB) = 20 \log_{10} (MHz) + 20 \log_{10} (\text{Distance in Miles}) + 36.6$
- Meter = Feet \* 0.3048
- Km = Miles \* 1.609344

- untuk melihat kebutuhan tinggi antena untuk melewati rintangan.
- Fresnel Zone adalah area tidak ada rintangan antara dua terminal. Biasanya untuk 1<sup>st</sup> Fresnel Zone 80%. Pada [www.ydi.com](http://www.ydi.com) menyediakan rumus :

$$R = 43.3 \sqrt{d / 4f}$$

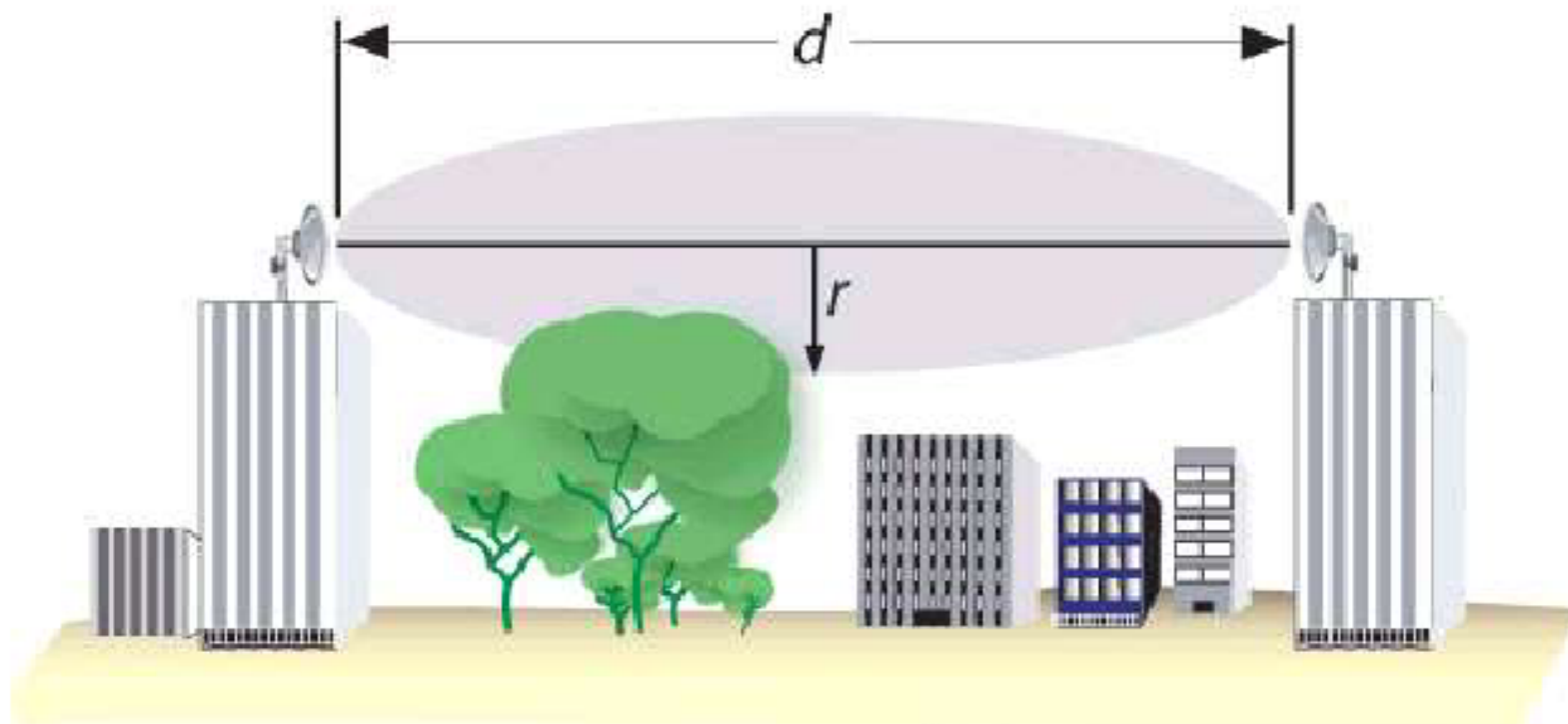
dimana

R = radius fresnel zone (feet)

