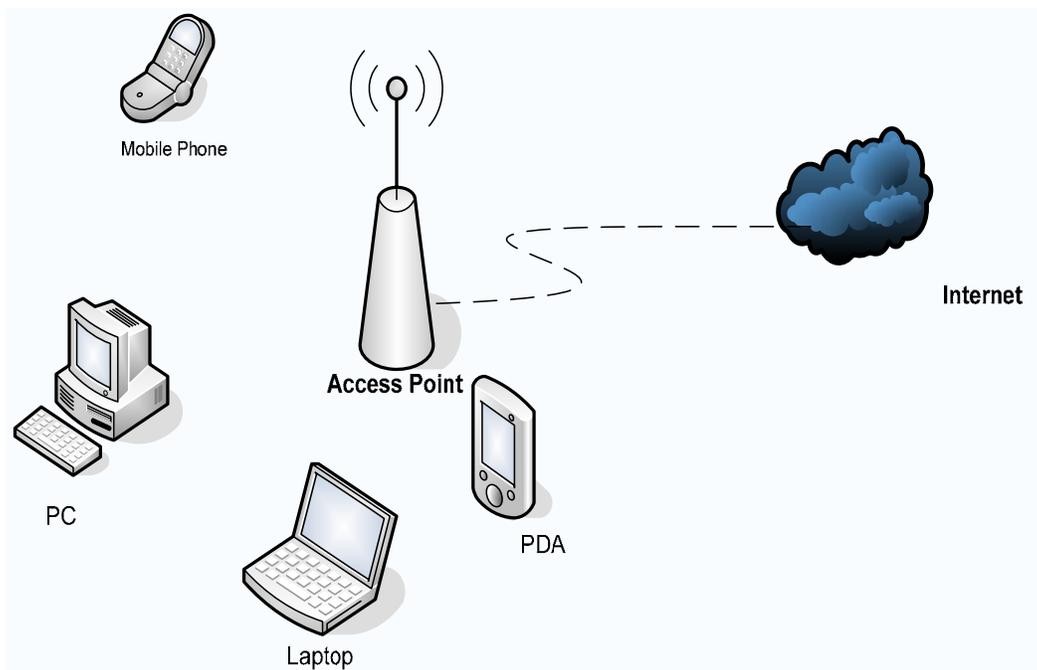


## Wireless LAN

### Pendahuluan

Jaringan Lokal Nirkabel atau *Wireless Local Area Network* (disingkat Wireless LAN atau WLAN) adalah jaringan komputer dimana media transmisinya menggunakan udara. Berbeda dengan jaringan LAN konvensional yang menggunakan kabel sebagai media transmisi sinyalnya.

Saat ini di kota – kota besar di Indonesia sudah banyak yang menggunakan jaringan wireless LAN. Biasanya WLAN banyak ditemukan di Lobi – lobi hotel, Café, Restoran, Universitas, dan lain – lain. Konfigurasi jaringan WLAN adalah terdiri dari akses point yang dihubungkan ke pengguna melalui media udara seperti yang terlihat pada gambar 1.



