

# JARINGAN KOMPUTER

## Pendahuluan

[ruliriki@gmail.com](mailto:ruliriki@gmail.com)

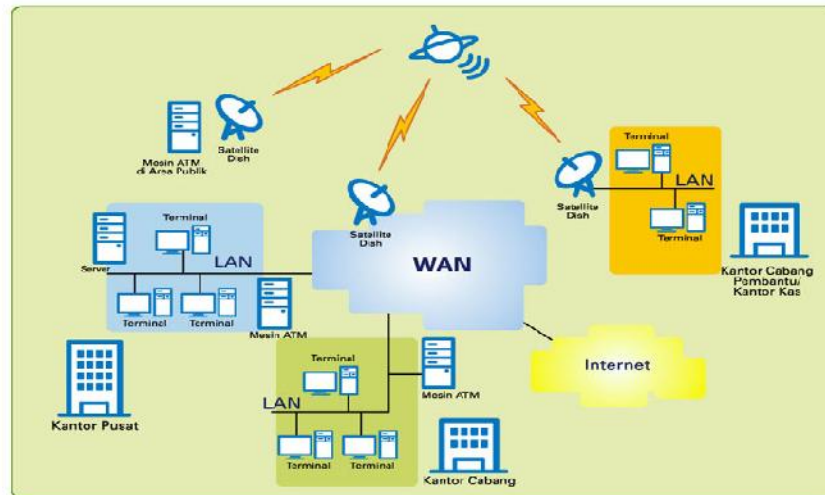
<http://blogriki.wordpress.com>

## Konsep & Tujuan



<http://blogriki.wordpress.com>

## Konsep & Tujuan



<http://blogriki.wordpress.com>

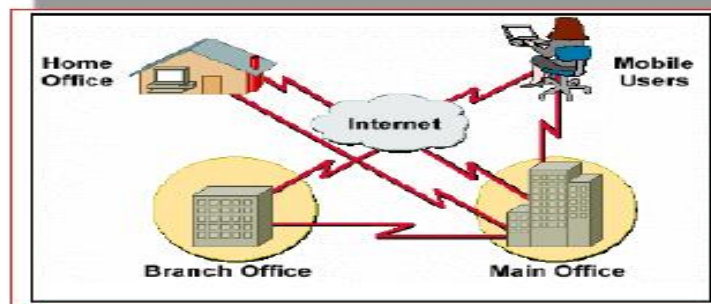
## Definisi

- Sekumpulan komputer yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya, sistem seperti ini disebut jaringan komputer (*computer network*)
- Koneksi atau set koneksi yang terjadi antara dua atau lebih komputer dengan tujuan adalah untuk pertukaran data/informasi

<http://blogriki.wordpress.com>

## Why Networking ?

- Efficiency and Productivity
- Reliability
- Distributed Systems



<http://blogriki.wordpress.com>

## Komunikasi Jaringan

- **Broadcast communication**
  - Komunikasi tunggal yang di share ke semua mesin di dalam jaringan → Multicasting
- **Point-to-point communication**
  - Komunikasi yang terjadi antara dua sistem yaitu pengirim dan penerima → Unicasting

<http://blogriki.wordpress.com>

## Network Classification by Area

- Personal Area Network
- Local Area Network
- Metropolitan Area Network
- Wide Area Network

