

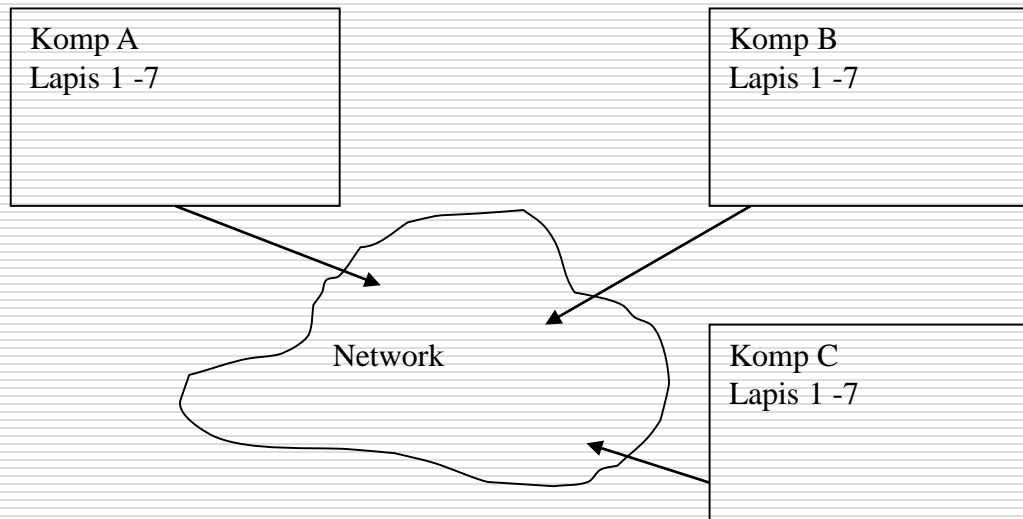
PENGENALAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Modul : 14
Komunikasi Data

Faculty of Electrical Engineering
BANDUNG, 2015

Komunikasi data, adalah komunikasi dimana source adalah data.

Transmisi suara dapat saja dijadikan transmisi data jika informasi suara tersebut dirubah (dikodekan) menjadi bentuk digital.



Pengertian

Komunikasi Data:

- Penggabungan antara dunia komunikasi dan komputer,
 - Komunikasi umum → antar manusia (baik dengan bantuan alat maupun langsung)
 - Komunikasi data → antar komputer atau perangkat digital lainnya (PDA, Printer, HP)

Pengertian

- ❑ Komunikasi di mana informasi yang dikirimkan (source) adalah data,
- ❑ Data adalah semua informasi yang berbentuk digital (bit 0 dan 1).
- ❑ Transmisi suara (analog) dapat juga dijadikan transmisi data jika informasi suara tersebut diubah (dikodekan) menjadi bentuk digital

MORSE CODE

- International Morse code is composed of six elements:
 - short mark, dot or 'dit' (·)
 - longer mark, dash or 'dah' (-)
 - intra-character gap (between the dots and dashes within a character)
 - short gap (between letters)
 - medium gap (between words)
 - long gap (between sentences — about seven units of time)

INTERNATIONAL MORSE CODE

1. A dash is equal to three dots.
2. The space between parts of the same letter is equal to one dot.
3. The space between two letters is equal to three dots.
4. The space between two words is equal to five dots.

A • —
B — • • •
C — — • — •
D — • •
E •
F • • — •
G — — — •
H • • • •
I • •
J • — — — —
K — • —
L • — • •
M — — —
N — — •
O — — — —
P • — — • •
Q — — — • —
R • — • •
S • • • •
T —

U • • —
V • • • —
W • — —
X — • • —
Y — • — —
Z — — • •

1 • — — — —
2 • • — — —
3 • • • — —
4 • • • • —
5 • • • • •
6 — • • • •
7 — — • • •
8 — — — • •
9 — — — — •
0 — — — — —

KODE MORSE

THE BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG RY RY

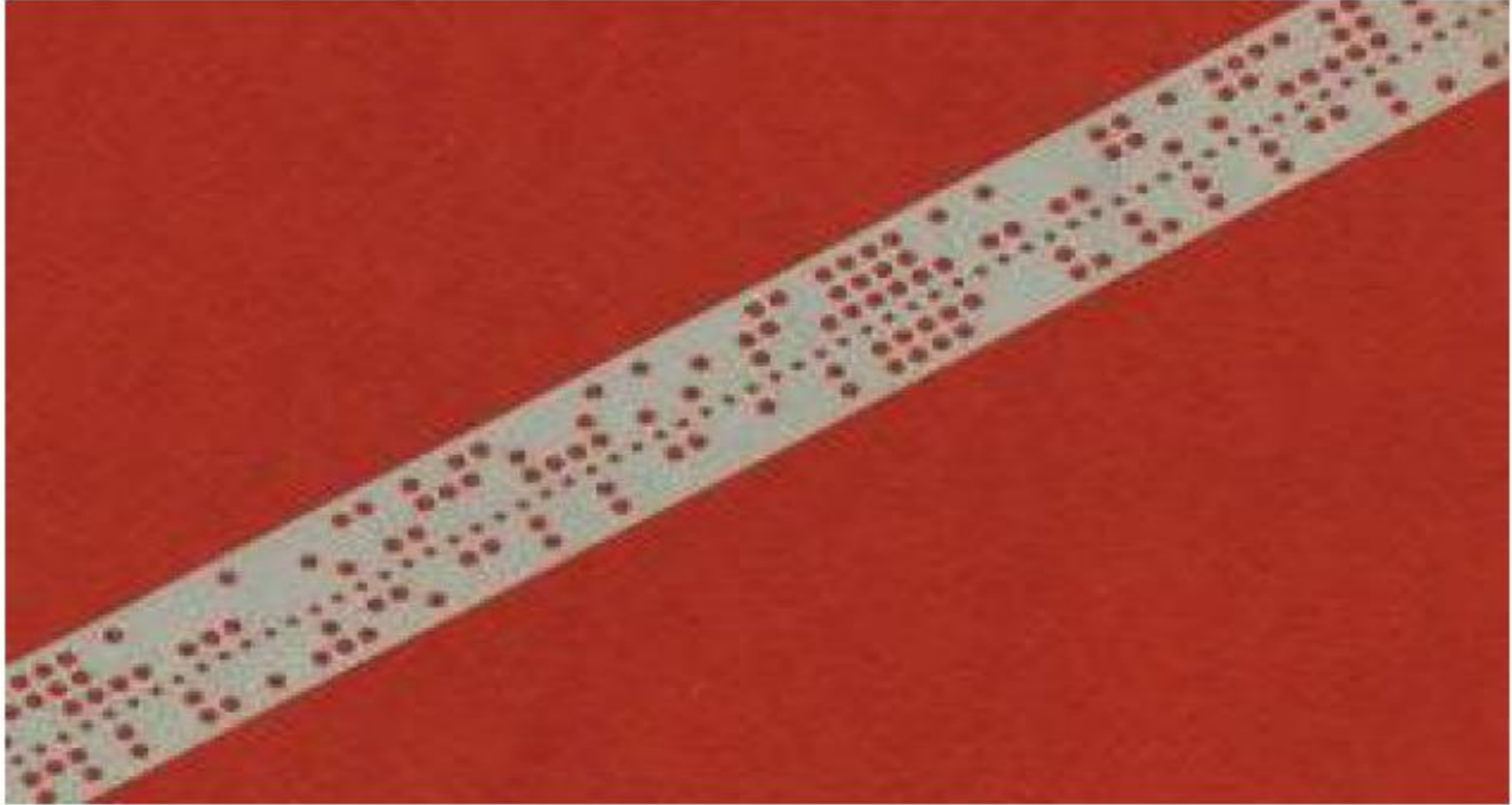
Morse Code menjadi:

-. | -... ., --- ., ., | .., --- .., | ., --- .., --- ., ., ... | --- ..., ., ., |
- | ., ..., ., ---, .., ., --- | .., --- ---, | ., ., ., --- | ., ., ---

DAFTAR KODE BAUDOT

Value	LTRS shift	FIGS shift	Value	LTRS shift	FIGS shift
3	A	-	23	Q	1
25	B	?	10	R	4
14	C	:	5	S	.
9	D	Who are u	16	T	5
1	E	3	7	U	7
13	F	!	30	V	;
26	G	&	19	W	2
20	H	#	29	X	/
6	I	8	21	Y	6
11	J	Bell	17	Z	"
15	K	(	0	BLANK	BLANK
18	L	)	31	LTRS	LTRS
28	M	.	27	FIGS	FIGS
12	N	,	4	SPACE	SPACE
24	O	9	8	CR	CR
22	P	0	2	LF	LF

PUNCH TAPE

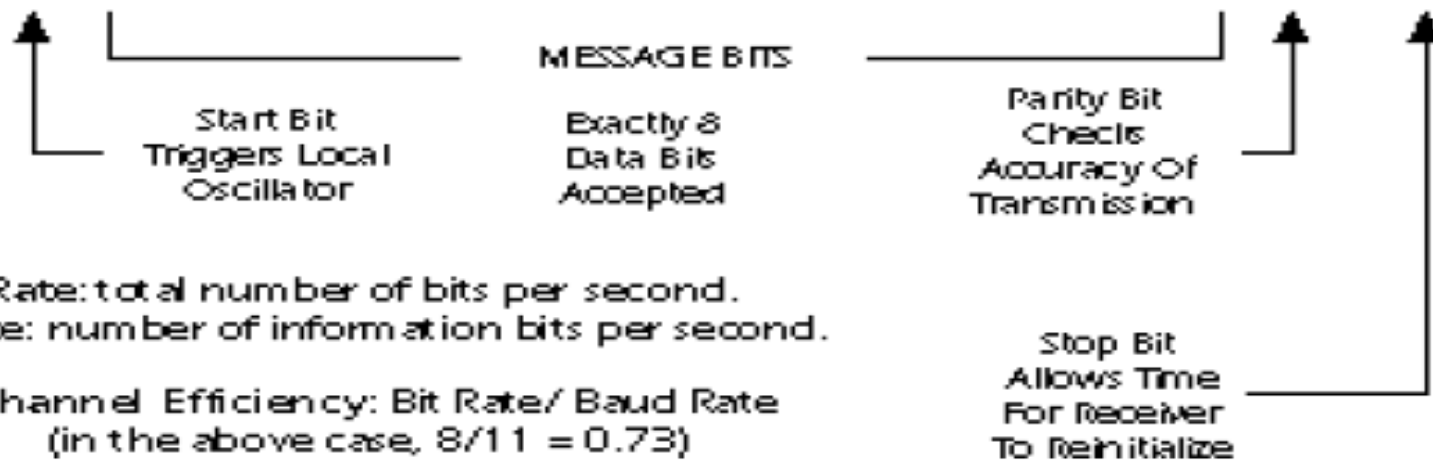
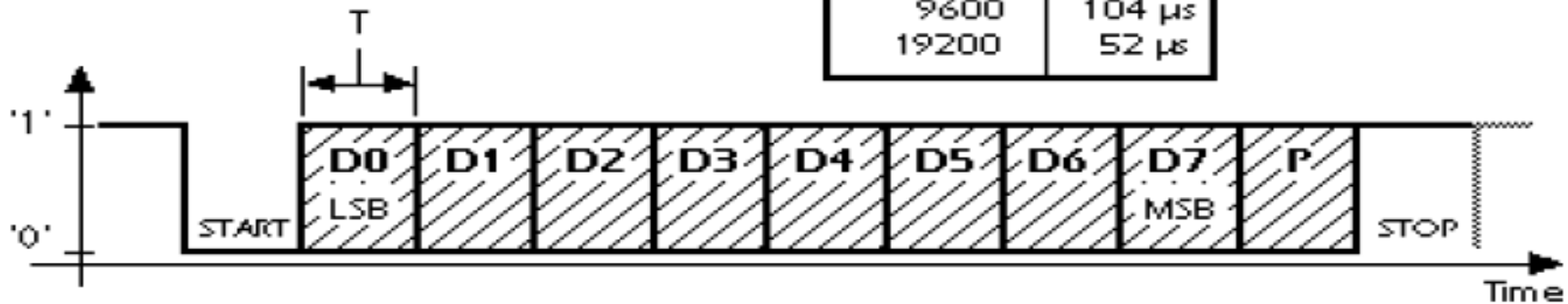


ILUSTRASI PAKET LENGKAP

TYPICAL FORMAT

- 1 Start Bit
- 8 Data Bits
- 1 Parity Bit
- 1 Stop Bit

Baud Rate	T
110	9.09 ms
300	3.33 ms
1200	833 μ s
2400	417 μ s
4800	208 μ s
9600	104 μ s
19200	52 μ s



Baud Rate: total number of bits per second.
Bit Rate: number of information bits per second.