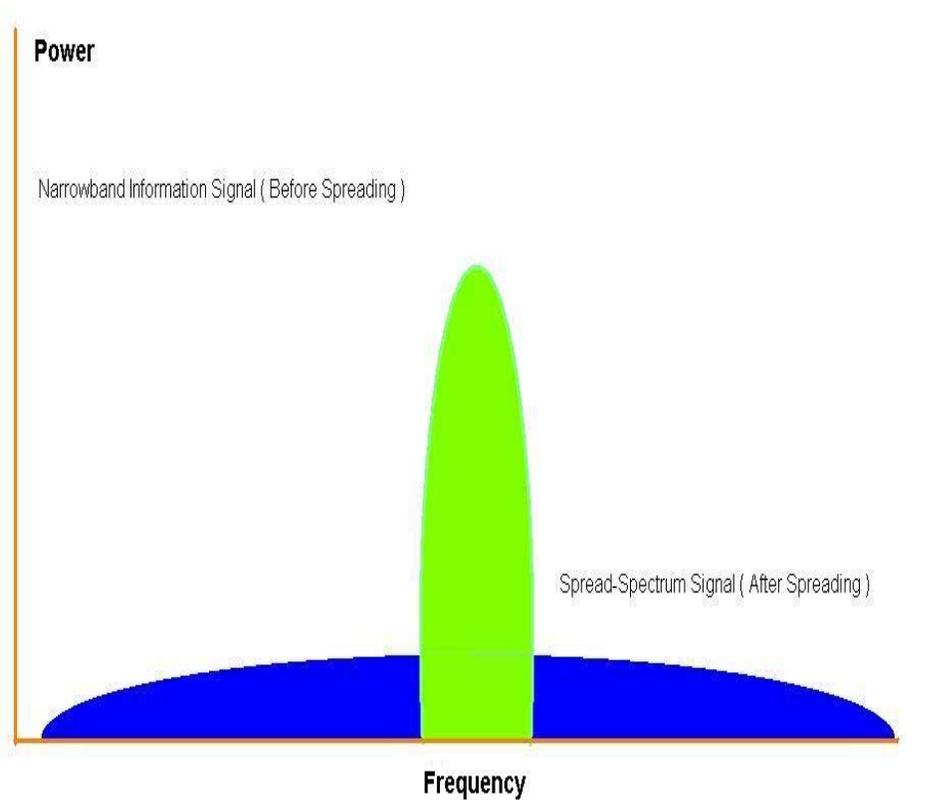
Gambar 1 Salah satu contoh Jaringan WLAN

Gambar 1 diatas merupakan salah satu contoh jaringan WLAN yang dihubungkan ke Internet dimana untuk sampai ke internet membutuhkan banyak lintasan melalui beberapa *node*.

Sebuah access point dapat menjangkau 91.44 sampai 152.4 meter (300 sampai 500 feet) dan jika ingin menjangkau lebih jauh maka digunakan beberapa *access point (AP)*.

Teknologi yang dipakai dalam WLAN adalah *spread spectrum*. *Spread spectrum* dalam telekomunikasi adalah salah satu teknik modulasi dimana sinyal ditransmisikan dalam *bandwidth* (lebar pita frekuensi) yang jauh lebih lebar dari frekuensi sinyal awal informasi.

Salah satu orang yang berjasa dalam pengembangan metode *spread spectrum* adalah seorang aktris Hollywood bernama Hedy Lamarr (1940) diawali ketika *Hedy* bermain piona di kapal selam ingin menghilangkan derau (noise) yang terjadi sehingga suara piano terdengar dengan merdu. Militer Amerika Serikat pertama sekali memanfaatkan teknik *spread spectrum* sekitar tahun 1950 untuk komunikasi internal mereka. Saat ini teknologi *spread spectrum* banyak diaplikasikan khususnya pada WLAN dan *mobile communication technology* karena menyediakan *bandwidth* yang lebar dan sinyalnya lebih kebal terhadap noise / derau.



Gambar 2: Teknologi *Spread Spectrum*

Teknologi *spread spectrum* dibagi menjadi 2 yaitu *frequency-hopping spread spectrum* (FHSS) dan *direct-sequence spread spectrum* (DSSS). Meskipun keduanya mempunyai kelebihan dan kelemahan tetapi DSSS lebih banyak digunakan khususnya dalam implementasi WLAN.

Jadi, konsep *cellular* yang dipakai dalam WLAN juga sama dengan dalam teknologi komunikasi bergerak seperti GSM dan CDMA.

Spesifikasi yang digunakan dalam WLAN adalah 802.11 dari IEEE dimana ini juga sering disebut dengan WiFi (*Wireless Fidelity*) standar yang berhubungan dengan kecepatan akses data. Ada beberapa jenis spesifikasi dari 802,11 yaitu 802.11b, 802.11g, 802.11a, dan 802.11n seperti yang tertera pada table 1.

