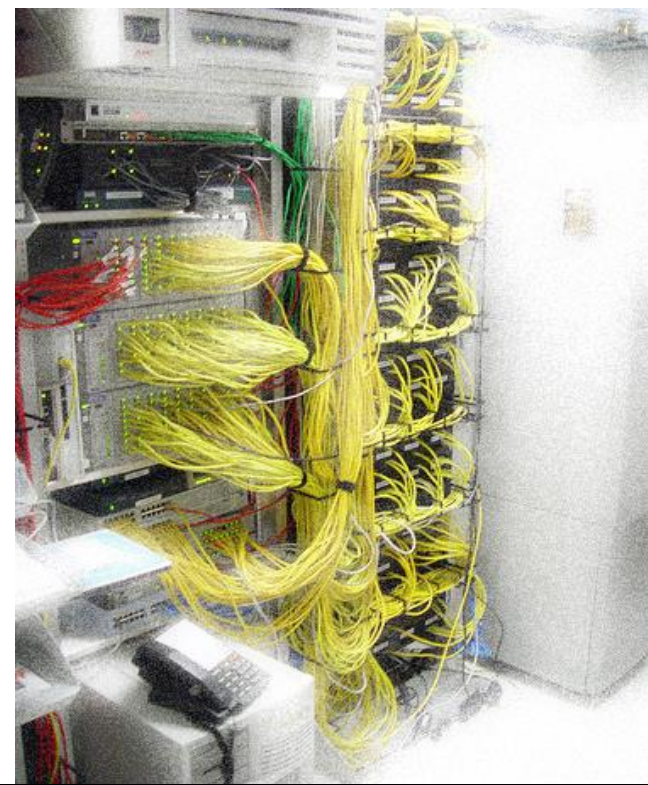


Materi Kuliah
Jaringan Komputer
Teori

Antonius PG Manginsela
anton@polimdo.ac.id
081244886896



Model Referensi OSI dan TCP/IP

Materi Pertemuan #2



Topik Bahasan

- 1 Model OSI
- 2 Protocol & Layer
- 3 Peran Layer dalam Protocol
- 1 Model TCP/IP



1. Fungsi model OSI dan TCP/IP

❖ OSI : Sejarah, definisi, dan tujuan

- Model referensi jaringan terbuka OSI atau *OSI Reference Model for open networking* adalah sebuah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh badan [International Organization for Standardization](#) (ISO) di [Eropa](#) pada tahun [1977](#).
- OSI = singkatan dari *Open System Interconnection*. Model ini disebut juga dengan model "Model tujuh lapis OSI" (*OSI seven layer model*).
- Sebelum munculnya model referensi OSI, sistem jaringan komputer sangat tergantung kepada pemasok (*vendor*). OSI berupaya membentuk standar umum jaringan komputer untuk menunjang interoperabilitas antar pemasok yang berbeda.

❖ Dalam suatu jaringan yang besar biasanya terdapat banyak [protokol jaringan](#) yang berbeda. Tidak adanya suatu protokol yang sama, membuat banyak perangkat tidak bisa saling berkomunikasi.