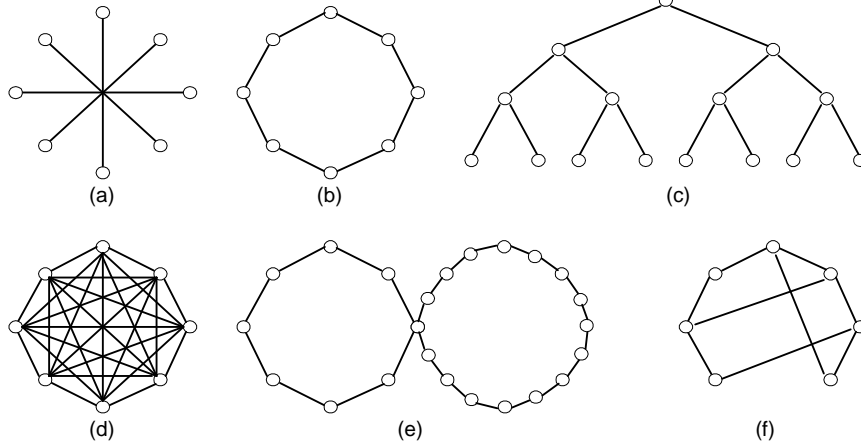
<http://blogriki.wordpress.com>

## Network Classification by Area

Jarak antar prosesor	Prosesor di tempat yang sama	Contoh
0,1 m	Papan rangkaian	Data flow machine
1 m	Sistem	Multicomputer
10 m	Ruangan	Local Area Network
100 m	Gedung	
1 km	Kampus	
10 km	Kota	Metropolitan Area Network
100 km	Negara	Wide area Network
1.000 km	Benua	
10.000 km	Planet	The Internet

<http://blogriki.wordpress.com>

## Topologi



(a)Bintang (b)Cincin (c)Pohon (d)Lengkap (e) Cincin berinteraksi (f)Sembarang.

<http://blogriki.wordpress.com>

## Other Network Classification

- **Wireless Network**
  - System interconnection : jaringan tanpa kabel menggunakan short-range radio untuk berkoneksi dengan komponen dan device. → **Bluetooth**
- **Wireless LANs** : jaringan tanpa kabel yang menghubungkan komputer-komputer yang beradio modem serta antena untuk terkoneksi dengan jaringan sistem lain. Standar : IEEE 802.11 Contoh : wireless gedung, cybercampus, hotspot
- **Wireless WANs** : seperti pada wireless LAN tetapi dengan jarak lebih jauh dan bit rates lebih rendah. Ex : telepon selular

<http://blogriki.wordpress.com>

## MEDIUM TRANSMISI

- Media yang digunakan sebagai perantara yang menghubungkan **2 atau** lebih titik untuk saling berhubungan atau mengakses akan suatu informasi satu dengan lainnya.
- Terdapat dua jenis medium komunikasi yang dikenal.
  - Komunikasi terarah atau yang diarahkan (kabel)
  - Komunikasi memanfaatkan gelombang elektromagnetik dan tidak menggunakan kabel (nirkabel).

<http://blogriki.wordpress.com>

## MEDIUM TRANSMISI

- Media yang digunakan sebagai perantara yang menghubungkan **2 atau** lebih titik untuk saling berhubungan atau mengakses akan suatu informasi satu dengan lainnya.
- Terdapat dua jenis medium komunikasi yang dikenal.
  - Komunikasi terarah atau yang diarahkan (kabel)
  - Komunikasi memanfaatkan gelombang elektromagnetik dan tidak menggunakan kabel (nirkabel).

<http://blogriki.wordpress.com>

## MEDIUM TRANSMISI DIARAHKAN

- Twisted Pair
- Coaxial cable
- Optical fiber

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

13

## TWISTED PAIR

### UTP (Unshield Twisted Pair)

#### a. Kategori 3 UTP

- Kedua pasang dibungkus jadi satu untuk proteksi.
- Supports voice and data transfer, 10Base-T and 100Base-T4
- **16MHz bandwidth**



Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

14

## TWISTED PAIR

### UTP (Unshield Twisted Pair)

#### b. Kategori 5

- lebih rapat per sentimeter
- semakin kurang lilitan, kualitas lebih baik
- Sinyal dapat mencapai jarak jauh
- mendukung untuk komunikasi komputer kecepatan tinggi.
- 100MHz bandwidth



Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

15

## TWISTED PAIR

### UTP (Unshield Twisted Pair)

Kategori	Kegunaan
Category 1 (Cat1)	Kualitas suara analog
Category 2 (Cat2)	Transmisi suara digital hingga 4 megabit per detik
Category 3 (Cat3)	Transmisi data digital hingga 10 megabit per detik
Category 4 (Cat4)	Transmisi data digital hingga 16 megabit per detik
Category 5 (Cat5)	Transmisi data digital hingga 100 megabit per detik
Enhanced Category 5 (Cat5e)	Transmisi data digital hingga 250 megabit per detik
Category 6 (Cat6)	
Category 7 (Cat7)	



Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

16



## TWISTED PAIR

### UTP (Unshield Twisted Pair)

Cable	Type	Features
Type CAT 1	UTP	analog (biasanya digunakan di perangkat telephone pada umumnya dan pada jalur ISDN –integrated service digital networks. Juga untuk menghubungkan modem dengan line telepon).
Type CAT 2	UTP -	up to 1 Mbits (sering digunakan pada topologi token ring)
Type CAT 3	UTP / STP	16 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi token ring atau 10BaseT)
Type CAT 4	UTP, STP	20 Mbits data transfer (biasanya digunakan pada topologi token ring)
Type CAT 5	UTP, STP - up to 100 MHz	100 Mbits data transfer / 22 db
Type CAT 5enhanced	UTP, STP - up to 100 MHz	1 Gigabit Ethernet up to 100 meters - 4 copper pairs (kedua jenis CAT5 sering digunakan pada topologi token ring 16Mbps, Ethernet 10Mbps atau pada FastEthernet 100Mbps)
Type CAT 6	up to 155 MHz or 250 MHz	2,5 Gigabit Ethernet up to 100 meters or 10 Gbit/s up to 25 meters . 20,2 db (Gigabit Ethernet)
Type CAT 7	up to 200 MHz or 700 MHz	Giga-Ethernet / 20.8 db (Gigabit Ethernet)

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

17

## TWISTED PAIR

### Aplikasi Twisted Pair :

- Paling banyak digunakan untuk jaringan saluran telepon dalam ruangan. Biasanya antara rumah dan *local exchange (subscriber loop)*. Jika dalam bangunan juga untuk *private branch exchange (PBX)* sering dikenal dengan *hunting* atau nomor telepon dan masukan kode pesawat. Paling sering dengan nomer 3-4 digit identitas pesawat.
- Pemanfaatan juga **Local area networks (LAN)** dengan transfer data yang terjadi mulai 10Mbps atau 100Mbps

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

18

## TWISTED PAIR

### Keuntungan Twisted Pair

- Harganya murah
- Mudah dalam hal penanganan
- Mempropagasi dengan *data rate* rendah.
- Memiliki rentang pemanfaatan pada area sempit/jarak pendek.

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

19

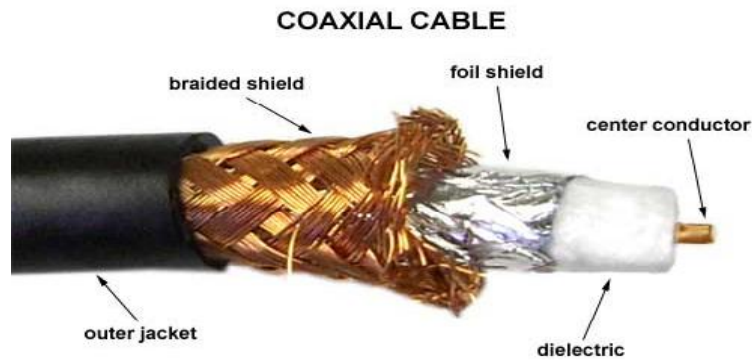
## Coaxial Cable

- Lebih dalam pembungkusan dibanding TP dan jarak jangkauan lebih jauh dengan kecepatan tinggi.
- Terdapat 2 jenis
  - 50-ohm untuk digital
  - 75-ohm untuk analog dan kabel televisi.
- Kombinasi terbaik dari *high bandwidth* dan ketahanan terhadap *noise*.
- Bandwidth (1GHz) tergantung kualitas kabel, panjang, *SNR* (signal to noise ratio).