<b>Spesifikasi Wi-Fi</b>			
<b>Spesifikasi</b>	<b>Kecepatan</b>	<b>Frekuensi Band</b>	<b>Cocok dengan</b>
<a href="#"><u>802.11b</u></a>	11 Mb/s	2.4 GHz	b
<a href="#"><u>802.11a</u></a>	54 Mb/s	5 GHz	a
<a href="#"><u>802.11g</u></a>	54 Mb/s	2.4 GHz	b, g
<a href="#"><u>802.11n</u></a>	100 Mb/s	2.4 GHz	b, g, n

Tabel 1 : Spesifikasi WiFi

Dalam implementasinya, sebagian besar produk WiFi bekerja pada Frekuensi 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

- Channel 1 - 2,412 MHz;
- Channel 2 - 2,417 MHz;
- Channel 3 - 2,422 MHz;
- Channel 4 - 2,427 MHz;
- Channel 5 - 2,432 MHz;
- Channel 6 - 2,437 MHz;
- Channel 7 - 2,442 MHz;
- Channel 8 - 2,447 MHz;
- Channel 9 - 2,452 MHz;
- Channel 10 - 2,457 MHz;
- Channel 11 - 2,462 MHz

11 kanal adalah sesuai dengan regulasi yang ditetapkan oleh *Federal Communication Commission (FCC)*.

Di Indonesia penggunaan frekuensi 2.4 Ghz adalah dibebaskan dengan ketentuan sebagai berikut teknis sebagai berikut:

- *Effective isotropically-radiated power (EIRP)* yang merupakan hasil perkalian antara daya yang dicatukan ke antena dengan penguatan antena, relative terhadap antenna isotropik pada suatu arah tertentu (penguatan mutlak atau isotropic) maksimum untuk penggunaan outdoor sebesar 4 (36.02dbmW) atau untuk penggunaan Indoor sebesar 500 miliWatt (27 dbmW).
- *Daya pancar perangkat (Tx Power)* merupakan daya rata-rata perangkat yang dicatukan pada saluran transmisi antena maksimum sebesar 100 mW.
- *Emisi diluar pita (out of band emission)* maksimum adalah -20 dBc per 100 Khz.

#### Sinyal dan Noise dalam WLAN

Dalam jaringan LAN dengan menggunakan kabel, maka akan sangat mudah untuk mendeteksi terjadinya interferensi tetapi dalam WLAN akan lebih sulit karena media komunikasi yang digunakan adalah udara dimana beberapa sinyal lewat di udara. Sehingga gelombang *Microwave Oven, Bluetooth, Cordless phone* dapat menyebabkan interferensi pada WLAN karena menggunakan frekuensi yang sama atau berbeda sedikit.

EIRP dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$EIRP \text{ (dBm)} = (\text{daya dari transmitter (dBm)}) - (\text{Loss pada saluran transmisi (dB)}) + (\text{gain antenna (dB)})$ .

Contoh 1:

Sebuah sistem radio WLAN point to point menggunakan daya keluaran sebesar 15 dBm dan memiliki antenna sectoral dengan gain sebesar 24 dB. Jika loss (rugi-rugi pada saluran transmisi) sebesar 15 dB, berapakan EIRP radio tersebut?

Jawab :

$$EIRP \text{ (dBm)} = (\text{daya dari transmitter (dBm)}) - (\text{Loss pada saluran transmisi (dB)}) + (\text{gain antenna (dB)})$$

$$= 15 \text{ dBm} - 15\text{dB} + 24 \text{ dB}$$

$$EIRP \text{ (dBm)} = 24 \text{ dBm}$$

Jadi, EIRP = 24 dBm tidak akan mengganggu radio yang lain yang beroperasi disekitarnya meskipun memiliki kanal yang sama.

Contoh2:

Untuk memperluas jangkauan dari sebuah radio WLAN maka digunakan penguat (Ampy) dengan daya 1 Watt. Jika gain antenna sectoral yang digunakan adalah 24 dB dan diketahui loss pada saluran transmisi sebesar 25dB dan daya pancar radio adalah 16 dBm, maka berapakan EIRP dari radio tersebut ?