d = jarak antara 2 node

f = frekuensi



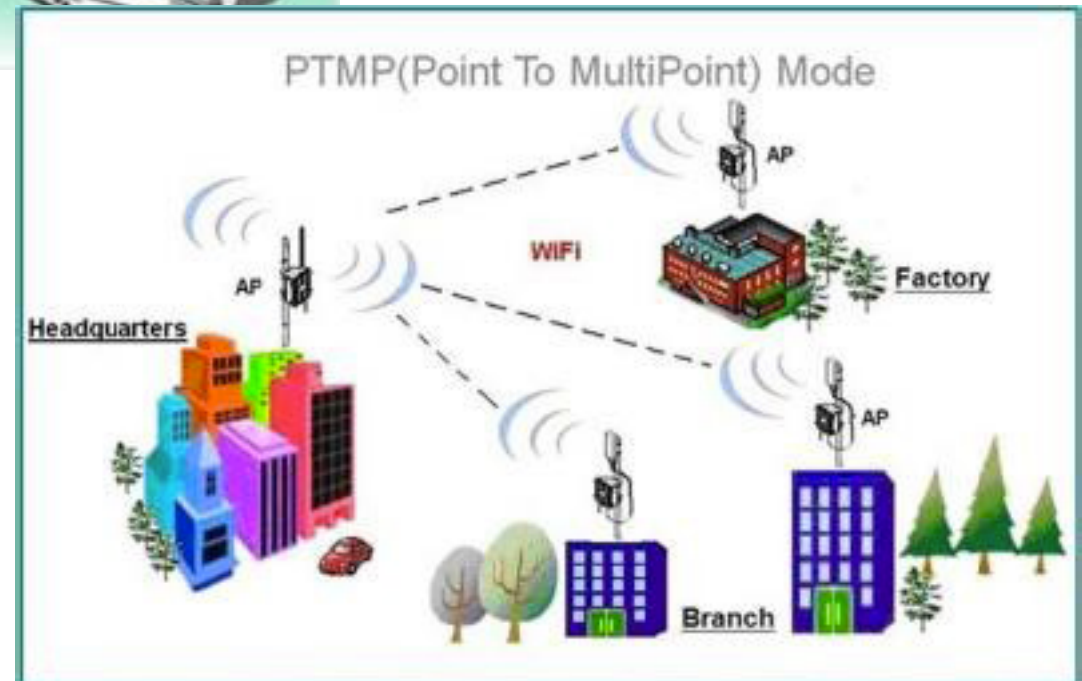


$$r = 43.3 \times \sqrt{\frac{d}{4f}}$$

- Berikut adalah tabel FZC untuk jarak 1-7 Km untuk terminal Wi-Fi yang beroperasi pada 2.4 GHz

<b>Distance (km)</b>	<b>Minimal Clearence (m)</b>
1	3.3
3	5.9
4	6.7
5	7.5
6	8.2
7	9.0