Channel Efficiency: $\text{Bit Rate} / \text{Baud Rate}$
(in the above case, $8/11 = 0.73$)

ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Nonprintable Control Characters		Special Symbols	Numbers, Special Symbols	Upper-Case Alphabet	Lower-Case Alphabet		
00 NUL	10 DLE	20 SP	30 0	40 @	50 P	60 .	70 p
01 SOH	11 DC1	21 !	31 1	41 A	51 Q	61 a	71 q
02 STX	12 DC2	22 "	32 2	42 B	52 R	62 b	72 r
03 ETX	13 DC3	23 =	33 3	43 C	53 S	63 c	73 s
04 EOT	14 DC4	24 \$	34 4	44 D	54 T	64 d	74 t
05 ENG	15 NAK	25 %	35 5	45 E	55 U	65 e	75 u
06 ACK	16 SYN	26 &	36 6	46 F	56 V	66 f	76 v
07 BEL	17 ETB	27 '	37 7	47 G	57 W	67 g	77 w
08 BS	18 CAN	28 (	38 8	48 H	58 X	68 h	78 x
09 HT	19 EM	29)	39 9	49 I	59 Y	69 i	79 y
0A LF	1A SUB	2A *	3A :	4A J	5A Z	6A j	7A z
0B VT	1B ESC	2B +	3B ;	4B K	5B [	6B k	7B {
0C FF	1C FS	2C ,	3C <	4C L	5C \	6C l	7C |
0D CR	1D GS	2D _	3D =	4D M	5D]	6D m	7D }
0E SO	1E RS	2E .	3E >	4E N	5E ^	6E n	7E ~
0F SI	1F VS	2F /	3F ?	4F O	5F #	6F o	7F DEL

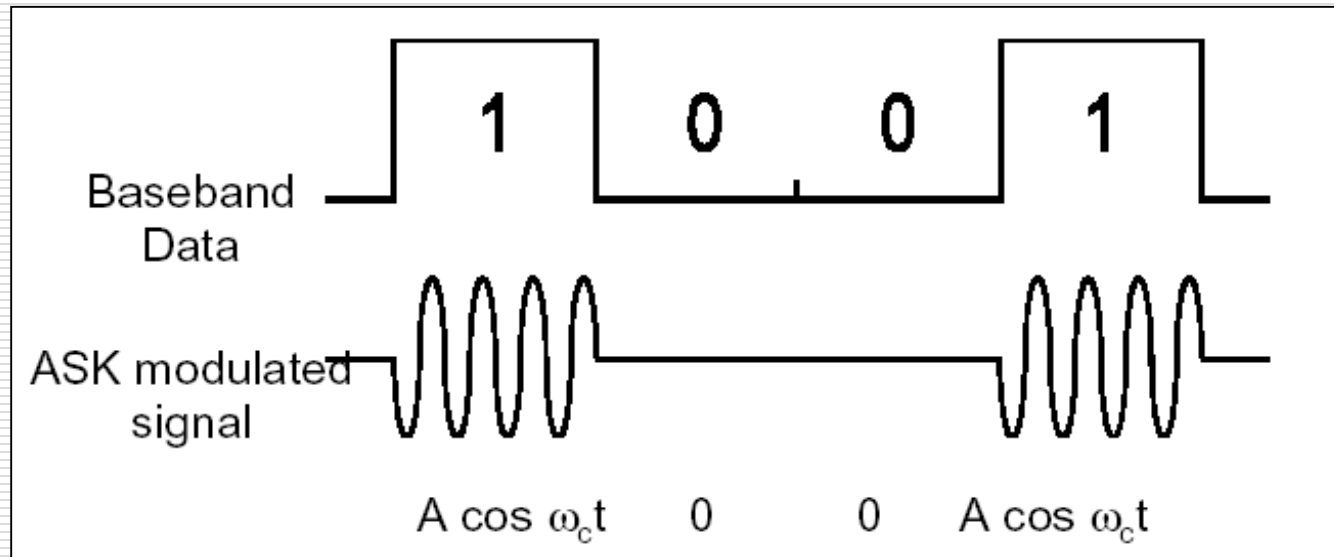
Digital vs Analog

□ Keuntungan

- Cepat

□ Kekurangan

- Rawan Error



Faktor yang harus diperhatikan pada Komunikasi Data

1. Jumlah dan lokasi pemrosesan data
2. Jumlah dan lokasi terminal (*remote*)
3. Type transaksi
4. Kepadatan lalu lintas tiap tipe transaksi.
5. Prioritas/ urgensi informasi yang disalurkan.
6. Pola lalu lintas
7. Bit error rate yang dibutuhkan.
8. Keandalan sistem yang digunakan.
9. Revenue yang mungkin didapat.

Standard KomDat

- Agar supaya sistem komunikasi data dapat berjalan secara lancar dan global, maka perlu dibuat suatu standar protocol yang dapat menjamin:
 - Kompatibilitas penuh antara dua peralatan setara.
 - Bisa melayani banyak peralatan dengan kemampuan berbeda-beda
 - Berlaku umum dan mudah untuk dipelajari atau diterapkan

Open System Interconnection

- ❑ **Dikeluarkan oleh ISO (International Standard Organization)**
- ❑ **untuk menghasilkan keseragaman peralatan jaringan komputer**
- ❑ **Mempermudah pengertian, penggunaan dan desain dari proses pengolahan data.**
- ❑ **Membagi proses pengolahan data menjadi tujuh lapisan (layer) yang setiap lapisan memiliki fungsi sendiri-sendiri**

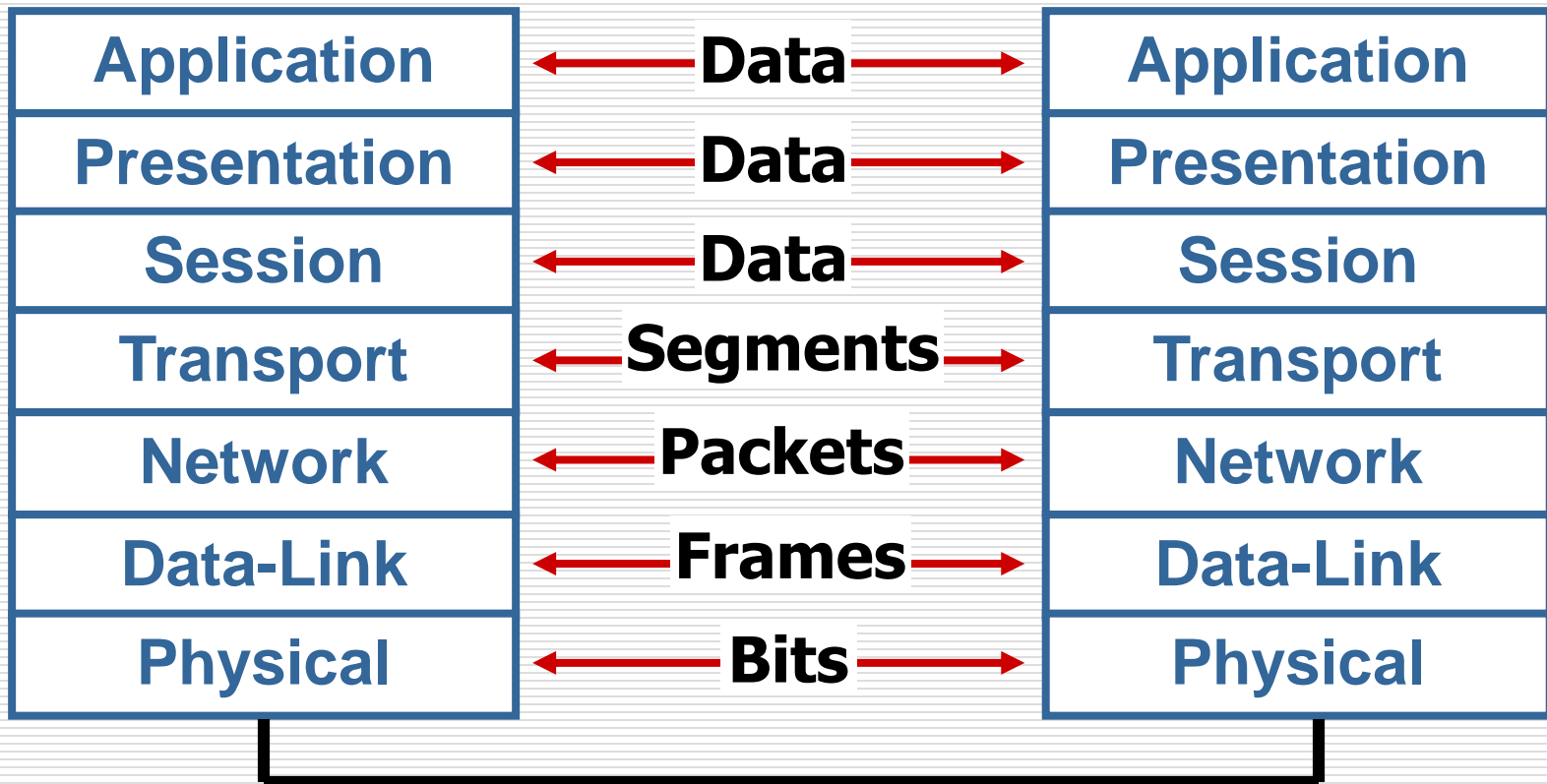
Manfaat Penggunaan referensi model OSI

- ❑ Membuat standarisasi yang dapat dipakai oleh setiap perusahaan sehingga mengurangi kerumitan dalam perancangan
- ❑ Memungkinkan fasilitas modular engineering (perubahan di satu lapisan tidak mengganggu lapisan lain)
- ❑ Memungkinkan kerjasama antara teknologi yang berbeda-beda
- ❑ Memungkinkan berbagai peralatan jaringan dan software yang berbeda saling berkomunikasi
- ❑ Mempermudah cara mempelajari dan training mengenai jaringan

