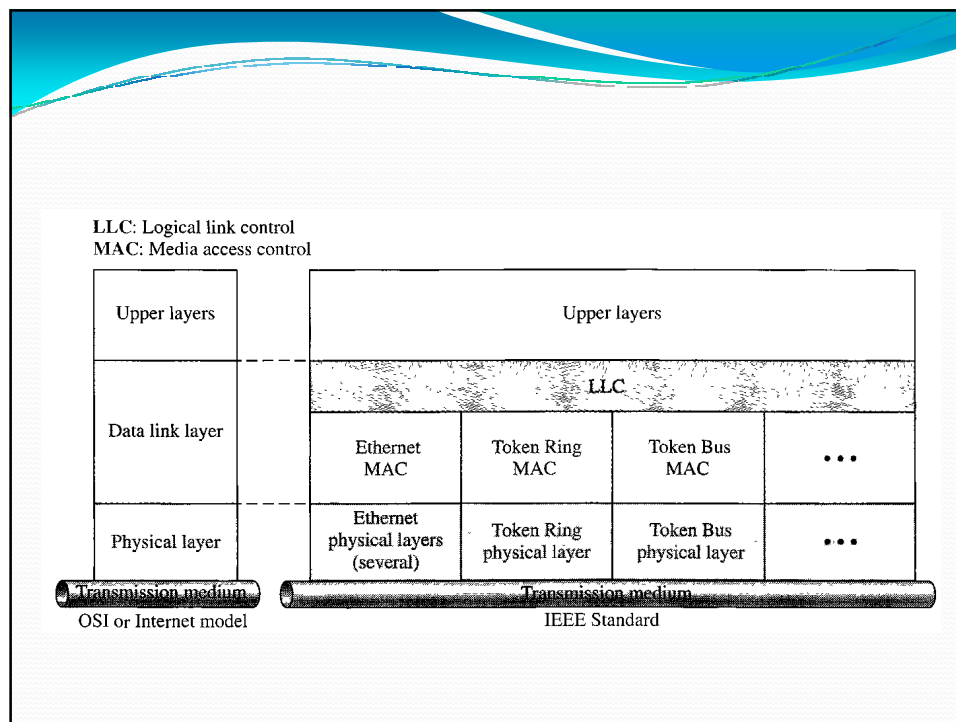


Medium Access Control

- Tahun 1985 Computer Society of the IEEE Project 802 dilaksanakan, to set
- Membuat standar intercommunication diantara alat dari bermacam manufaktur
- Tidak merubah OSI.
- Membuat spesifik fungsi dari layer fisik dan datalink sebagai LAN protokol yang utama.
- Diadopsi juga oleh American National Standards Institute (ANSI).
- Tahun 1987, International Organization for Standardization (ISO) menyetujui sebagai standar internasional sebagai ISO 8802.



- Ethernet dan Fast Ethernet (CSMA/CD)
- Appletalk (CSMA/CA)
- FDDI (Token ring)
- WLAN

Spesifikasi Untuk Ethernet 802.3

TABLE 6.1 IEEE 802.3 10-Mbps Physical Layer Medium Alternatives

	10BASE5	10BASE2	10BASE-T	10BROAD36	10BASE-FP
Transmission medium	Coaxial cable (50 ohm)	Coaxial cable (50 ohm)	Unshielded twisted pair	Coaxial cable (75 ohm)	850-nm optical fiber pair
Signaling technique	Baseband (Manchester)	Baseband (Manchester)	Baseband (Manchester)	Broadband (DPSK)	Manchester/on-off
Topology	Bus	Bus	Star	Bus/tree	Star
Maximum segment length (m)	500	185	100	1800	500
Nodes per segment	100	30	—	—	33
Cable diameter (mm)	10	5	0.4–0.6	0.4–1.0	62.5/125 μ m

FAST ETHERNET

Fast Ethernet atau 100 Mbps Ethernet adalah teknologi LAN berkecepatan tinggi telah ditetapkan IEEE dalam 2 kelompok :

- **Fast Ethernet Alliance (100BaseT)**

Implementasi 100Mbps dengan kabel UTP dan STP.