# Topologi-wireless-outdoor



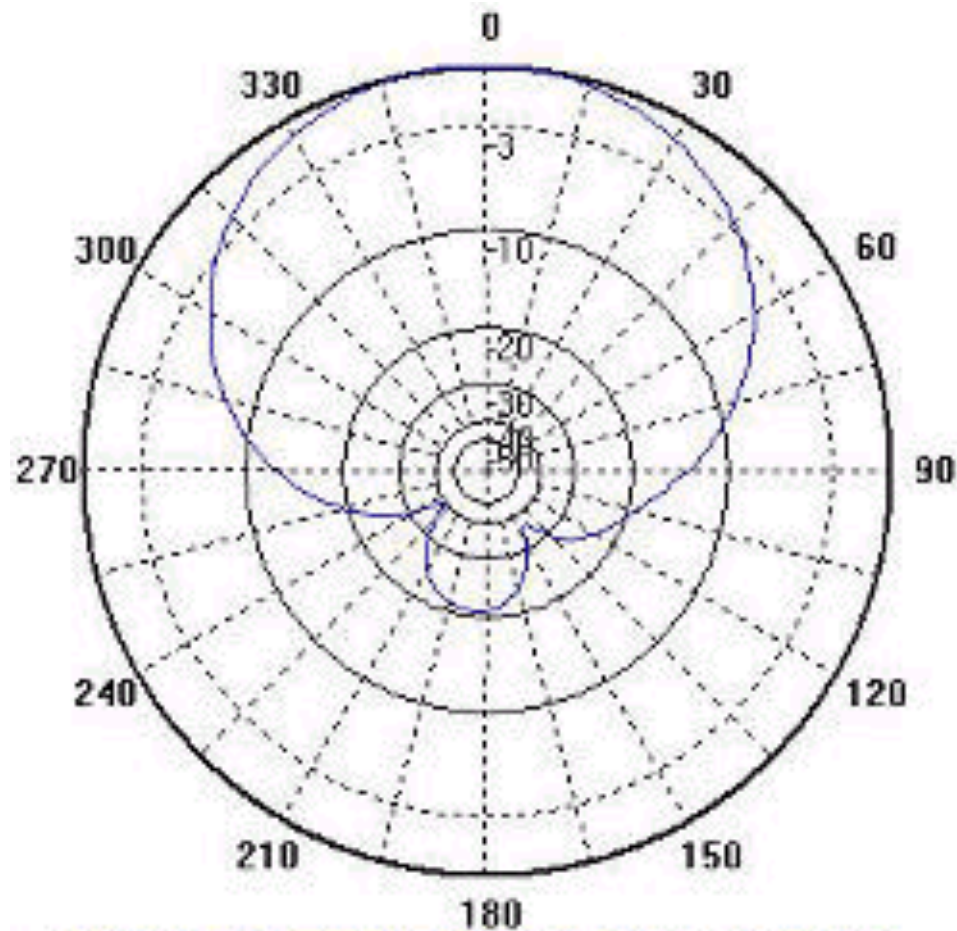
# Antena

- Antena diperlukan jika kita memasang infrastruktur jaringan tanpa kabel untuk outdoor. Antena akan mengubah dari sinyal listrik ke sinyal elektromagnetik. Jumlah energi yang dapat dikuatkan oleh antena pada sisi