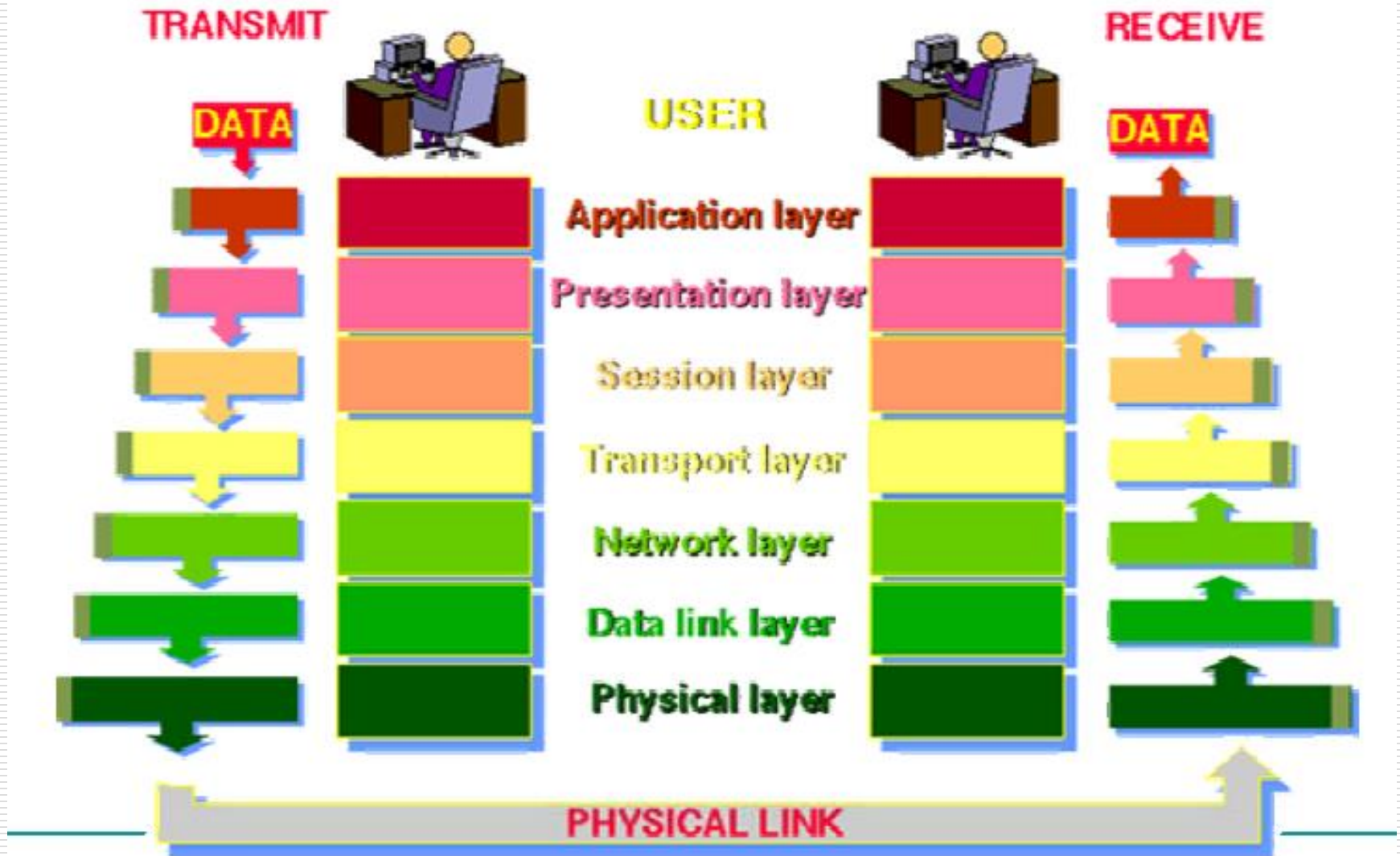
7 Layer OSI

1. Lapis Fisik (hubungan fisik)
2. Link Data (lewat modem)
3. Lapis Network (jaringan)
4. Lapis Transport
5. Lapis Session (perkenalan/basa-basi)
6. Lapis Presentasi (format, encrytion)
7. Lapis Aplikasi (e-mail, file transfer)