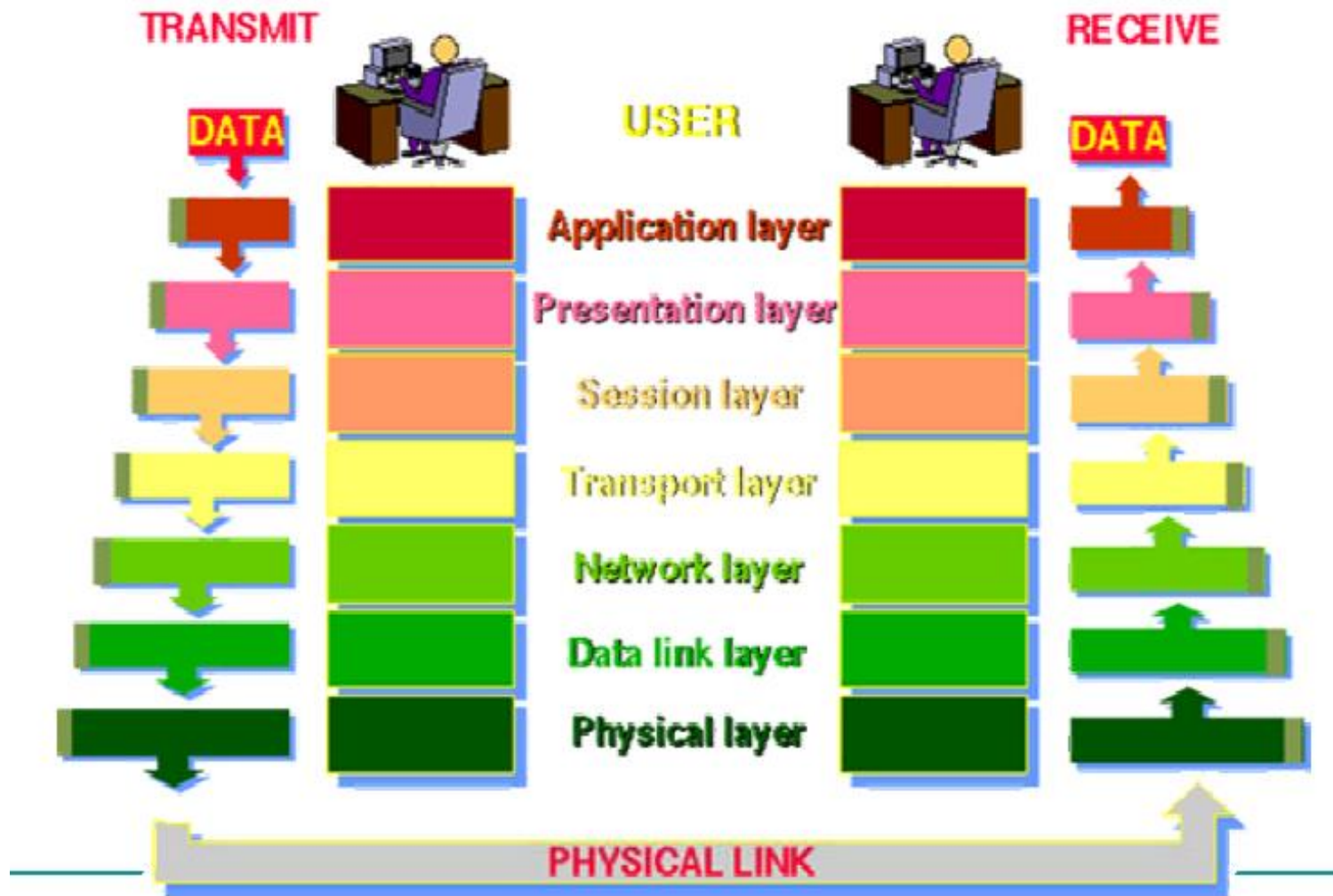
1. Fungsi model OSI dan TCP/IP

❖ Apa itu protokol?

- Sekumpulan dari beberapa aturan (bahasa kesepakatan) dalam komunikasi data antara beberapa alat komunikasi.
- Protocol menspesifikasikan secara detail bagaimana komputer berinteraksi, termasuk didalamnya format pesan yang mereka tukar dan bagaimana kesalahan ditangani.
- Tiga aspek utama yang diperhatikan oleh protokol komunikasi adalah:
 - bagaimana data direpresentasikan dan dikodekan,
 - bagaimana ditransmisikan, dan
 - bagaimana kesalahan dan kegagalan diketahui dan ditangani.