penerima atau pengirim disebut dengan **antena gain**.
- Penguatan atau gain dari antena diukur dengan
  - dBi - nilai relatif isotropic radiator
  - dBd - nilai relatif dipole radiator
  - $0 \text{ dBd} = 2.15 \text{ dBi}$

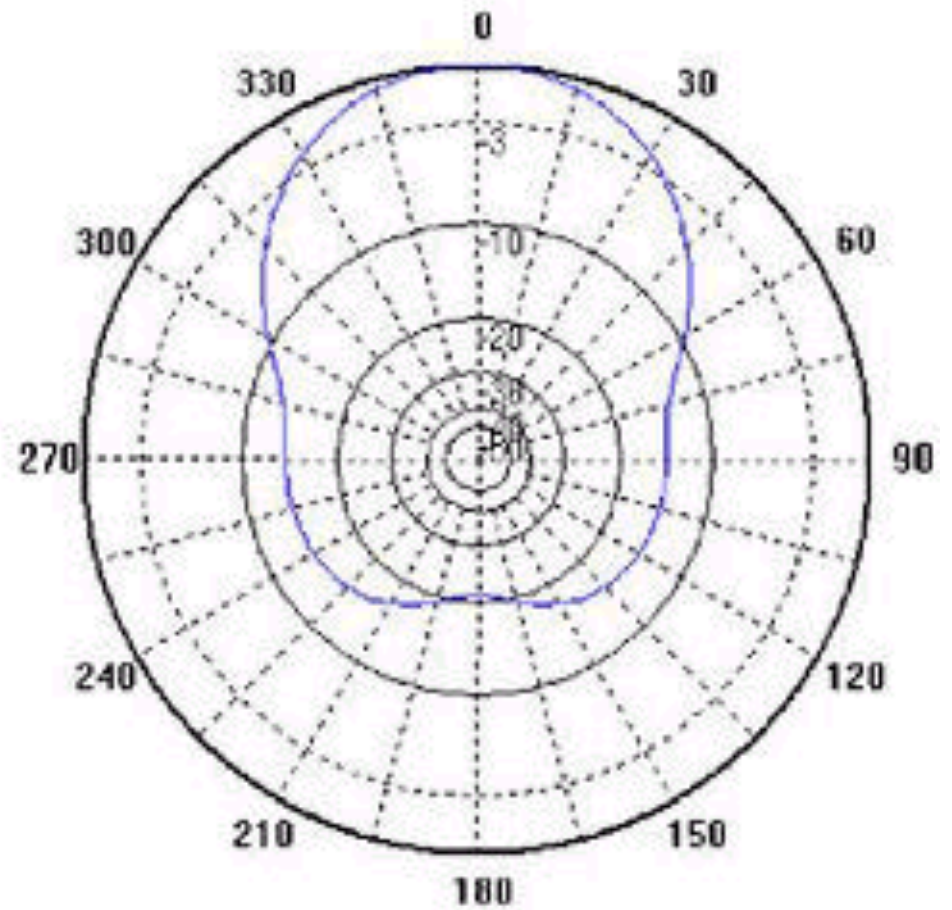
# Yagi Phased Array (Directional)