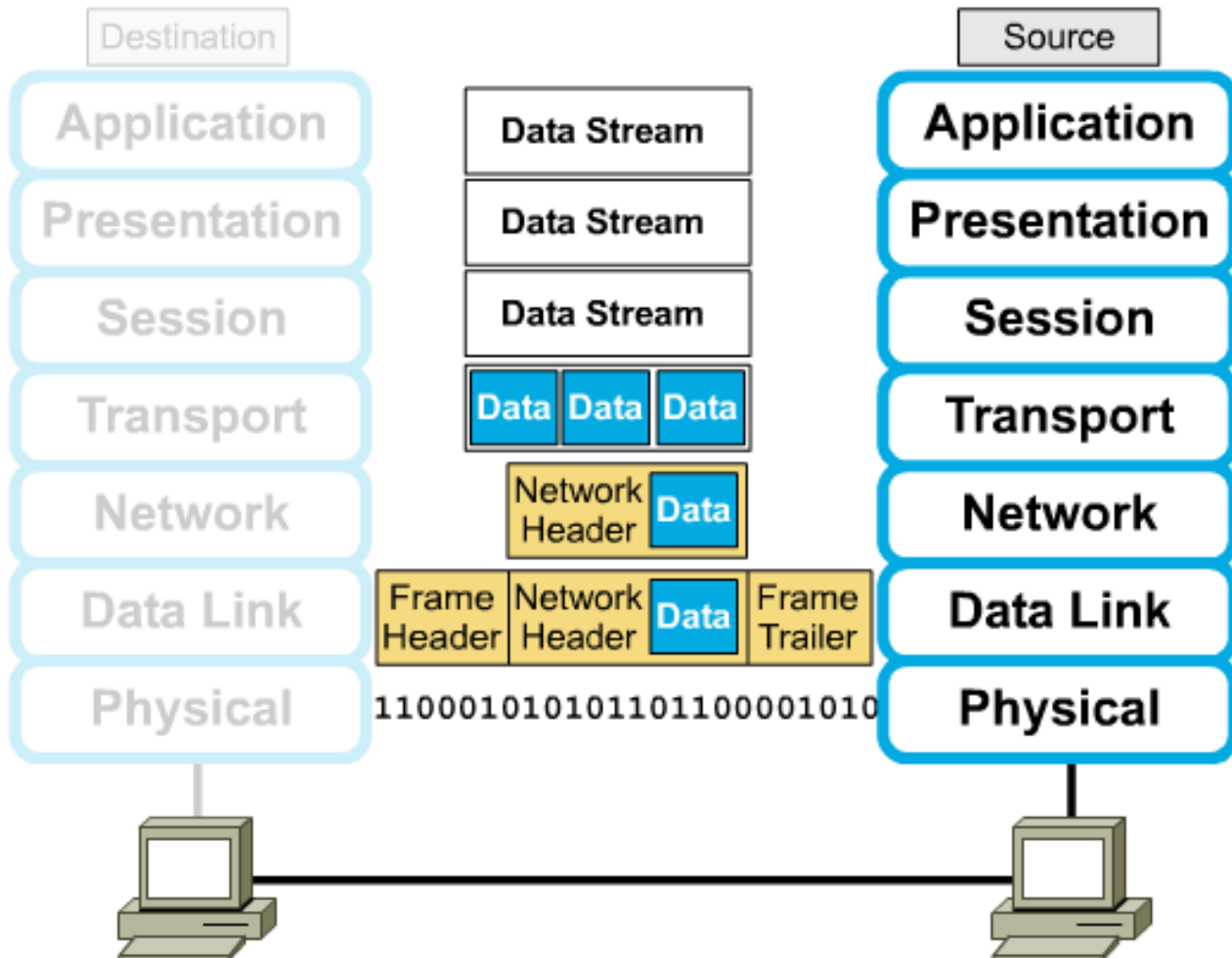
OSI Layers



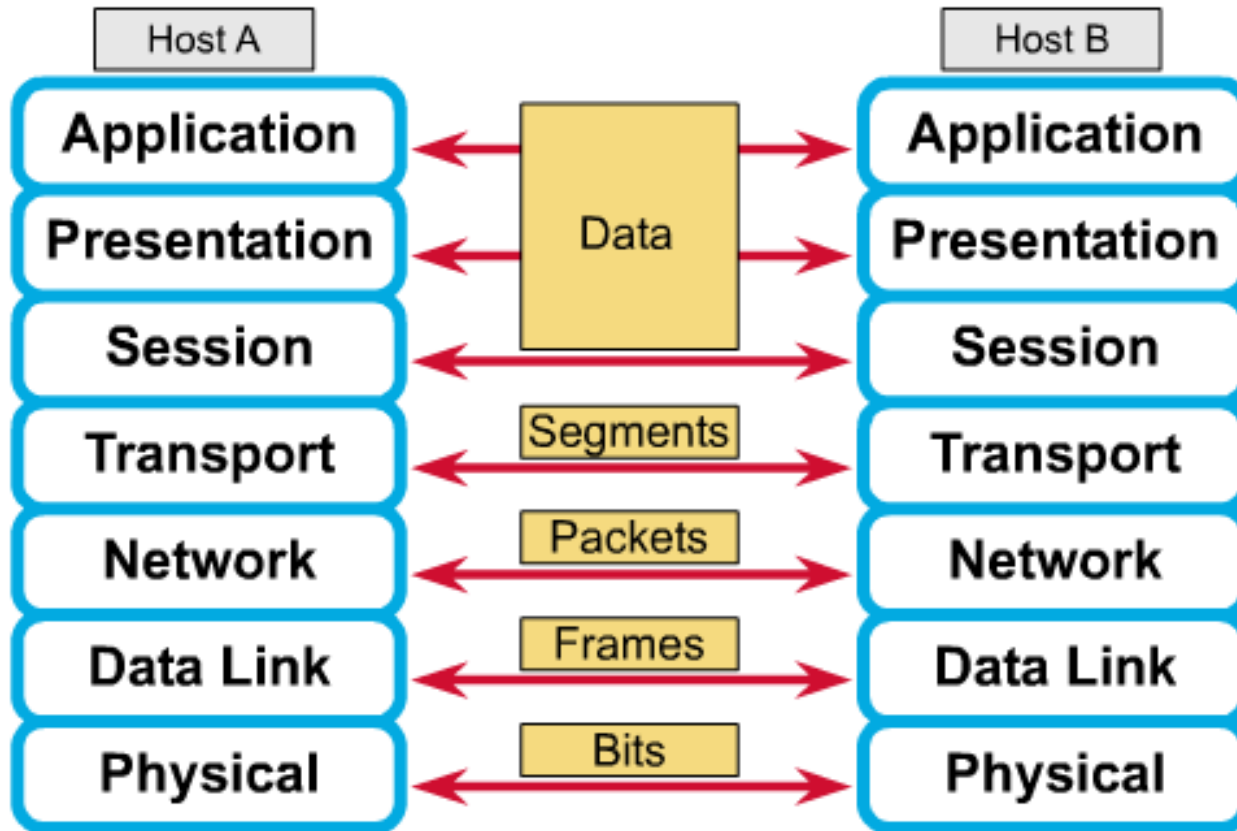
THE 7 LAYERS OF OSI



Encapsulation



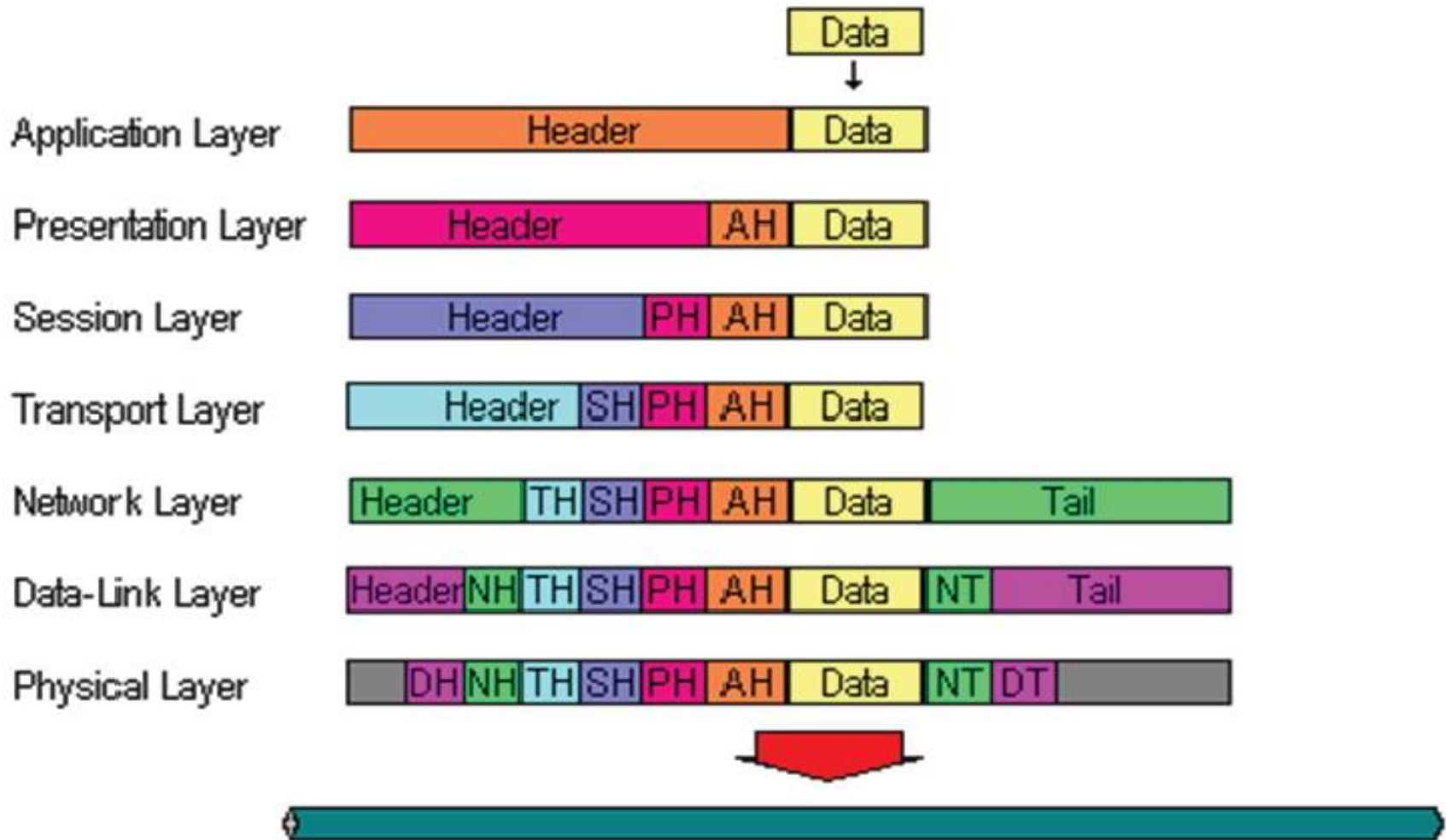
Names for Data at Each Layer



Perbandingan OSI dan TCP/IP

OSI Reference Model		TCP/IP Protocol Suite				
Layer	Function	Protocol				
1	Application	Telnet	FTP	TFTP	SMTP	DNS
2	Presentation					Others
3	Session	TCP		UDP		
4	Transport					
5	Network	IP	ICMP		ARP	RARP
6	Datalink					
7	Physical	Ethernet	TokenRing		Other	

FRAMING OSI



The five-layer TCP/IP model

5. Application layer

DHCP • DNS • FTP • Gopher • HTTP • IMAP4 • IRC • NNTP • XMPP • MIME • POP3 • SIP • SMTP • SNMP • SSH • TELNET • RPC • RTP • RTCP • TLS/SSL • SDP • SOAP • ...

4. Transport layer

TCP • UDP • DCCP • SCTP • RSVP • GTP • ...

3. Internet layer

IP (IPv4 • IPv5 • IPv6) • IGMP • ICMP • BGP • RIP • OSPF • ISIS • IPsec • ARP • RARP • ...

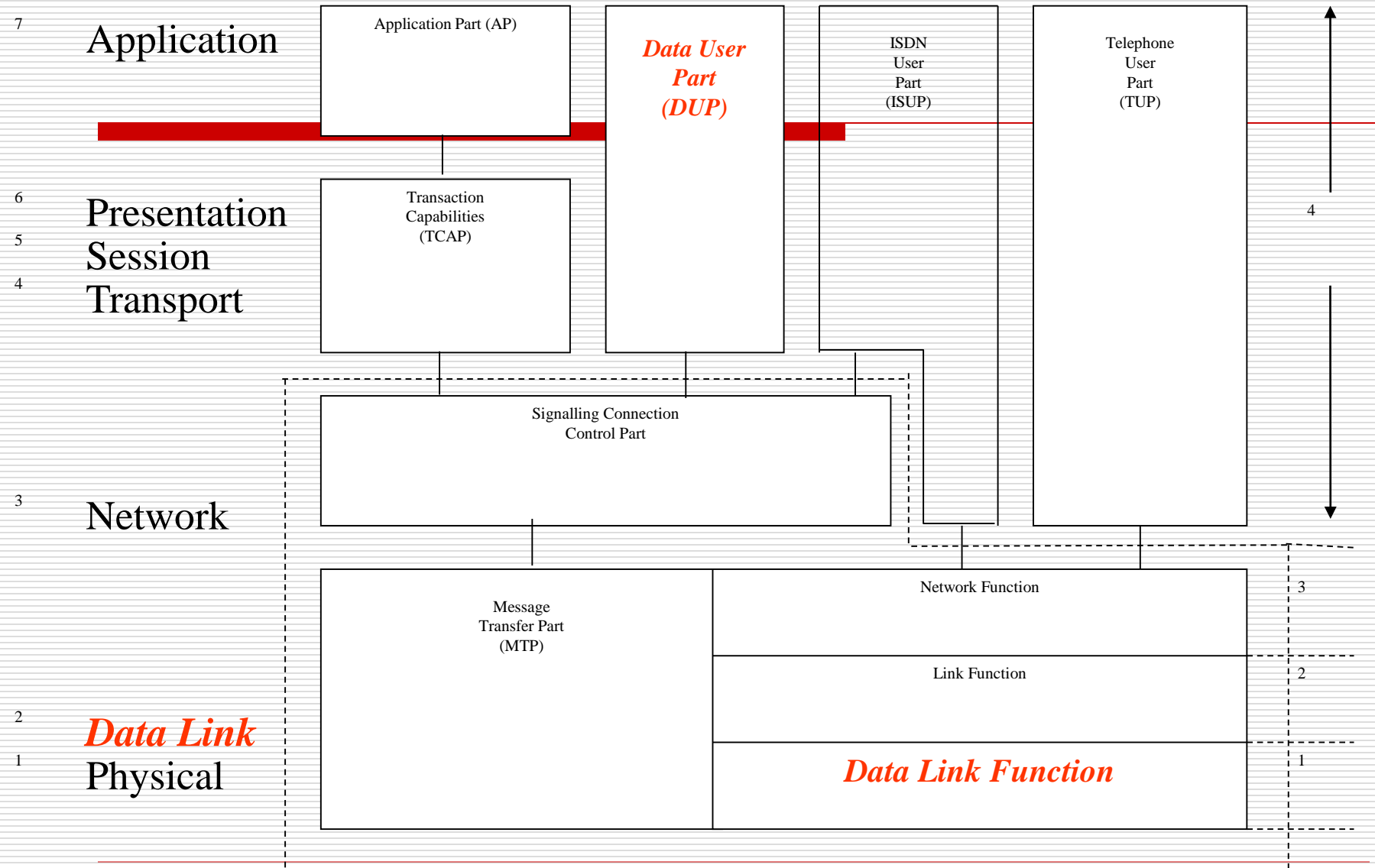
2. Data link layer

802.11 • ATM • DTM • Ethernet • FDDI • Frame Relay • GPRS • EVDO • HSPA • HDLC • PPP • L2TP • PPTP • ...

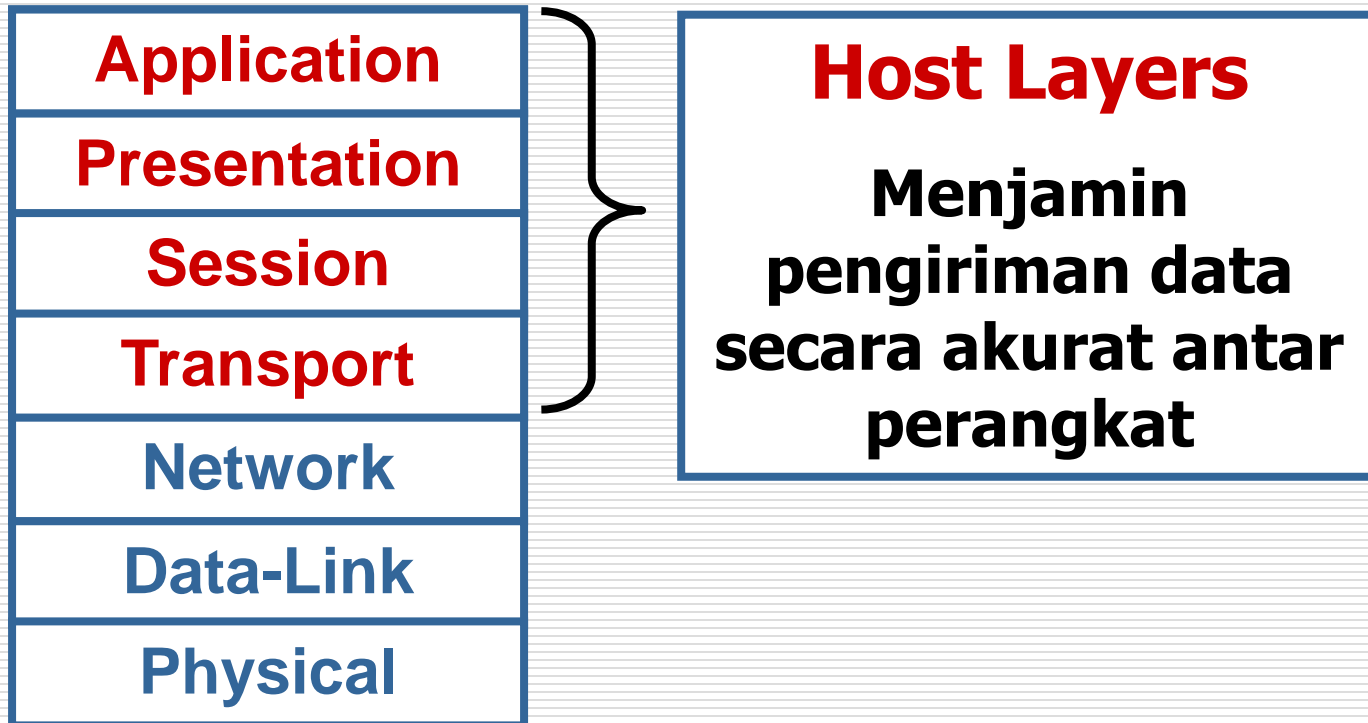
1. Physical layer

Ethernet physical layer • ISDN • Modems • PLC • SONET/SDH • G.709 • ...