- **100VG-AnyLAN**

Spesifikasi IEEE untuk implementasi 100 Mbps TokenRing dan Ethernet dengan 4 pasang UTP. Layer MAC tidak kompatibel dengan layer IEEE

802.3 MAC. Dikembangkan oleh HP (Hewlett-Packard).

- **Fast Ethernet** merupakan sebuah sebutan untuk teknologi jaringan Ethernet yang menawarkan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan standar Ethernet biasa. Kecepatan yang ditawarkan mencapai 100 megabit per detik.
- Standar-standar yang dibuat untuk teknologi ini adalah 100BaseTX, 100BaseFX, 100BaseT₄, dan 100BaseVG. Disebut juga **100BaseX**.
- format frame yang digunakannya sama dengan Ethernet biasa, sehingga kompatibel dengan Ethernet.
- Pengabelan yang digunakan juga sama, yakni menggunakan kabel twisted pair, atau kabel serat optik meski kabel koaksial (yang digunakan oleh Ethernet 10Base2 dan 10Base5) telah ditinggalkan.
- Standar ini dapat bekerja dalam modus *full-duplex* atau *half-duplex* dan dapat diimplementasikan di dalam jaringan yang menggunakan hub atau switch.

Autonegotiation pada 100BaseT

- Pada awalnya sebuah station 100Base-T akan menyebarkan informasi tentang kemampuannya dengan cara mengirimkan pulsa FLP (Fast Link Pulse), untuk mengecek sambungan antara hub dan 100BaseT device secara otomatis, pada saat power dihidupkan.
- Jika device atau station penerima adalah sebuah hub dengan kemampuan hanya 10Base-T saja, FLP akan diabaikan dan segmen tersebut akan beroperasi sebagai 10Base-T.
- Tetapi jika hub tersebut mendukung 100Base-T, hub akan mendeteksi FLP dan menggunakan algoritma AutoNegotiation untuk menentukan kecepatan segmen tertinggi yang mungkin, dan mengirimkan FLP ke adapter dan secara otomatis mengubah mode operasi adapter ke mode 100Base-T.

Perbandingan 100Base-T

	100BASE-TX		100BASE-FX	100BASE-T4
Transmission medium	Two pair, STP	Two pair, category 5 UTP	Two optical fibers	Four pair, category 3, 4, or 5 UTP
Signaling technique	4B5B, NRZI	4B5B, NRZI	4B5B, NRZI	8B6T, NRZ
Data rate	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps
Maximum segment length	100 m	100 m	100 m	100 m
Network span	200 m	200 m	400 m	200 m

- Contoh fast ethernet produksi 3Com



Appletalk

- Dikembangkan untuk jaringan yang terdiri dari komputer-komputer Macintosh yang mengizinkan penggunaanya untuk saling berbagi berkas dan printer.
- Mendukung hingga 254 node untuk jaringan fisiknya.

Appletalk (cont'd..)

- Alamat mesin di dalam jaringan berbasis AppleTalk secara acak akan diberikan ketika mesin tersebut dikoneksikan ke jaringan tersebut, dan mesin tersebut akan membuat sebuah paket yang dikirimkan secara *broadcast* untuk menjamin bahwa tidak ada mesin lainnya yang menggunakan alamat tersebut.
- Pengalamatan dinamis ini disebut dengan *AppleTalk Address Resolution Protocol (AARP)*.

Perkembangan Appletalk

- Apple Computer memperkenalkan Appletalk phase 2 di tahun 1989. Appletalk ini dapat mengakomodasi protokol EtherTalk (untuk konektivitas dengan Ethernet), TokenTalk (untuk konektivitas dengan Token Ring), dan FDDITalk (untuk konektivitas dengan FDDI).

FDDI

- **Fiber distributed data interface (FDDI)** menyediakan standard untuk transmisi data pada LAN sehingga dapat di extend sampai 200 km (124mile)
- Meskipun FDDI merupakan token ring network, tetapi tidak menggunakan token ring protocol 802.5 sebagai dasar, tetapi menggunakan protokol token bus 802.4
- Dapat meng-cover hingga ribuan user.