- digunakan untuk jarak pendek
- gain yang rendah antara 7 dan 15 dBi





HORIZONTAL PATTERN FOR VERTICAL POLARIZATION

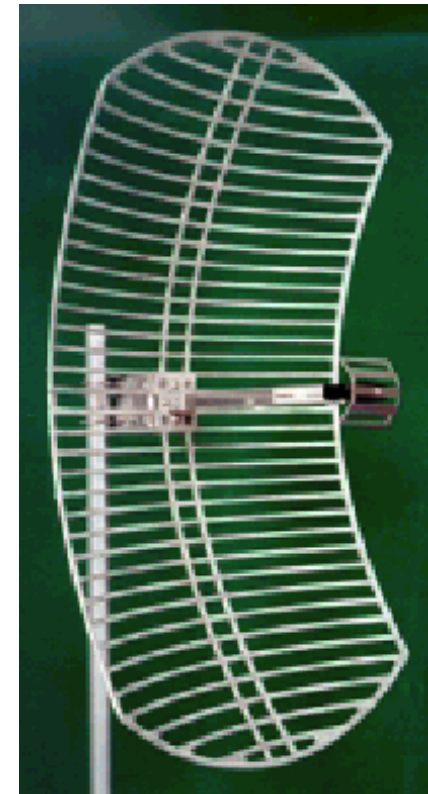


HORIZONTAL PATTERN FOR HORIZONTAL POLARIZATION

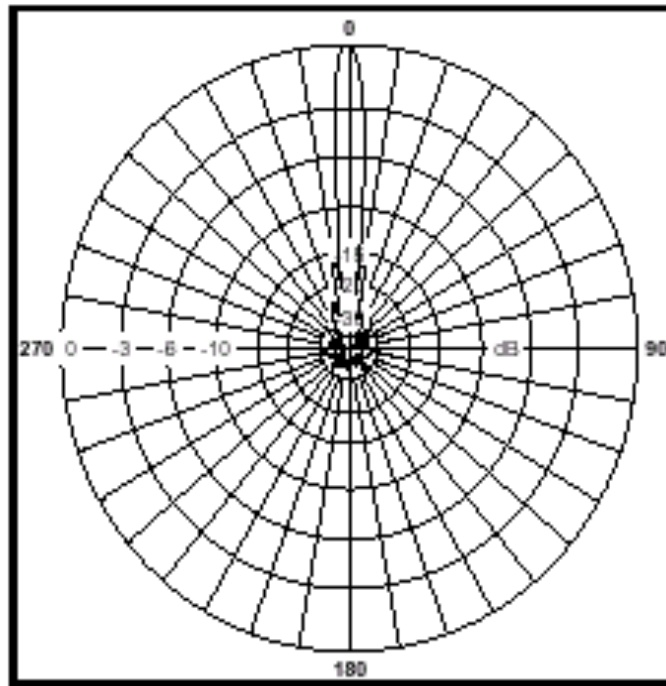
*Typical Radiation Pattern for a Yagi*