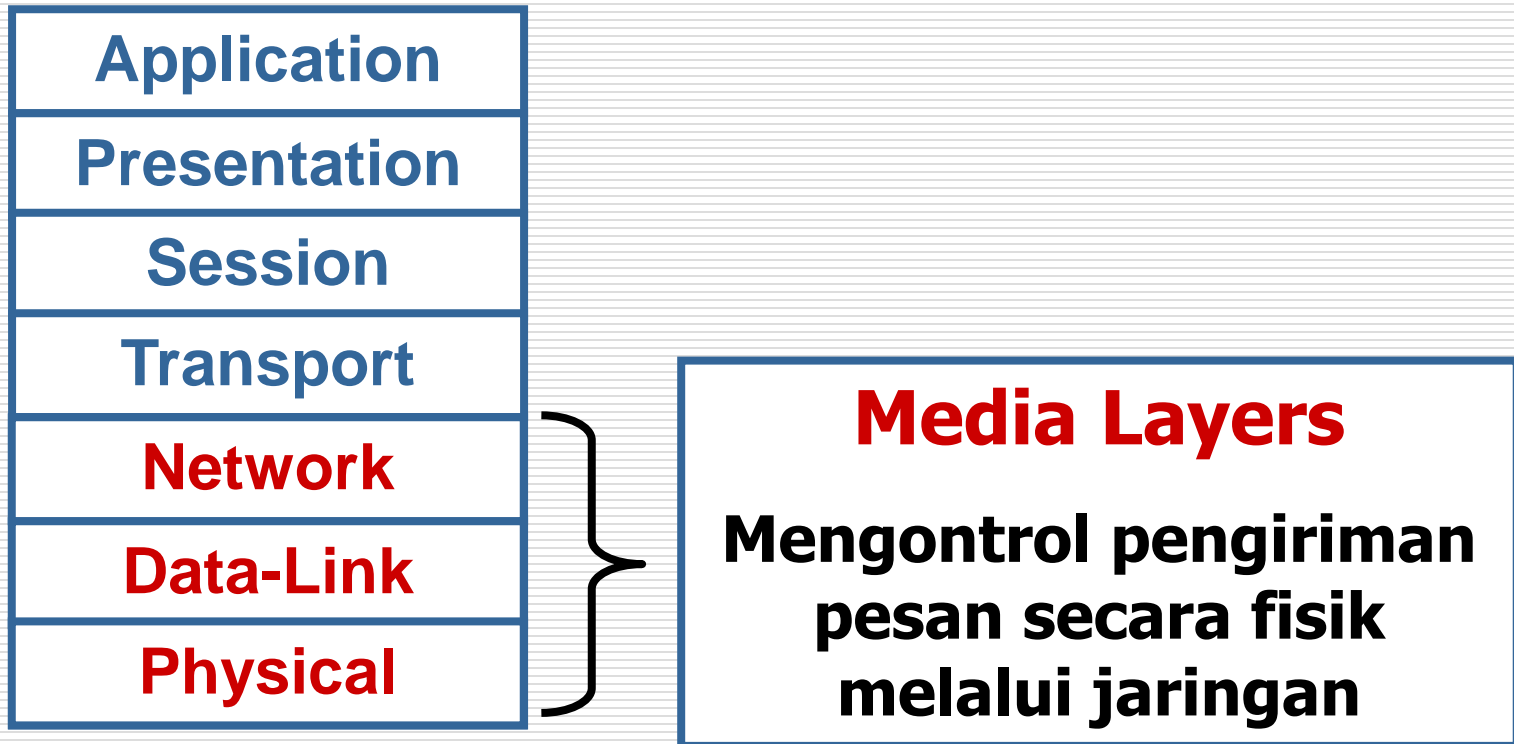
Aplikasi 7 Layer OSI



Host Layers vs. Media Layers



Host Layers vs. Media Layers

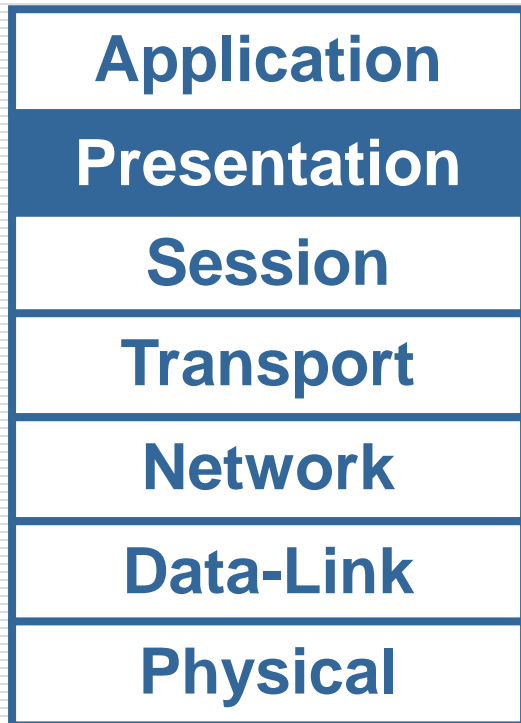


Layer Aplikasi



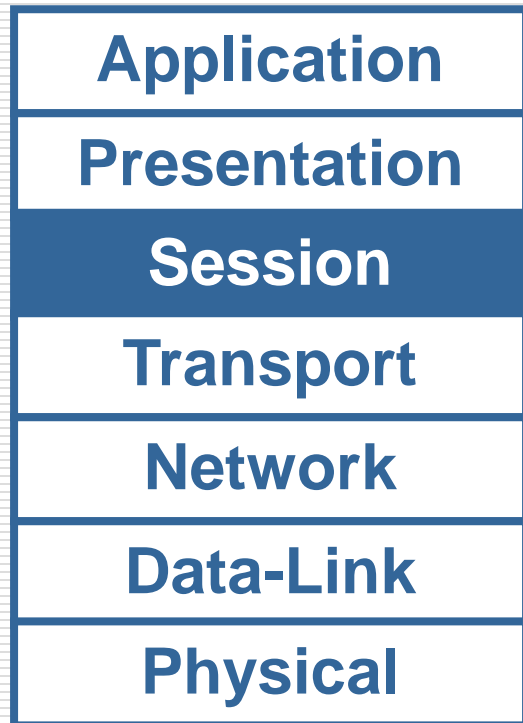
- ❑ Sebagai interface user ke lingkungan OSI.
- ❑ User biasa berinteraksi melalui suatu program aplikasi (software)
- ❑ Contoh pelayanan atau protokolnya:
 - e-mail (pop3, smtp)
 - file transfer (ftp)
 - browsing (http)

Layer Presentasi



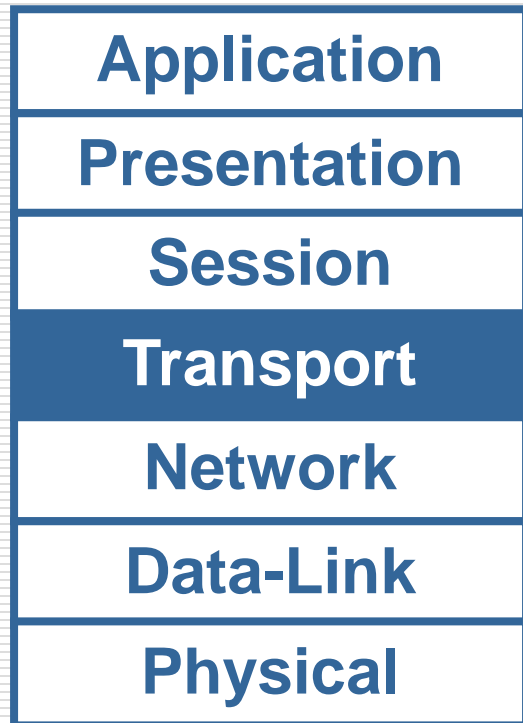
- Untuk mengemas data dari sisi aplikasi sehingga mudah untuk lapisan sesi mengirimkannya atau sebaliknya,
- Berfungsi untuk mengatasi perbedaan format data, kompresi, dan enkripsi data
- Contoh pelayanan atau protokolnya:
 - ASCII, JPEG, MPEG, Quick Time, MPEG, TIFF, PICT, MIDI, dan EBCDIC.

Layer Sesi



- Berfungsi untuk mengontrol komunikasi antar aplikasi, membangun, memelihara dan mengakhiri sesi antar aplikasi.
- Contoh pelayanan atau protokolnya:
 - XWINDOWS, SQL, RPC, NETBEUI, Apple Talk Session Protocol (ASP), dan Digital Network Architecture Session Control Program (DNASCP)
- Penggunaan lapis sesi akan menyebabkan proses pertukaran data dilakukan secara bertahap tidak sekaligus

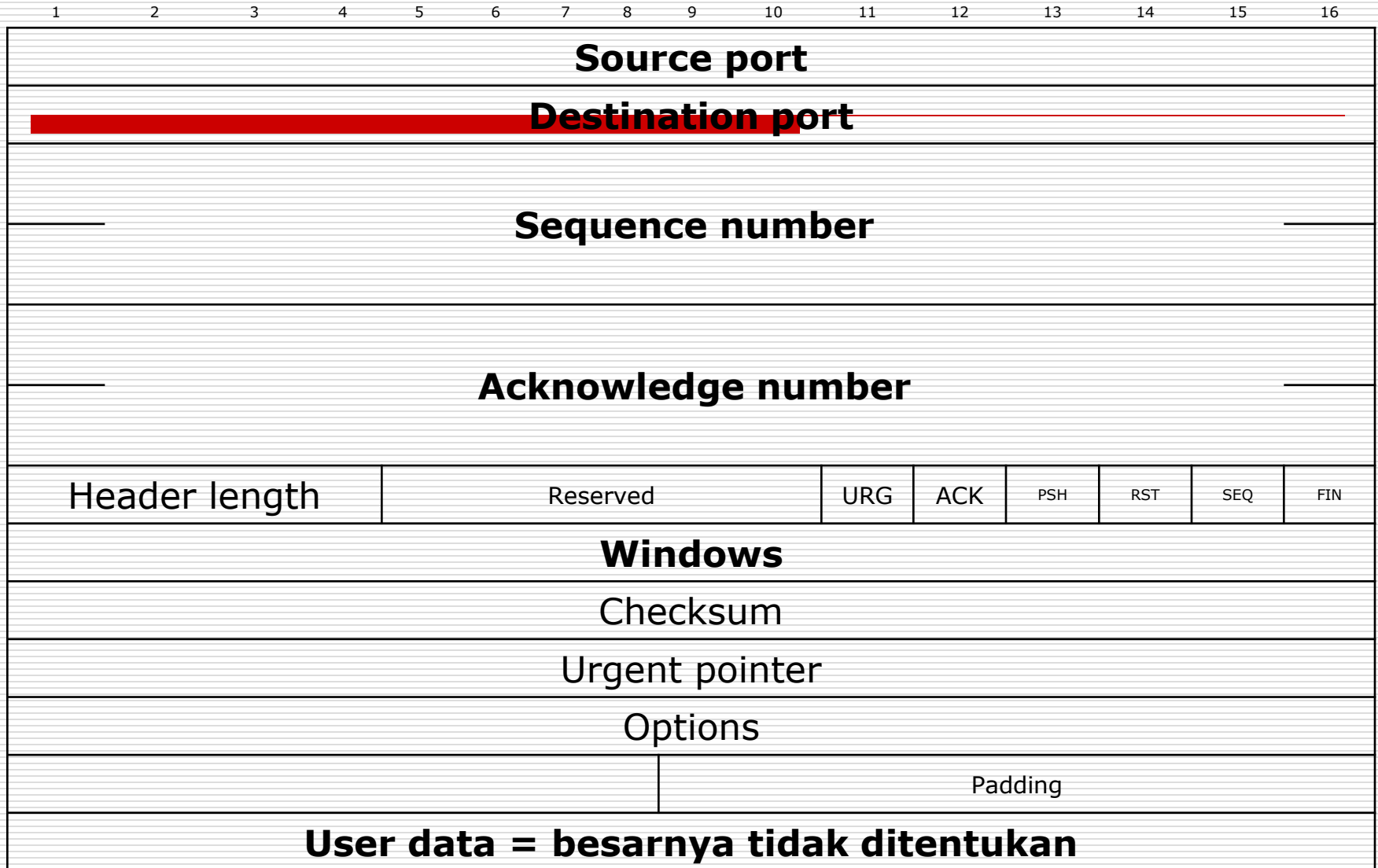
Layer Transport



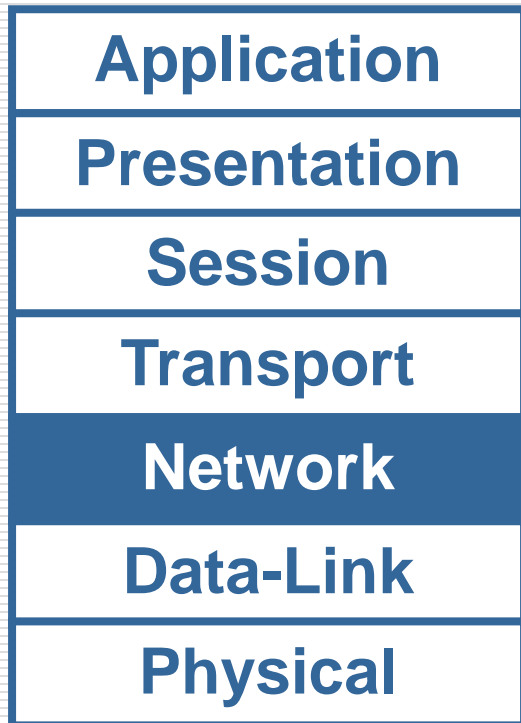
- ❑ Berfungsi untuk transfer data yang handal, bertanggung jawab atas keutuhan data dalam transmisi data dalam melakukan hubungan pertukaran data antara kedua belah pihak
- ❑ Paketisasi :
 - panjang paket
 - banyaknya paket,
 - penyusunannya
 - kapan paket-paket tersebut dikirimkan