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

20

## Coaxial Cable



Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

21

## Coaxial Cable

### Aplikasi Coaxial

- Merupakan medium yang baik untuk transmisi
- Distribusi pertelevisian
  - Cable TV / televisi berbayar/berlangganan.
- Transmisi telepon jarak jauh
  - Dapat memuat 10,000 panggilan secara simultan
  - Hanya bisa digantikan serat optis dalam masalah kualitas
  - *Link* untuk komputer jarak pendek.
- Banyak dimanfaatkan untuk keperluan jaringan LAN

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

22

## Coaxial Cable

### Karakteristik Transmisi Coax

- Analog
  - Harus ada penguat tiap beberapa Km
  - Frekuensi Tinggi
  - Mencapai 500MHz
- Digital
  - *Repeater* setiap 1 km
  - *Data rates* tinggi.

## Fiber Optics

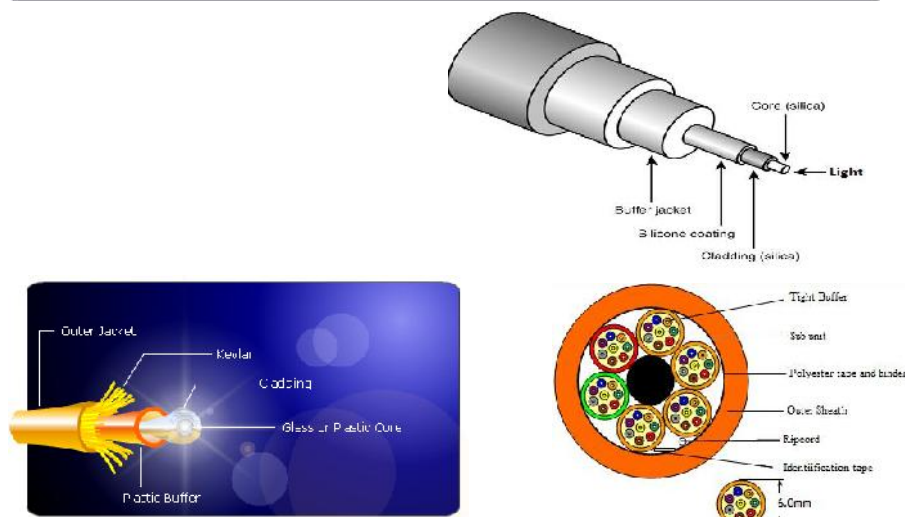
## Fiber Optics

- *Bandwidth* mencapai lebih dari 50Tbps
- Rasio sinyal  $\sim 10$ Gbps dibatasi oleh *electrical-optical signal*
- Sistem transmisi optis'
  - Sumber cahaya (pulsa cahaya atau sejenisnya)
  - Medium Transmisi (*ultra-thin fibre of glass*)
  - Detektor (semacam pulsa elektrik ketika cahaya sewaktu-waktu *drop*)

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

25

## Fiber Optics

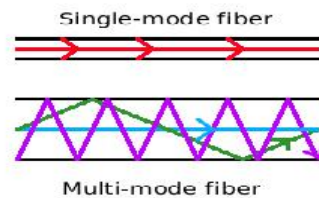


Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

26

## Fiber Optics

- *Multimode fiber*: terdapat perbedaan cahaya yang berbeda sudut pantul.
- *Single-mode fiber*
  - Diameter sangat kecil, melakukan *wave-guide*, propagasi cahaya dalam suatu jalur
  - Lebih Mahal
  - Digunakan secara luas untuk jarak jauh: 50Gbps untuk 100Km tanpa penguatan.