# Parabolic

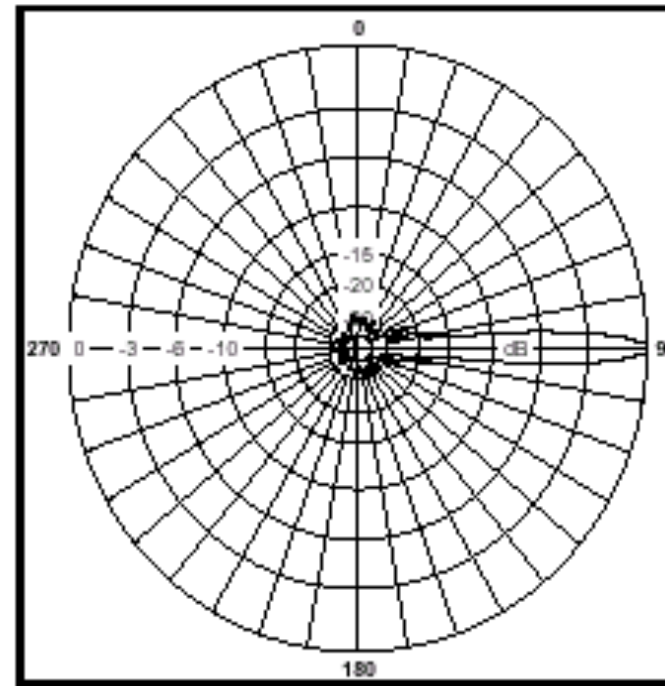
- digunakan pada jarak menengah atau jauh
- gains 18 sampai 28 dBi
- yang umum digunakan







H-Plane

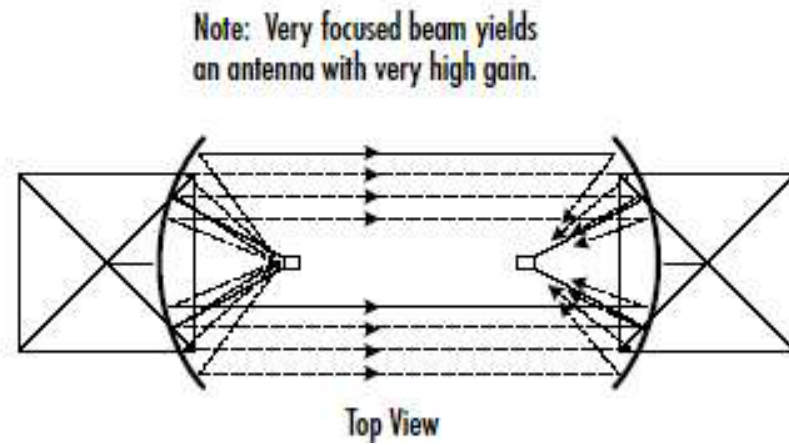
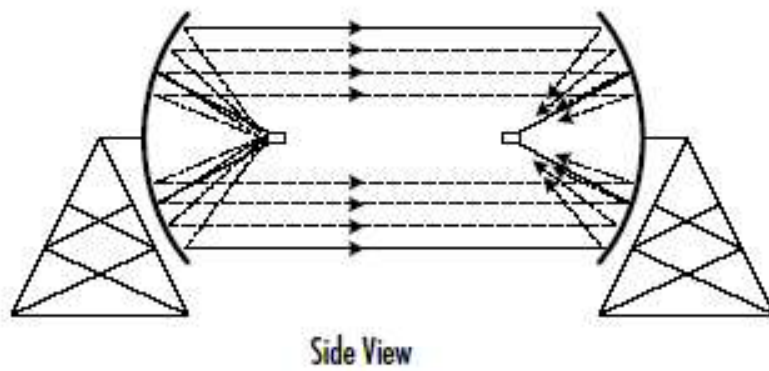
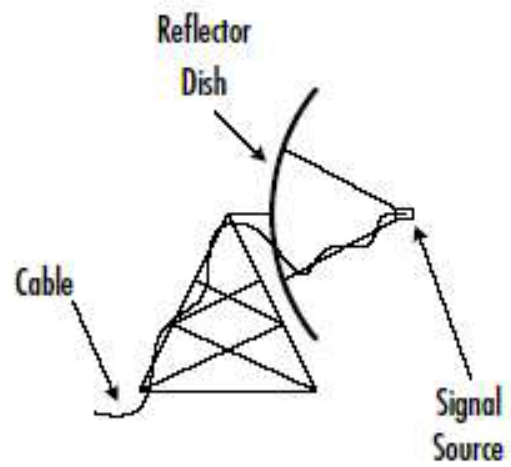