Jawab:

1 Watt dinyatakan dalam dBm sebagai berikut :

$$\text{dBm} = 10 \log (1000\text{mW}/1\text{mW}) = 30 \text{ dBm}$$

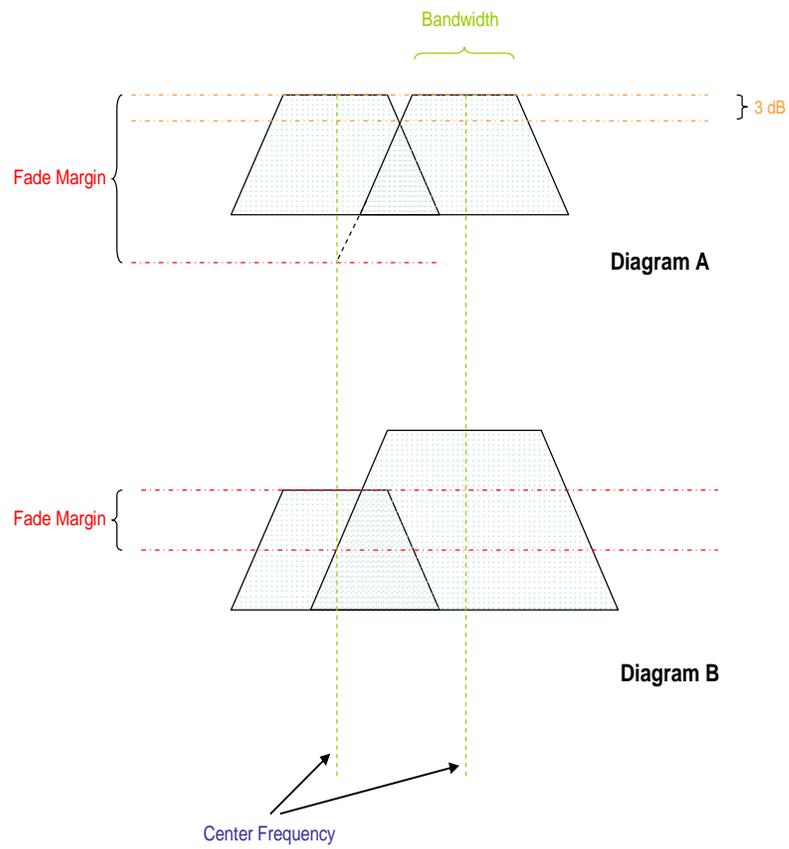
$$\text{EIRP (dBm)} = (\text{daya dari transmitter (dBm)}) - (\text{Loss pada saluran transmisi (dB)}) + (\text{gain antenna (dB)}).$$

$$= (16 \text{ dBm} + 30\text{dBm}) - (25\text{dB}) + 24 = 45 \text{ dBm}$$

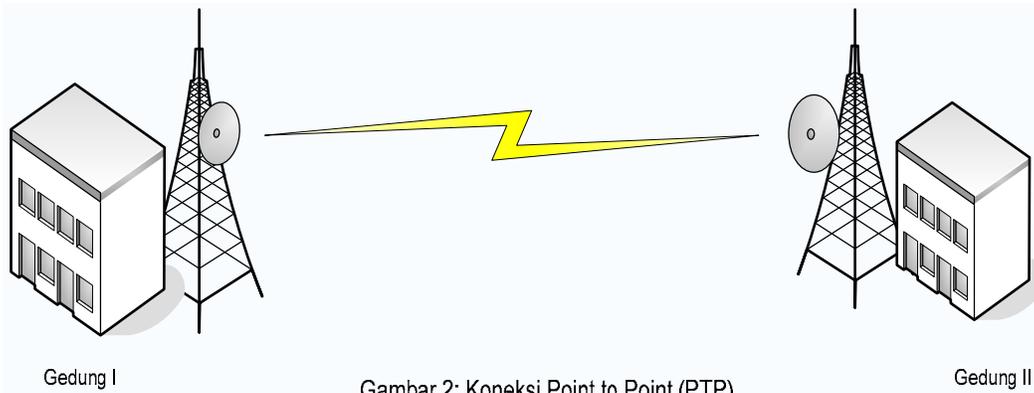
$$\text{EIRP} = 45 \text{ dBm}$$

Nilai EIRP seperti ini tidak diperbolehkan sesuai dengan ketentuan diatas.