27

## Fiber Optics

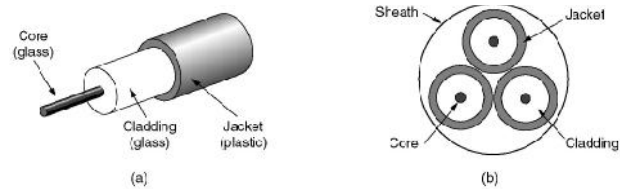
### Transmisi Serat Optis

- Penurunan daya cahaya melewati *glass* bergantung panjang gelombang dan sifat fisika *glass*
- Penurunan daya dalam dB =  $10 \log_{10} (\text{power ditransmisi}/\text{power diterima})$
- Sifat :
  - Kapasitas besar
  - *Data rates* mencapai ratusan Gbps
  - Ukuran Kecil, Berat
  - Penurunan daya kecil.
  - Isolasi secara Elektromagnetik.
- Jarak penggunaan repeater setiap 10 Km

Riki Ruli S - <http://blogriki.wordpress.com>

28

## Kabel Serat Optis



(a) Side view of a single fiber.

(b) End view of a sheath with three fibers.

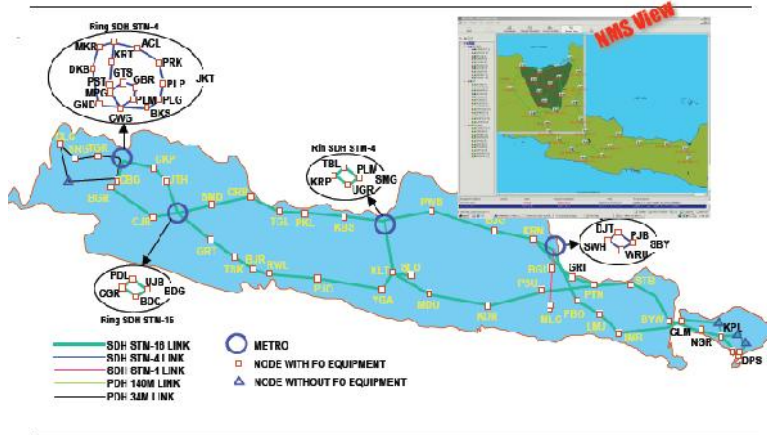
- Core berdiameter
  - 50 microns *multimode fibers*
  - 8-10 microns *single-mode fibers*

## Aplikasi Serat Optis

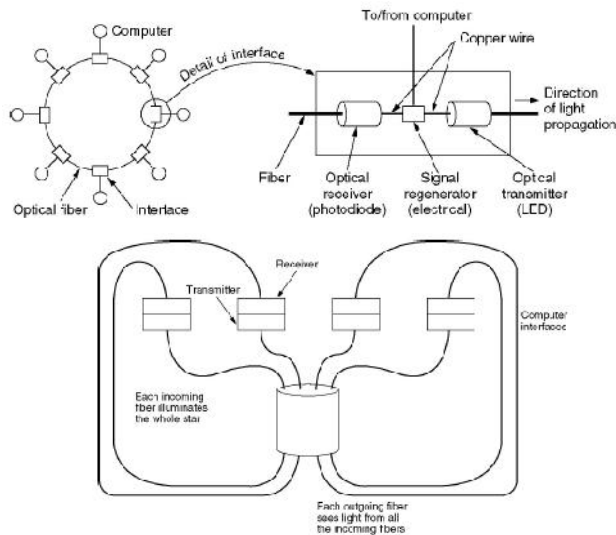
- Biasanya berupa *backbone*
- Metropolitan *backbone*
- *Subscriber loops*
- LAN.