E-Plane

*Typical Radiation Pattern for a Parabolic*



## Parabolic Antenna

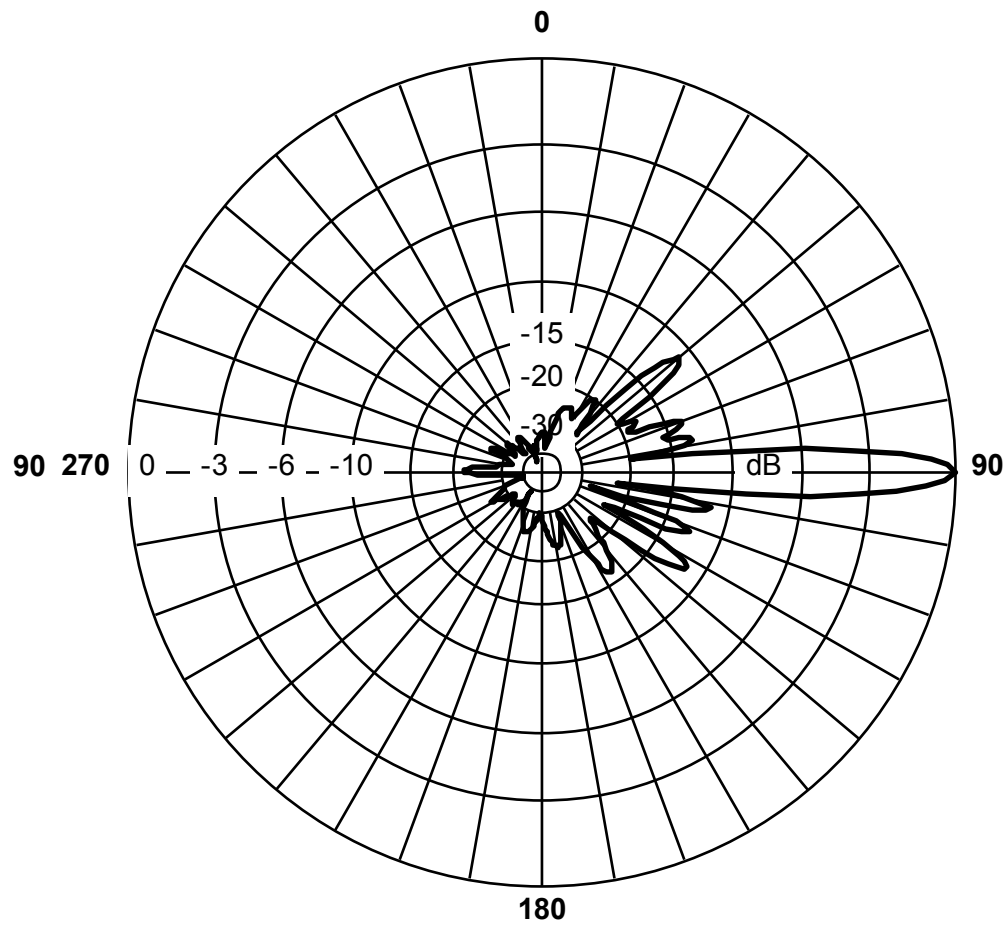
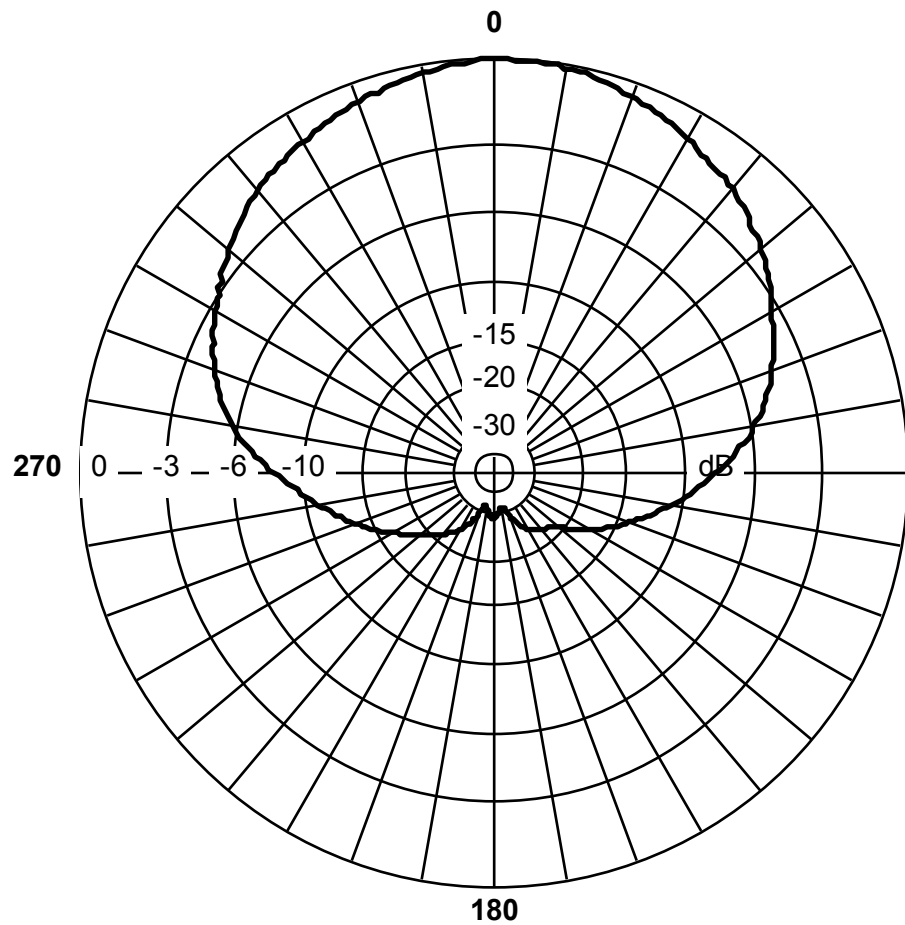