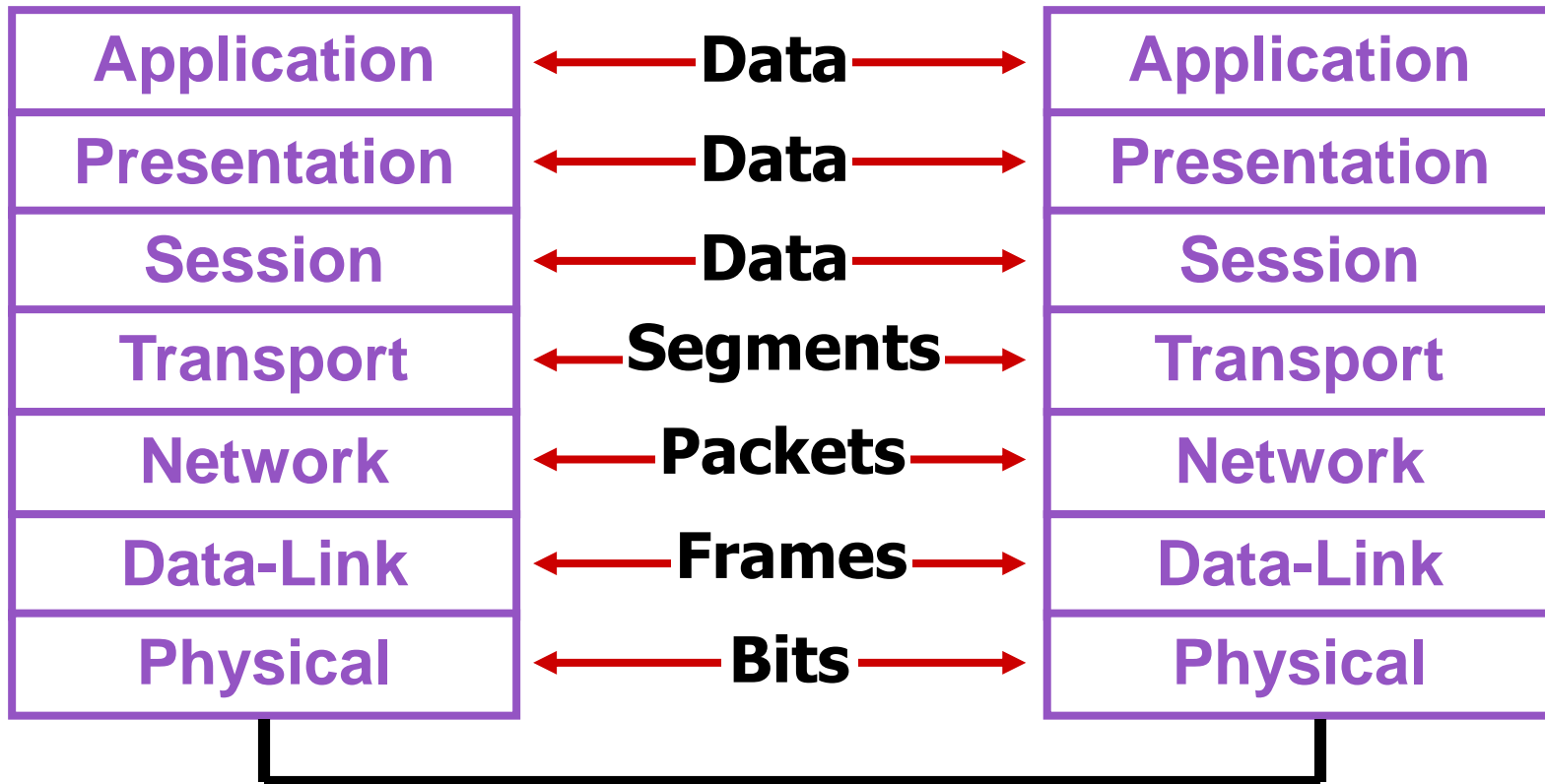


THE 7 LAYERS OF OSI