# Tipe Jaringan FO

## Java-Bali Main Network (Carrier Network)



# Tipe Jaringan FO





## ***Fiber Optics Termination***

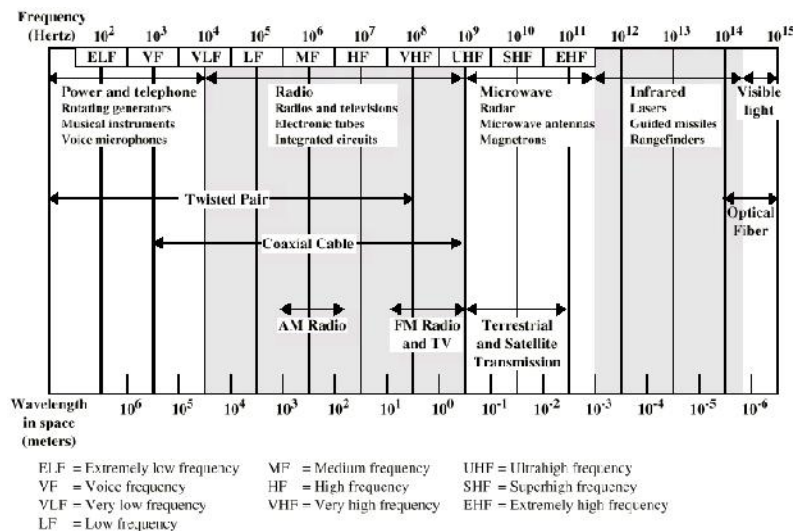
### **Sejarah nirkabel/wireless**

- Sinyal menggunakan asap pada masa lalu.
- Pemanfaatan gelombang radio oleh marconi (1880 an)
- Pemanfaatan sistem radio secara luas berbasis *Time Division*
- Sistem seluler dengan pertumbuhan eksponensial sejak 1988.
  - Pemanfaatan lebih dari 2 milyar orang.

## Visi

- Dapat dilakukan akses pada tiap format informasi setiap waktu pada setiap tempat secara nyaman.
- Sehingga membangun jalinan :
  - *Wireless voice* dan akses data.
  - *Wireless network*
  - *Sensor Network*
  - Sistem Kendali Terdistribusi
  - *SmartHome*
  - *Automated Highway*
  - *Dll.*

## Gelombang Elektromagnetik



## Gelombang Elektromagnetik

- Perpindahan elektron menghasilkan gelombang elektromagnetik yang dapat dipropagasi dalam suatu *space* atau dalam *vacuum*.
  - Diprediksi oleh James Clerk Maxwell 1865
  - Dibuktikan Heinrich Hertz 1887.
- Frequency (Hz) dan Wavelength ( $\lambda$ )
- Gelombang elektromagnetik merambat dalam *vacuum* pada kecepatan cahaya ( $c$ ), secara konstan tidak terpengaruh frekwensi
  - Dalam medium copper atau fiber, kecepatan berkurang.
- Hubungan fundamental antara  $f$ ,  $\lambda$  dan  $c$ :  $f \cdot \lambda = c$ 
  - Ketika  $f$  dalam MHz dan  $\lambda$  dalam meter,  $f \cdot \lambda = 300$ .

## Gel Elektromagnetik VS Data Rate

- Beberapa bits/sec pada frekwensi rendah, meningkat 8bits/Hz pada frekwensi tinggi.
  - Contoh: coaxial (750MHz, beberapa Gbps), Fo pada 1.3 micron band dan 8bits/Hz = 240Tbps.
- Sebagian besar transmisi menggunakan *narrow frequency band* untuk menampung data.
- Kecuali:
  - frequency-hopping (FH) spread spectrum
  - direct sequence (DS) spread spectrum (digunakan dalam 2G/3G dan WLAN ; bagus dalam efisiensi spektrum, tangkal noise, dll)

## Jaringan Nirkabel

- Bukan medium arahan (*Unguided*)
- Transmisi dan penerima via antenna
- *Directional*
  - Sinyal terfokus
  - Perlu kehati-hatian untuk dimanipulasi
- *Omnidirectional*
  - Sinyal disebar kesegala arah
  - Dapat diterima oleh banyak antena

## Frekwensi Nirkabel

- 2GHz sampai 40GHz
  - *Microwave*
  - *Highly directional*
  - *Point to point*
  - *Satellite*
- 30MHz sampai 1GHz
  - *Omnidirectional*
  - *Broadcast radio*
- $3 \times 10^{11}$  to  $2 \times 10^{14}$ 
  - *Infrared*
  - *Local*