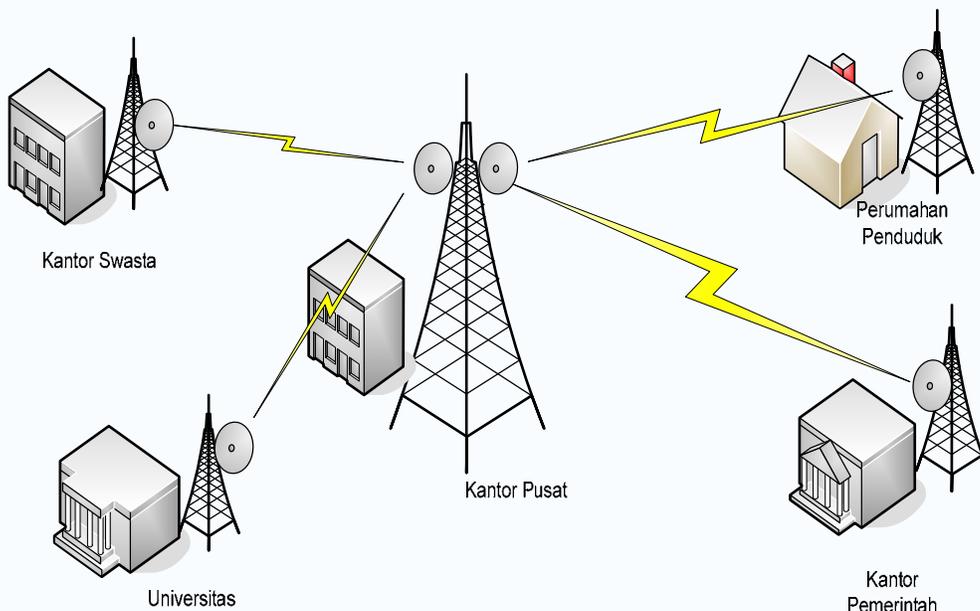
Kejadian seperti ini juga dapat dijelaskan dengan diagram A dan diagram B dibawah ini. Dalam diagram A *Tx Power* adalah sama, sehingga *fade margin* antara “*non-overlapping*” kanal adalah besar. Jika satu dari sinyal diperbesar seperti yang ditunjukkan diagram B, maka sinyal yang lebih kuat akan mempengaruhi sinyal yang lain. Jika tingkat interferensi makin tinggi, maka akan mengurangi *fade margin* dari sinyal yang kecil. Sebageian besar vendor WLAN menetapkan “*non-overlapping*” kanal sebesar 3 dB dari *crossover point*.



Dalam implementasi jaringan WLAN dapat menggunakan *point to point (PTP)* atau *Point to Multipoint (PTMP)* seperti yang terlihat pada gambar 2 dan gambar 3 di bawah.



Gambar 2: Koneksi Point to Point (PTP)

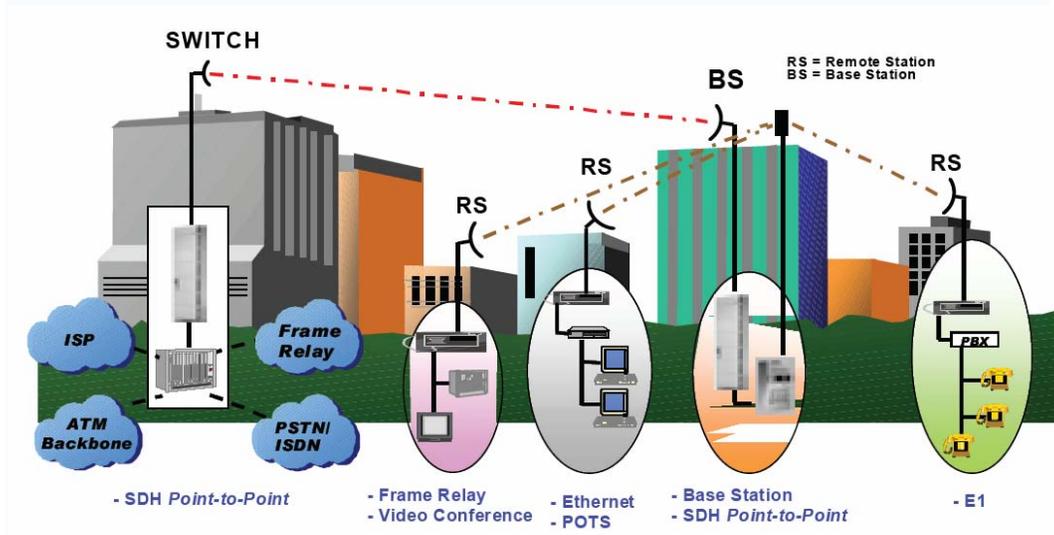


Gambar 3: Koneksi Point to Multipoint (PTMP)