Paket TCP

- Connection oriented
- Reliable
- Byte stream service



Layer Jaringan



- Untuk meneruskan paket-paket dari satu node ke node yang lain dalam jaringan komputer
- Fungsi utama :
 - Pengalamatan
 - Memilih jalan (routing)
- Contoh Protokol
 - IP
 - ICMP

Internet Protocol

□ Protokol paling populer dijagat raya

□ Kelebihan:

- Mempunyai alamat sedunia/global (tidak ada alamat yang sama, unik)
 - Mendukung banyak aplikasi (protokol lapis 7: FTP, HTTP, SNMP, dll)
 - De facto standar protokol lapis 3
- Ada 2 jenis IP : IP standar atau IP versi 4 (sejak 1970) dan IPv6 (mulai 199x)
- IPv4: 32 bit \approx 4G alamat
 - IPv6: 128 bit \approx 256G⁴

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Priority (0-7) low high high ← "1"

Version	Header length	Precedence	D	T	R	unused
Total length						
<i>Identification</i>						
<i>D</i>	<i>M</i>		<i>Fragment offset</i>			
Time to live (seconds)			Protocol			
Header checksum						
Source IP address (4 Byte)						
Destination IP address (4 Byte)						
<i>Option (0 word atau lebih)</i>						
Data ≤ 64 kB						

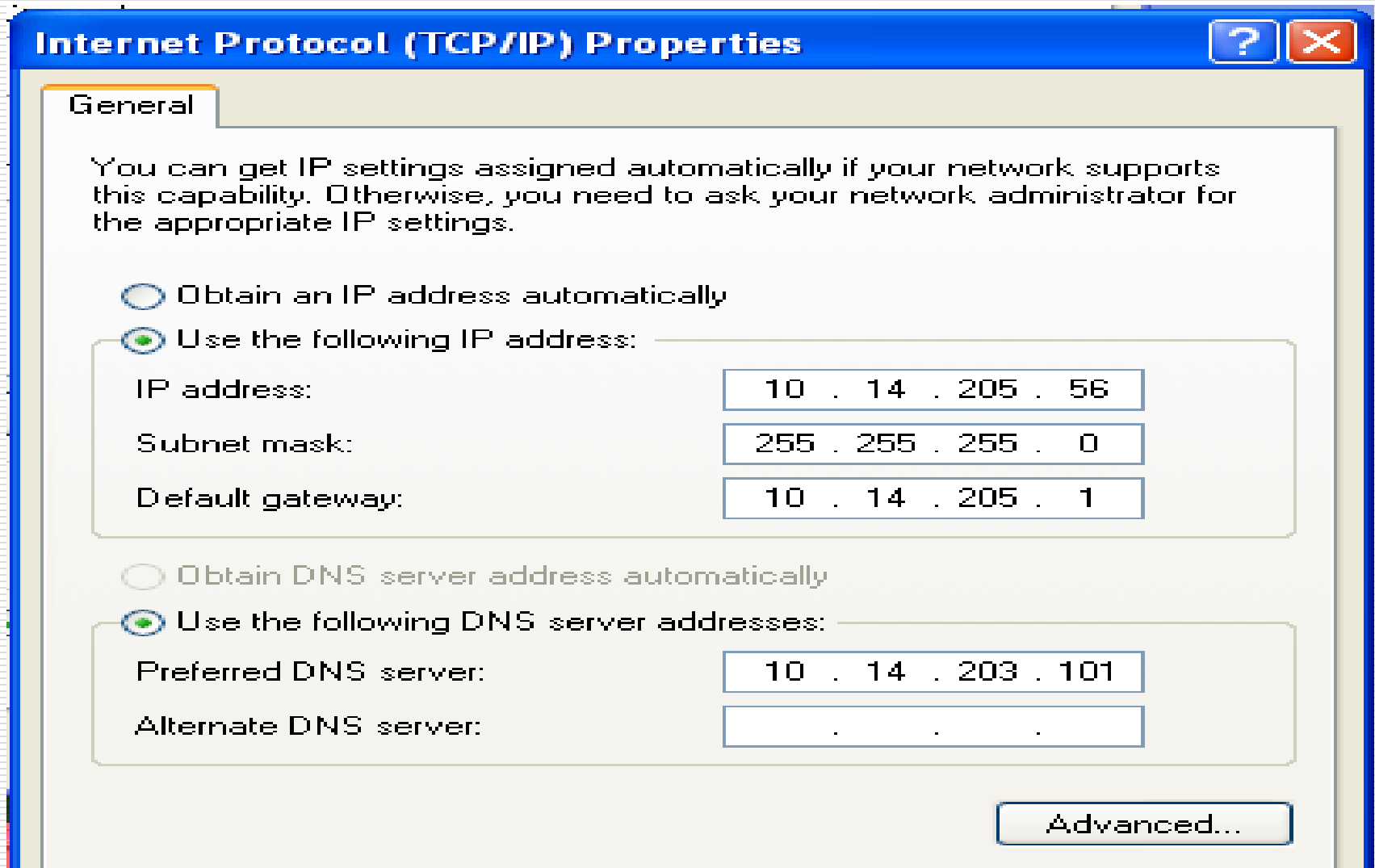
Kelas IP

Karakteristik	<i>Kelas A</i>	<i>Kelas B</i>	<i>Kelas C</i>
Bit pertama	0	10	110
Panjang NetID	8 bit	16 bit	24 bit
Panjang HostID	24 bit	16 bit	8 bit
Byte pertama	0 – 127	128 – 191	192 – 223
Jumlah network	126 kelas A (0 dan 127 dicadangkan)	16.384 kelas B	2.097.152 kelas C
Jumlah host IP	16.777.214 IP address pada tiap kelas A	65.532 IP address pada tiap kelas B	254 IP address pada tiap kelas C

Kelas IP

Karakteristik	Kelas D	Kelas E
4 Bit pertama	1110	1111
Bit multicast	28 bit	-
Byte Inisial	224 – 247	248 – 255
Bit cadangan	-	28 bit
Jumlah	268.435.455 kelas D	268.435.455 kelas E
Deskripsi	Digunakan untuk multicast	dicadangkan utk keperluan eksperimental

□ Contoh IP :



The image shows a screenshot of the "Internet Protocol (TCP/IP) Properties" dialog box, specifically the "General" tab. The dialog box has a blue title bar with a question mark icon and a close button. The "General" tab is selected, and the text inside reads: "You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings." There are two radio button options: "Obtain an IP address automatically" (unselected) and "Use the following IP address:" (selected). Below the selected option, there are three input fields: "IP address:" with the value "10 . 14 . 205 . 56", "Subnet mask:" with the value "255 . 255 . 255 . 0", and "Default gateway:" with the value "10 . 14 . 205 . 1". There are also two radio button options for DNS: "Obtain DNS server address automatically" (unselected) and "Use the following DNS server addresses:" (selected). Below the selected option, there are two input fields: "Preferred DNS server:" with the value "10 . 14 . 203 . 101" and "Alternate DNS server:" with the value ". . .". At the bottom right of the dialog box, there is a button labeled "Advanced...".

Internet Protocol (TCP/IP) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

Obtain an IP address automatically

Use the following IP address:

IP address: 10 . 14 . 205 . 56

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default gateway: 10 . 14 . 205 . 1

Obtain DNS server address automatically

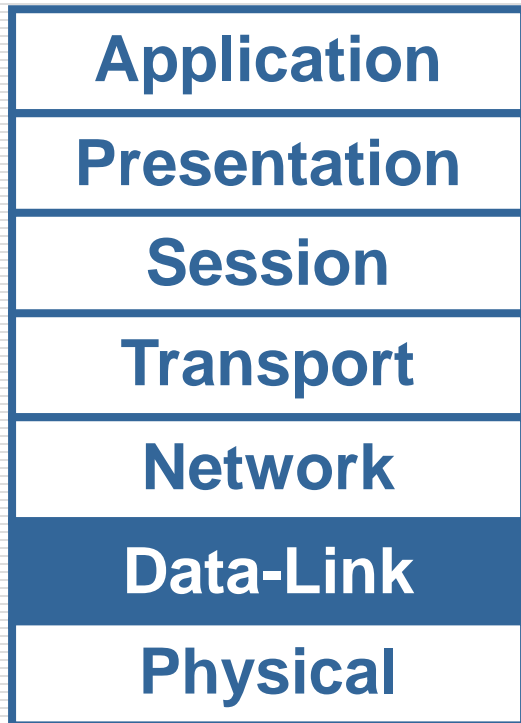
Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: 10 . 14 . 203 . 101

Alternate DNS server: . . .

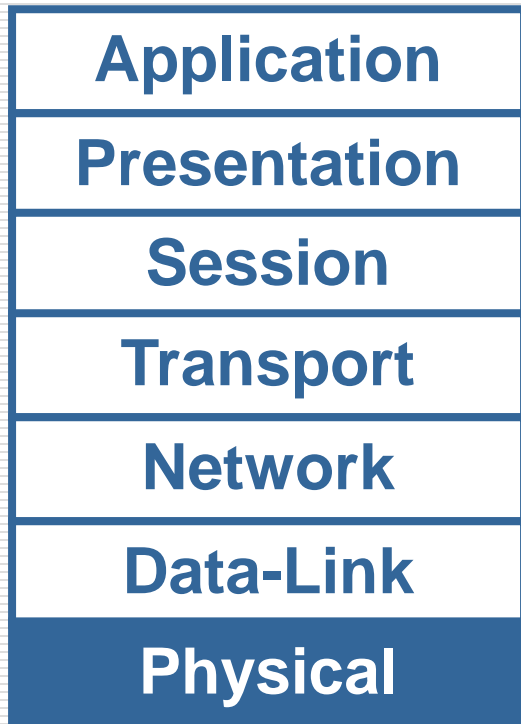
Advanced...