## Wireless Data Terminal



Sierra PCMCIA  
CDPD Modem



Nokia 9110



The new  
Ericsson R380  
phone, which  
features  
wireless data  
functions



Nokia  
3G vision

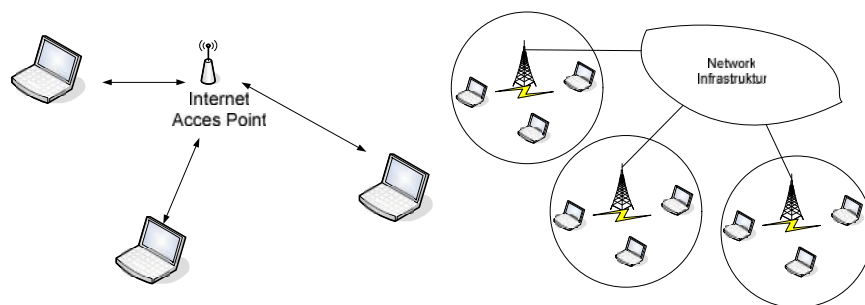
## Nirkabel Saat Ini

- Sistem Selular
- *Wireless Lan*
- Sistem Satelit
- *Broadcast Radio*
- *Infrared*
- *Cordless Phone*
- *Paging System*
- *Short Range Data System : Bluetooth & ZigBee*

## Sistem Selular

- Hirarki jaringan selular dalam topologi jangkauan terbagi atas :
  - Picocell
    - Mengkover sekitar 100m area
    - Digunakan untuk aplikasi *wireless/cordless* (PDA suatu rumah/kantor)
  - Microcell
    - Mengkover sekitar 1 Km.
  - Cell
    - Mengkover sekitar 10 Km.
  - Macrocell
    - Penanganan dengan radius sangat luas.(telepon satelit).

## Wireless Lan (WLAN)



## Wireless Lan

- *Short Range Data Transfer*
- Membagi data-data kedalam paket-paket.
- Akses *channel* secara random
- Unjuk kerja kurang baik pada aplikasi *real time* video dan *real time* percakapan.

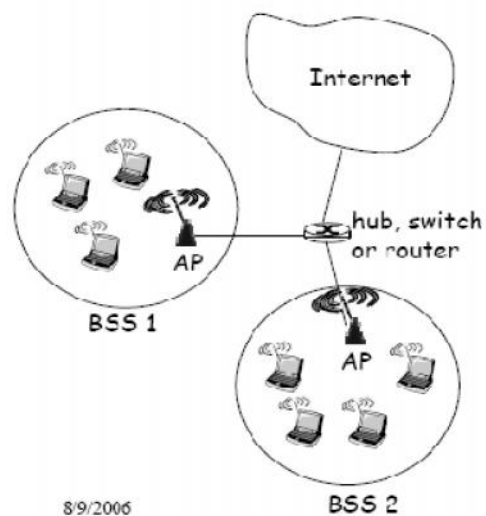
## WLAN Standar

- 802.11
  - Standar awal wlan
  - Dikembangkan oleh IEEE 802.11 working group.
  - Spesifikasi dalam MAC dan PHY layer.
  - Untuk local area beberapa ratus kaki persegi.
  - ISM frekwensi 2.4 GHz
  - Tambahan Cahaya infra merah untuk komunikasi *Indoor* 10 – 20 m.
  - *Data rate* 1 Mbps – 2 Mbps
- 802.11b
  - Perbaikan dari 802.11
  - 2.4 GHz ISM Band
  - *Spread Spectrum*
  - 11 Mbps, Untuk Local 100m, 3 akses point.