Note: Very focused beam yields an antenna with very high gain.

# Sectoral

- merupakan tipe phased array yang membagi area cakupan lingkaran menjadi beberapa sektor untuk membantu alokasi kanal dan penggunaan ulang
- tipe gain yang digunakan 10 to 19 dBi

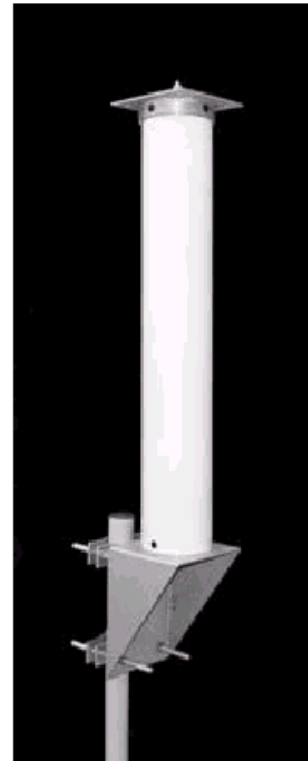


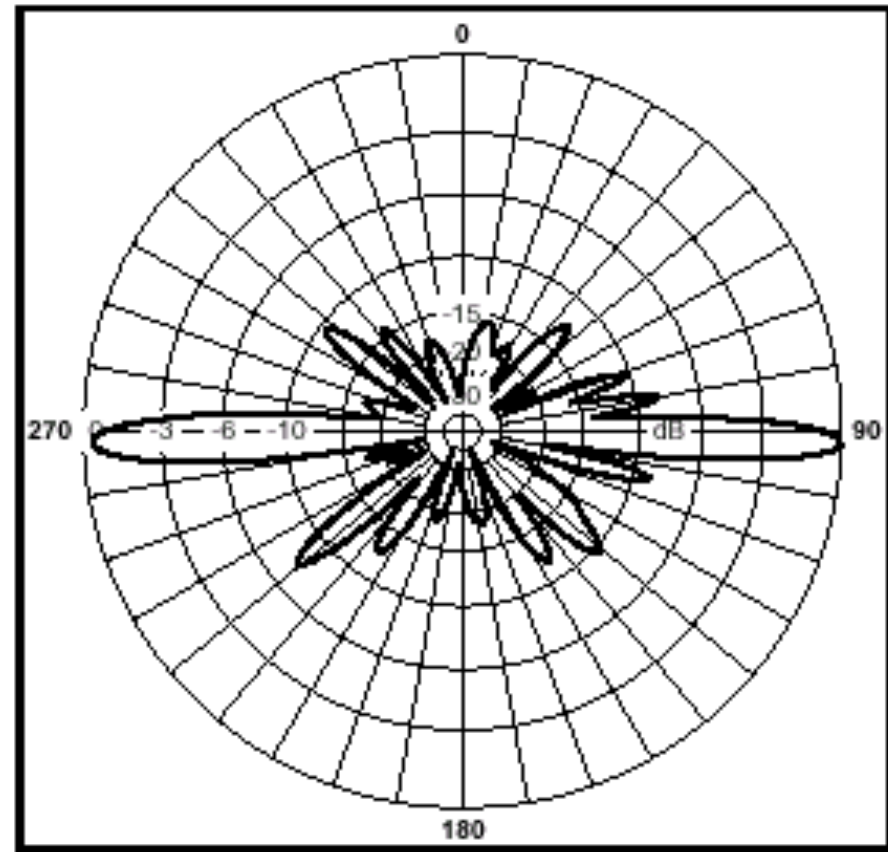
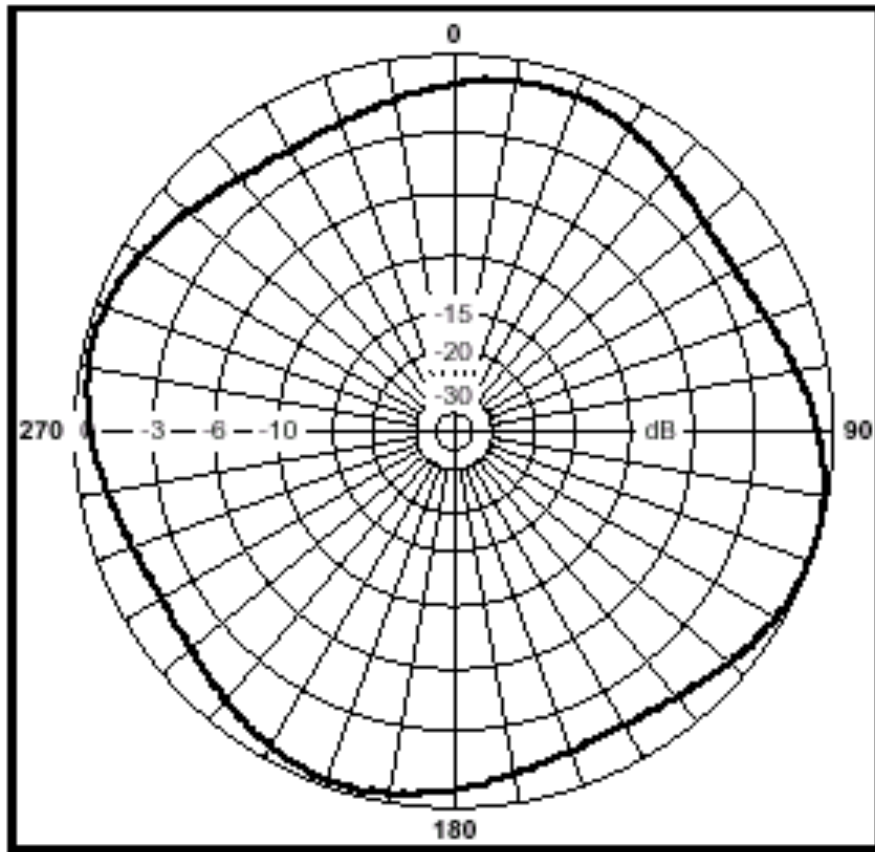


*Typical Radiation Pattern for a Sector*

# OmniDirectional

- antena yang merambatkan dan menerima sinyal dari semua arah. Tipe antena ini cocok untuk point-to-multipoint seperti stasiun radio.
- Gain 3 – 10 dBi.





*Typical Radiation Pattern for an Omni*