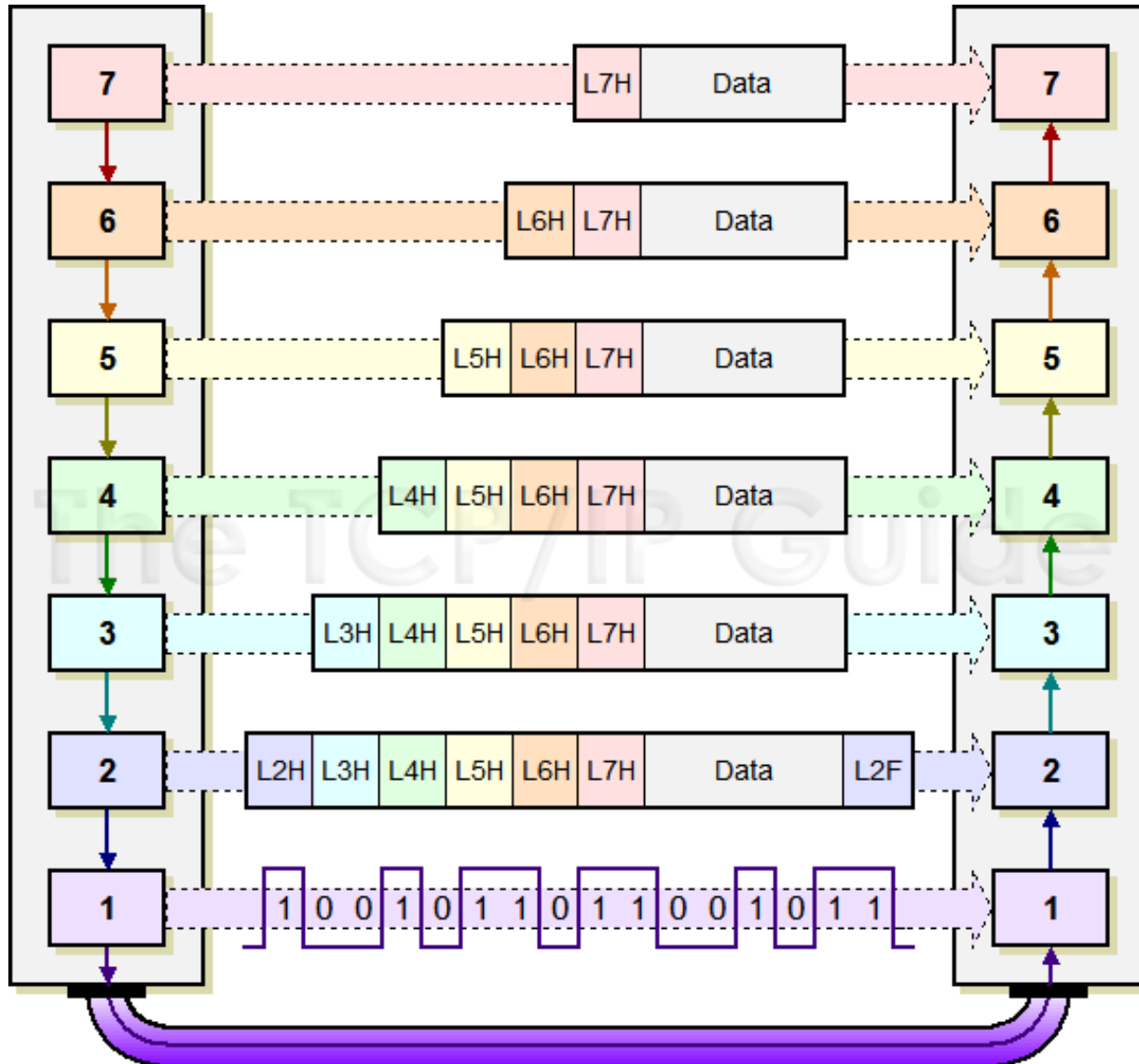




Apa yang dikomunikasikan ?