- FDDI network terdiri dari 2 token ring, salah satunya untuk backup.
- Link primer dapat menyediakan kapasitas 100Mbps.
- Jika jaringan tidak membuat requirement bahwa secondary ring adalah backup, ring tsb dapat digunakan juga untuk mengangkut data sehingga kapasitasnya menjadi 200Mbps.

802.11 Standar dan Spektrum

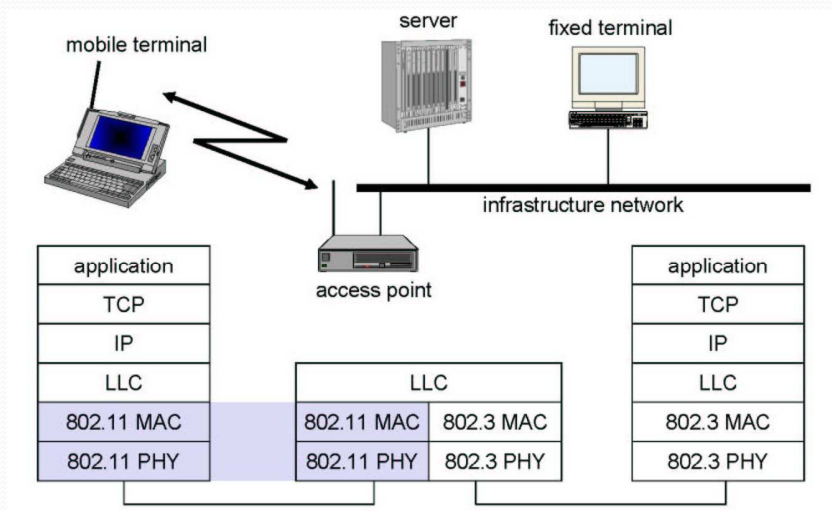
Standard	Max Rate	Spectrum	Radio	Year
802.11	2 Mbps	2.4 GHz	CSMA/CA, FHSS/DSSS PSK	1997
802.11a	54 Mbps	5 GHz	CSMA/CA, OFDM, 16QAM	1999
802.11b	11 Mbps	2.4 GHz	CSMA/CA, DSSS, CKK	1999
802.11g	54 Mbps	2.4 GHz	CSMA/CA, DSSS, OFDM	2003

2.4 - 2.5 GHz C-band ISM (Industrial, Scientific and Medical)

802.11a Unlicensed National Information Infrastructure

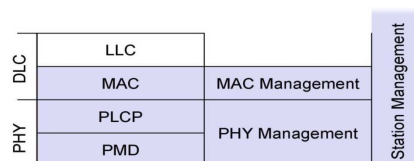
• 5.15 - 5.25 GHz, 5.25 - 5.35 GHz, 5.725 - 5.825 GHz

Arsitektur WLAN



Detail Protokol 802.11

- **PMD (Physical Medium Dependent)**
 - modulation & coding
- **PLCP (Physical Layer Convergence Protocol)**
 - clear channel assessment signal (carrier sense)
- **MAC (Medium Access Control)**
 - Access mechanisms
 - fragmentation
 - encryption
- **PHY Management**
 - channel selection, PHY-MIB



- **MAC Management**
 - synchronization
 - roaming
 - power management
 - Management Information Base
- **Station Management**
 - coordination of all management functions

802.11 Physical Layer

- FHSS
 - spreading, despreading, signal strength, 1 Mbps
 - Paling tidak 2.5 frequency hop/detik, modulasi GFSK 2 level
- DSSS
 - Modulasi DBPSK untuk 1 Mbps, DQPSK untuk 2 Mbps
 - preamble dan header dari sebuah frame selalu ditransmisikan dengan 1 Mbps, transmisi lainnya 2 Mbps
 - Urutan chipping : kode Barker (+ - + + - - + + - -)
 - Daya radiasi max 100 mW (EU), min 1 mW

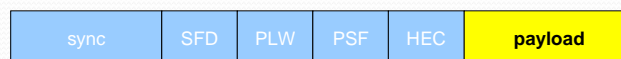
PHY packet format

FHSS

- Pola Sinkronisasi 010101...
- SFD 000011001011101
- PLW (PLCP_PDU Length Word) termasuk 32 bit CRC
- PSF (PLCP Signaling Field) data rate dari payload (1 or 2 Mbps)
- HEC (CRC-16)