Layer Datalink



- ❑ Menyajikan format data untuk lapis fisik / pembentukan frame,
- ❑ pengendalian kesalahan (Error Control)
- ❑ Pengendalian arus data (flow control)

Layer Fisik



- Pertukaran data secara fisik terjadi pada lapis fisik,
- Deretan bit pembentuk data di ubah menjadi sinyal-sinyal listrik yang akan melewati media transmisi,
- Diperlukan sinyal yang cocok untuk lewat di media transmisi tertentu.
- Dikenal tiga macam media transmisi yaitu :
 - kabel logam,
 - kabel optik dan
 - gelombang radio

Hubungan Komunikasi Data melalui sentral :

1. Switching Berita
2. Switching Sirkuit CSPDN
3. Switching Paket PSPDN

Swiching Berita

- ❑ Hubungan antar pesawat terminal Connectionless oriented
- ❑ Tidak bisa interaktif, karena tidak real time
- ❑ Pesawat terminal di-on-kan kemudian tersambung ke sentral, data dikirimkan ke sentral, di sentral terdapat penyimpanan data, data diterima, disimpan, diproses, dibaca, diantriakan, lalu tiba giliran terus dikirimkan, dan akhirnya diarsipkan

Swiching Sirkuit

a. CCT SW Tradisional

- ❑ Komunikasi data via jaringan telp & jaringan data
- ❑ Perlu modem, disebut sistem dial-up
- ❑ Pengirim dan penerima mempunyai KODE, PROTOKOL dan KECEPATAN yg sama
- ❑ Sebelum data dikirimkan terlebih dahulu harus dibangun hubungan nyata

Keuntungan : Jaringan sudah tersedia,
menjangkau lebih luas, investasi tidak
mahal, hanya modem

Kekurangan : Call set-up perlu beberapa
detik, kecepatan data terbatas, tidak cocok
untuk trafik yang besar

b. Fast CCT SW CSPDN perlu membangun
hubungan :

- Call Set-up lebih cepat 100 – 200 ms
- BER lebih kecil
- Komunikasi Data lebih interaktif

Switching Paket

- Terhubung ke dalam jaringan PSPDN
- PSPDN terbagi 2 jenis :
1. Hubungan Virtual = Perlu membangun hubungan.
 2. Data gram SVC = Tidak perlu membangun hubungan

Frame Relay

❑ Sinkron dibandingkan dengan sistem Paket X-25

❑ Kelebihan :

- Proses lebih cepat (kec 2 Mbps – 100 Mbps)
- Panjang paket variabel
- Lebih flexibel (262-1600 oktet)

Kekurangan

- Kontrol kurang pada setiap sentral
- Tidak ada koreksi dan kontrol aliran di sentral

Protokol X-25

Kelebihan, ada 2 macam paket yaitu :

1. Paket data (dari user)

2. Paket utk set-up dan clearing

□ Ukuran paket tetap

□ Protokol menetapkan prosedur (set-up, transfer dan clearing)

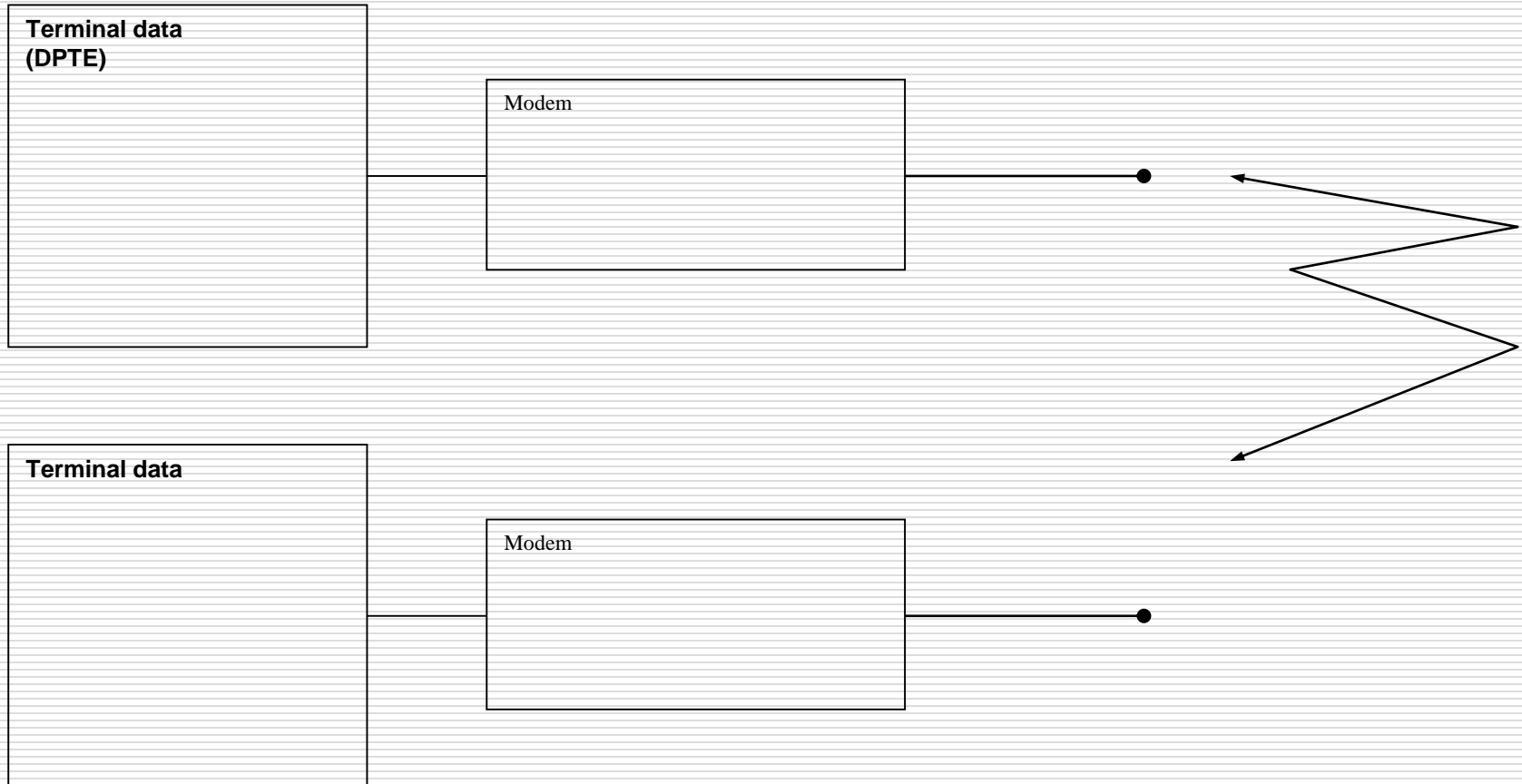
□ Ada error control

□ Ada fasilitas fast-select

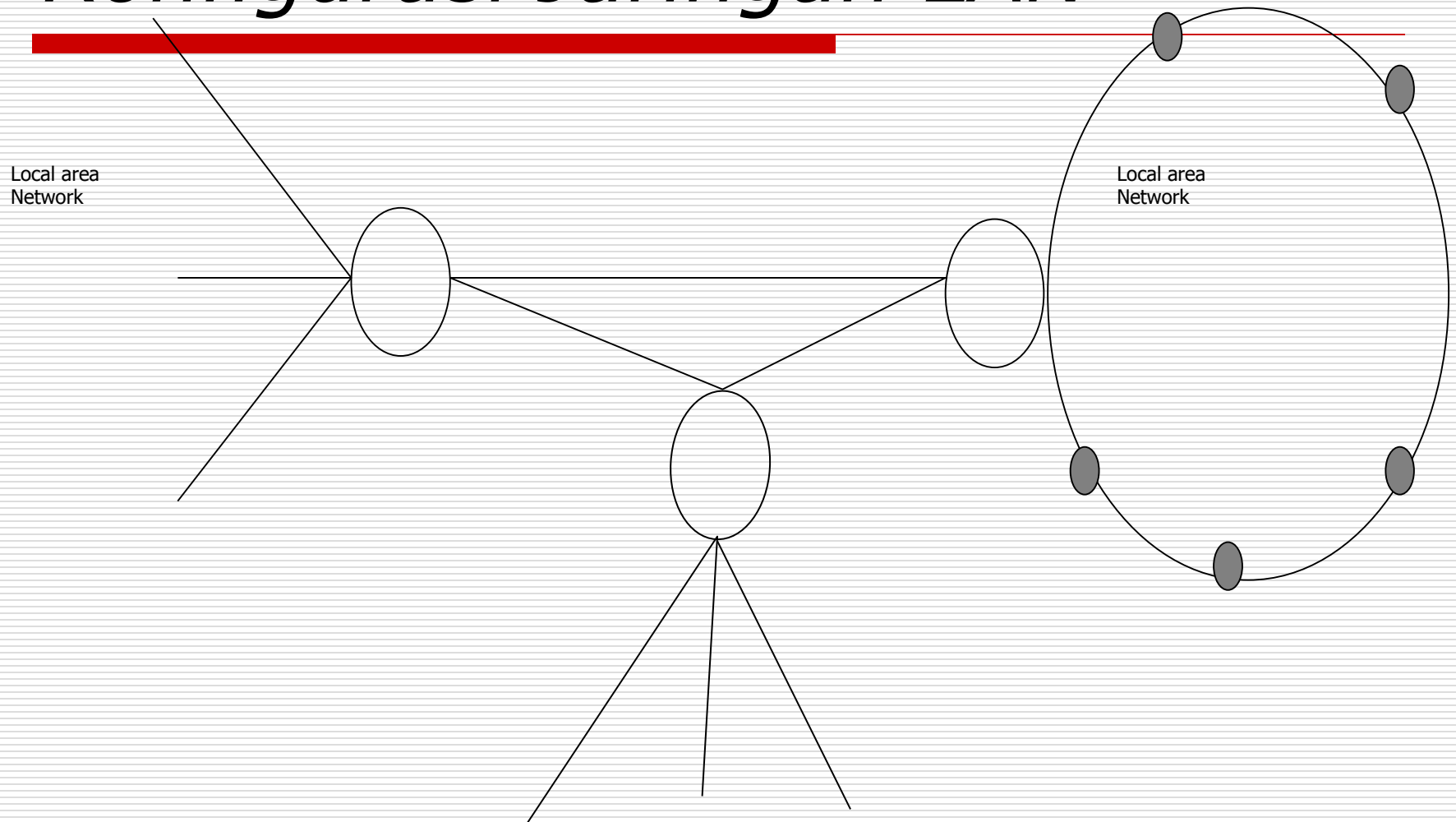
Klasifikasi Pengolahan Data

- a. Sistem pengolahan data tidak seketika.
- b. Sistem komputer indk dihubungkan dgn beberapa pesawat terminal dikota lain atau tempat yg jauh dari HOST.
- c. Sistem Time Sharing.
- d. Sistem komputer induk dihubungkan dgn beberapa pemakai dan dipakai bersamaan secara bergantian, waktunya dibagi antara beberapa pemakai.
- e. Sistem Real Time
- f. Sistem transfer data on-line dan off-line
- g. Sistem transfer data interaktif dan tidak interaktif

Jaringan Internet Data



Konfigurasi Jaringan LAN

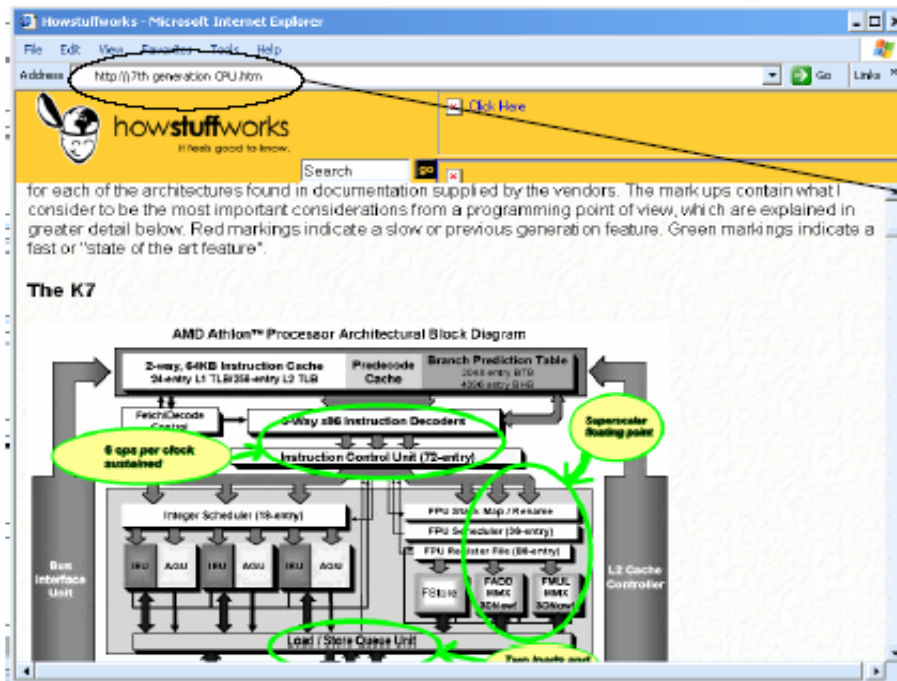


Macam-macam Pelayanan Data

1. Jaringan data lokal
2. Internet
3. Reservasi tiket layanan
4. Kebutuhan bank
5. Iuran sewa (*Leased channel*)
6. Percetakan jarak jauh
7. GPRS (General Packet Radio Service)

Konsep dasar jaringan komputer

Akses internet:
www.suatuserverneeh.com



Kemana
kita on-line?