## WLAN Standar

- 802.11a
  - 5 GHz Band
  - OFDM
  - 54 Mbps, Untuk Local 30m, 12 akses point.
  - Digunakan pada Kampus, Bandara, *conference center*, dll.
- 802.11g
  - Standar 2.4 GHz
  - OFDM
  - Kecepatan akses mencapai 54 Mbps
- 802.11e
  - Standar terbaru
  - MAC(Medium Acces Control) perbaikan dalam QoS dikhususkan pada transmisi suara(Voice) dan Video.

## WLAN Network





## Sistem Komunikasi Satelit

- Mirip *Base Station* tetapi dapat menangani daerah yang lebih luas.
- Tergantung ketinggian jarak orbit satelit :
  - GEO (40.000 Km)
  - MEO (9000 Km)
  - LEO (2000 Km)
- Terbaik pada transmisi satu jalur.
  - DAB (Digital Audio Broadcast)
  - DVB (Digital Video Broadcast).
- Pada transmisi 2 jalur tidak menguntungkan secara ekonomi :
  - Biaya tinggi, banyak unit bulk, Gagal berkompetisi pada penyedia jasa *terrestrial*. (Kasus Iridium 1998-agustus 1999).

## Sistem Komunikasi Satelit

- Satelite menerima dalam satu frekwensi, memperkuat sinyal dan mentransmisikan pada frekwensi lain
- Televisi
- Telepon satelite (jarak jauh)
- Jaringan Bisnis bersifat *private*, Keamanan, dll.

## Broadcast Radio

- *Omnidirectional*
- FM radio
- UHF dan VHF untuk televisi

## Radio Spektrum

Band	Range	Propagation	Application
VLF	3-30 KHz	Ground	Long-range navigation, submarines
LF	30-300 KHz	Ground	Navigation beacons
MF	300 KHz – 3 MHz	Sky	AM radio
HF	3 MHz – 30 MHz	Sky	Marine / aircraft radio, CB radio
VHF	30 MHz – 300 MHz	Line of sight	TV channels 2-13, FM radio, emergency services, air traffic control
UHF	300 MHz – 3 GHz	Line of sight	TV channels 14+, wireless phones
SHF	3 GHz – 30 GHz	Line of sight	Satellites
EHF	30 – 300 GHz	Line of sight	Radar, satellites

## Infrared

- Modulasi secara noncoherent.
- Jalur terlihat atau terefleksi
- Terpantul tembok
- *TV remote control, IRD port, infrared Keyboard, dll.*

## Cordless Phone

- Pertama kali muncul sekitar akhir tahun 70 an.
- Jangkauan kurang dari 100m
- Menggunakan ISM Band.

## Paging System

- Pendukung Penanganan pesan pendek.
- Di *Broadcast* dari setiap *base station*.
- 1 (satu) jalur transmisi.

## Bluetooth & ZigBee

- Bluetooth
  - Protocol baru untuk komunikasi nirkabel jarak pendek (Piconet).
  - Menggunakan FH *Spread Spectrum*.
  - Cakupan Area 10m (100M..?)
  - 2.4 GHz ISM band full duplex, terdapat 79 frekwensi dalam 1 MHz.
  - Pendukung pada konsumen elektronik.
- ZigBee
  - IEEE 802.15.4
    - *Low rate* untuk jangkauan komunikasi data pendek.
    - Rasio data hanya : 20, 40, 250 kbps.
  - *Range* lebih sempit dibanding *Bluetooth*
  - Menggunakan channel Carrier Sense Multiple Acces – Channel Assignment.
  - Pemakaian energi rendah.
  - Beroperasi pada ISM band.

## What's the communication?

- Million of connected computer devices :
  - **Host = End System**
    - PC, Celluler Handled, Server, Wireless Laptop, Gadget, etc
- Communication Link
  - Cable, fiber, Wireless, satelite, copper, radio
  - Transmision rate = **bandwith**
- Router
  - Forward packet

<http://blogriki.wordpress.com>

## Network Components?

<http://blogriki.wordpress.com>

	<b>Review</b>	
<a href="http://blogriki.wordpress.com">http://blogriki.wordpress.com</a>		