DSSS

- Sinkronisasi (sync, gain setting, energy detection, frequency offset compensation)
- SFD 1100110100000
- Sinyal (data rate dari payload) 0x0A : 1 Mbps DBPSK, 0x14 : 2 Mbps DQPSK
- Service (belum digunakan)
- Length (panjang dari payload)
- HEC (CRC-16)



Format MAC

802.3

- 2 alamat MAC (Destination & Source)
- Panjang Frame 64 B – 1518 B

802.11

- 4 alamat MAC (Receiver, Transmitter, BSS identifier, sender)
- Panjang Frame 34 B – 2346 B

Destination Address	Source Address	Length /Protol	payload	CRC-32
---------------------	----------------	----------------	---------	--------

Frame Control	Duration ID	Address 1	Address 2	Address 3	Sequence Control	Address 4	payload	CRC-32
---------------	-------------	-----------	-----------	-----------	------------------	-----------	---------	--------

Format alamat MAC 802.11

scenario	to DS	from DS	address 1	address 2	address 3	address 4
ad-hoc network	0	0	DA	SA	-	-
infrastructure network, from AP	0	1	DA	BSSID	SA	-
infrastructure network, to AP	1	0	BSSID	SA	DA	-
infrastructure network, within DS	1	1	RA	TA	DA	SA

DS : Distribution System

AP : Access Point

DA : Destination Point

SA : Source Address

BSSID : Basic Service Set Identifier

RA : Receiver Address

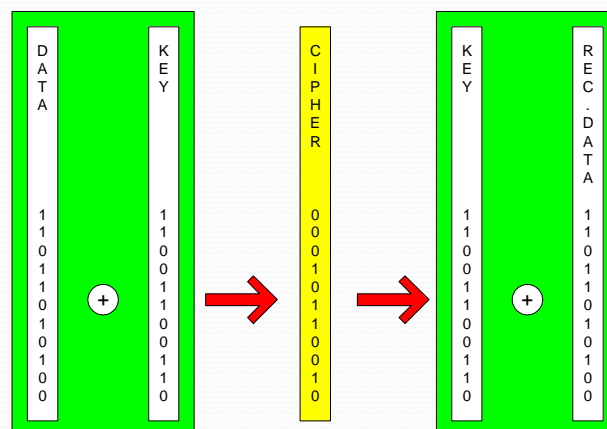
TA : Transmitter Address

Kanal DSSS

Channel ID	FCC Channel Frequencies	ETSI Channel Frequencies	Japan Frequency
1	2412 MHz	N/A	N/A
2	2417 MHz	N/A	N/A
3	2422 MHz	2422 MHz	N/A
4	2417 MHz	2417 MHz	N/A
5	2432 MHz	2432 MHz	N/A
6	2437 MHz	2437 MHz	N/A
7	2442 MHz	2442 MHz	N/A
8	2447 MHz	2447 MHz	N/A
9	2452 MHz	2452 MHz	N/A
10	2457 MHz	2457 MHz	N/A
11	2462 MHz	2462 MHz	N/A
12	N/A	N/A	2484 MHz

WEP

- Wired Equivalent Privacy (bukan sistem keamanan yang serius, hanya agar setara dengan LAN)
- Menggunakan kode simetrik 64,128, 256 bit
- Sederhana tetapi saat ini masih menyebabkan performansi menurun



Fitur Non Standar

- Laju link double (Enhance 11b bisa sampai 22 Mbps, dan 11g sampai 108 Mbps)
- Jangkauan lebih jauh (200 mW daya transmitter menjangkau sampai 200 m indoor dan 1.2 km outdoor)
- Terdapat banyak perbaikan pada sistem keamanan seperti WEP2, WPA, WPA2 dll

Kelemahan WLAN

- Kode Barker → tidak bisa transmisi simultan
- CSMA/CA → tidak bisa transmisi simultan
- WEP → kurang ampuh tapi mengurangi performa
- Bit rate yang didapat tergantung jarak dan penghalang
- Standar terus berubah dengan adanya teknologi baru
- Masalah interferensi dengan perangkat lain
- Tidak diregulasi, diperlukan pengetahuan teknis dan etik dalam penggunaanya