Seberapa jauh
pusat data
(server) yang
kita akses?

Seberapa rumit proses
hubungan yang terjadi?

Perlu alat
apa saja?

Jarkom =
internet?

Jawaban

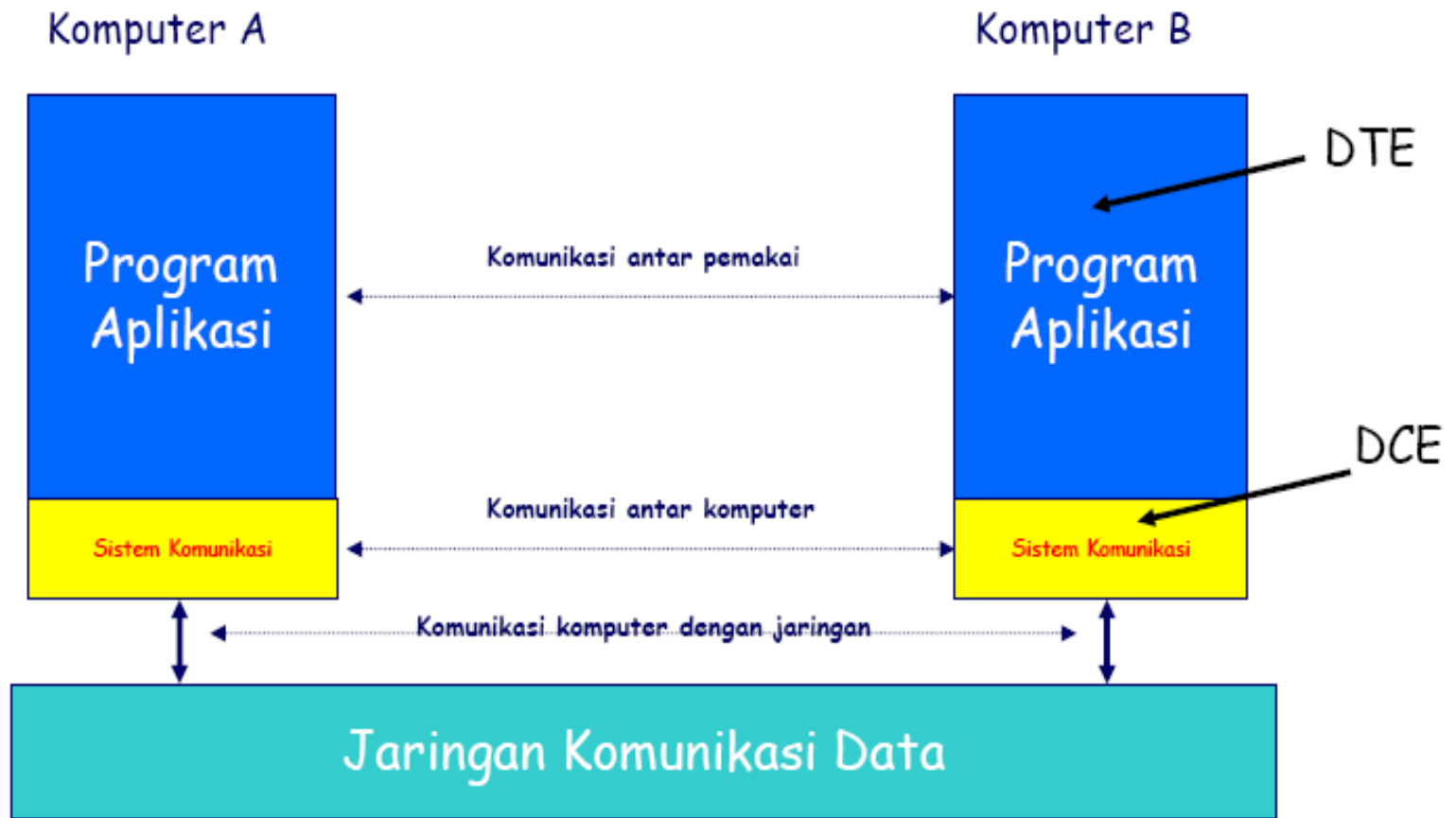


- Internet = jarkom?

Internet hanyalah sebagian kecil dari suatu sistem jaringan komputer

Jaringan komputer melibatkan banyak perangkat keras, banyak jalur transmisi, banyak aturan dan banyak perangkat lunak

Model Dasar Jaringan Komputer



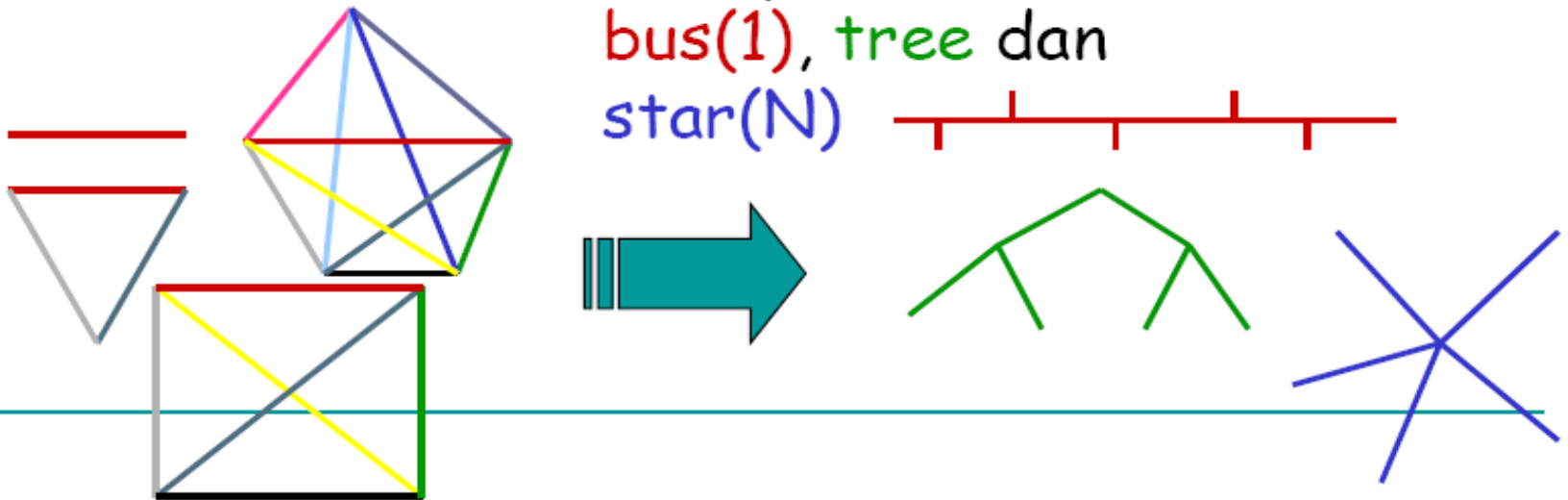
Sistem jarkom

- End Terminal/DTE : sebagai sumber atau tujuan data, interface user dengan sistem
- Interface/DCE : pengubah sinyal sumber kedalam bentuk yang bisa ditransmisikan melalui media transmisi
- Jaringan komunikasi data/Media transmisi: pembawa informasi dari sumber ke tujuan

Topologi Jaringan

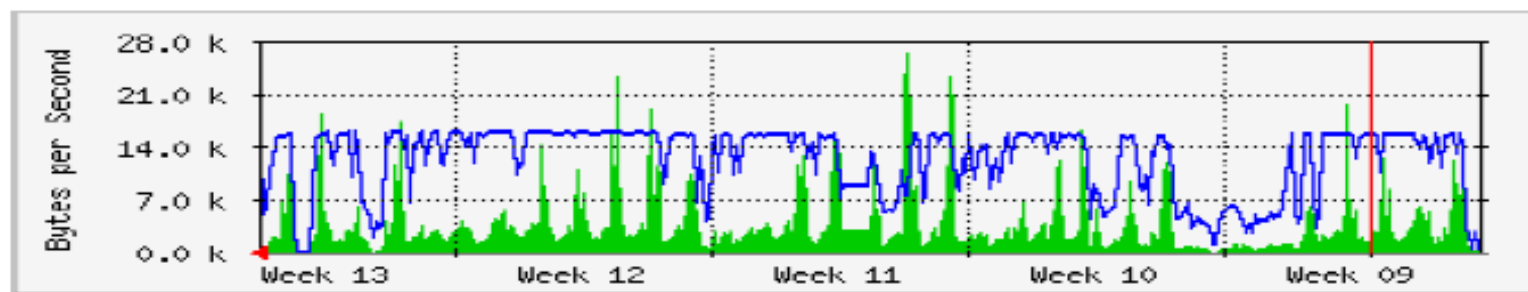
- Idealnya (agar tidak terjadi perebutan saluran) setiap DCE dihubungkan dengan 1 saluran transmisi (mesh/mata jala)
- Tidak efisien: banyaknya saluran yang dipergunakan adalah $(N(N-1))/2 \rightarrow$ diciptakan konsep topologi

• 3 topologi dasar :
bus(1), tree dan
star(N)



Karakteristik jaringan komputer

- Berbasis sinyal digital → bisa dilakukan deteksi dan koreksi kesalahan
- Pola trafik : bursty



- Media : perlu bandwidth lebar
- Mempunyai wilayah cakupan : PAN, LAN, MAN, WAN dan global

INTERNET

Dimulai pada tahun 1969 di Amerika yg disponsori oleh ARPANET dengan mengembangkan suatu Internet Protokol.

TCP / IP = sebuah standar yg memungkinkan pengguna komputer melakukan pertukaran data melalui Internet.

Internet (THE NET) = Jutaan komputer saling terhubung membentuk suatu jaringan sehingga dapat saling bertukar informasi dengan menggunakan protokol atau penghubung komunikasi yang umum

Fasilitas Internet

1. E-mail (Electronic Mail)

= surat menyurat melalui antar komputer yang saling terhubung dalam jaringan

Perkembangannya adalah : MAILING LIST

(DISCUSSION GROUP) contoh : yahoogroups.com

2. Newsgroup

= suatu diskusi elektronik tentang topik yg anda minati, dimana bisa saling berbagi pengalaman

3. Gopher

= informasi dengan menyusun daftar-daftar saja yg umumnya berupa tulisan.

4. World Wide Web (WWW)

= system hypermedia pada internet sehingga dokumen-dokumen informasinya disertai dengan grafik berwarna dan terpenting.

Aplikasi yang digunakan :

Mosaic, Netscape, Delphi, Hot Java.

5. File Transfer Protokol (FTP)

= suatu protocol yg khusus yg memungkinkan kita mentransfer file dengan komputer lain.

Filenya berupa : File grafik, File data pengolahan kata.

6. Telnet

= alat untuk berhubungan dengan suatu komputer di tempat lain tercakup data GOPHER dan WWW

7. ARCHIE

= mencari dan mengumpulkan semua informasi yg ada pada internet, lalu mengumpulkannya dalam suatu data base sehingga kita dapat mencari dan mengumpulkan informasi yang diperlukan

Proses : dengan menggunakan Kata Kunci

8. PING

= suatu program untuk mencari atau memeriksa apakah suatu komputer lain merespons panggilan kita

9. FINGER dan WHOIS

= mencari informasi tertentu melalui alamatnya di Internet.

Kita dapat mencari alamat seseorang jika kita hanya mengetahui nama organisasinya, namun sekarang lebih dikenal SEARCHING di GOOGLE