Radio PTP mempunyai sistem pengiriman satu arah yaitu didalam prinsip kerjanya radio tersebut hanya dapat berkomunikasi dengan satu lawan saja dan radio tersebut tidak dapat berkomunikasi dengan radio yang lain walaupun berdekatan dikarenakan pada setiap radio terdapat sistem keamanan yaitu keamanan dalam hal frekuensi (kanal tertentu), keamanan dalam hal ID dan peng-addressan masing – masing. Jadi, walaupun banyak pengguna radio dalam satu area mereka pada dasarnya tidak akan dapat saling menerima jika bukan pasangannya.

Sedangkan radio jenis PTMP mempunyai kelebihan dapat mengirimkan ke semua arah dimana *base station (BS)* dapat berkomunikasi dengan beberapa *remote station (RS)* dengan syarat keduanya dapat saling mengenal didasarkan pada ID, Frekuensi, dan peng-addressan yang sesuai.

Dalam sebuah jaringan WLAN bisa menggunakan koneksi PTP dan koneksi PTMP seperti pada gambar 4 di bawah dengan berbagai layanan yang dapat disediakan.



Gambar 4: Gabungan antara koneksi PTP dan PTMP dalam memberikan beberapa layanan jasa broadband. Dalam gambar tersebut berbagai layanan dapat dinikmati oleh *remote station* seperti telepon, *Internet*, *Intranet* dan *Video Conference*.

WLAN diperkirakan akan menjadi sebuah bentuk hubungan yang penting dan pasarnya akan terus berkembang. *Frost and Sullivan* memperkirakan pasar WLAN akan meningkat dari US 0,3 milyar pada 1998 menjadi 1,6 milyar pada 2005.

Penulis: Parlin Pasaribu  
<http://brainmatics.com>  
24 April 2006

Reference:

1. Michael A.Gallo, William M.Hancock 2002, *Computer Communication and Network Technology* . BROOKS/COLE. 511 Forest Lodge Road, Pacific Grove, CA 93950 USA
2. William Stalling 1999, *Data and Computer Communication Fifth Edition* Printice Hall
3. Rajman Roshan, Jonathan Leary, *802.11 Wireless LAN Fundamentals*, 1<sup>st</sup>, edition 2002, CiscoPress.com
4. Ron Olexa,Elsevier 2005,*Implementing 802.11,802.16 and 802.20 Wireless Network,Planning, Trobleshooting, and operation*
5. Cisco Networking Academy Program 2005, *Cisco Certified Network Associate, CCNA 1 &2. Companion Guide, Cisco press.*
6. Km.2. Tahun 2005 Tentang Penggunaan Pita Frekuensi 2400-2483.5 MHZ
7. Harry Holma, Antti Toskala , *WCDMA for UMTS*, Jhon Wiley &Son 2001
8. Andrew.J.Viterbi 1975, *CDMA : Principle of Spread Spectrum Communication, Addison-Wesley Wireless Communication)*
9. Wiliam Lehr, Lee W.McKnight 2003, *Wireless Internet access: 3G vs. WiFi?, MIT Research Program on Internet and Telecoms Convergence, Massachusetts Institute of Technology*

Related link :

1. <http://www.atheros.com>
2. <http://www.sciencedirect.com>
3. <http://www.wikipedia.org>
4. <http://sandbox.bellanet.org/~onno>
5. <http://www.wlan.org>
6. <http://www.cwnp.com>
7. <http://www.wimaxforum.org>
8. <http://www.socscinet.com/bam/telpon>
9. <http://www.harris.com>
10. <http://www.proxim.com>
11. <http://www.canopywireless.com>
12. <http://www.postel.go.id>