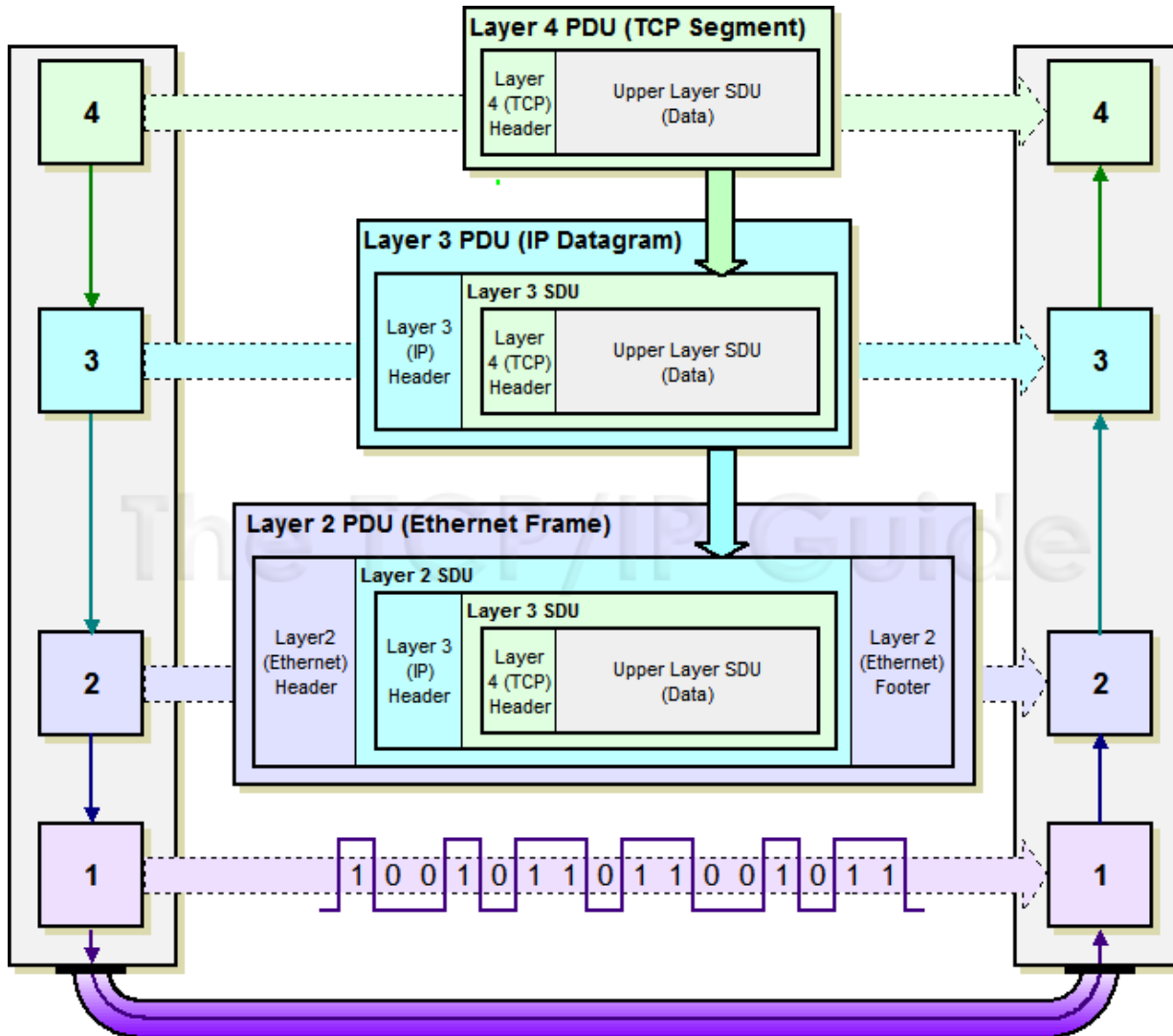


Data Encapsulation



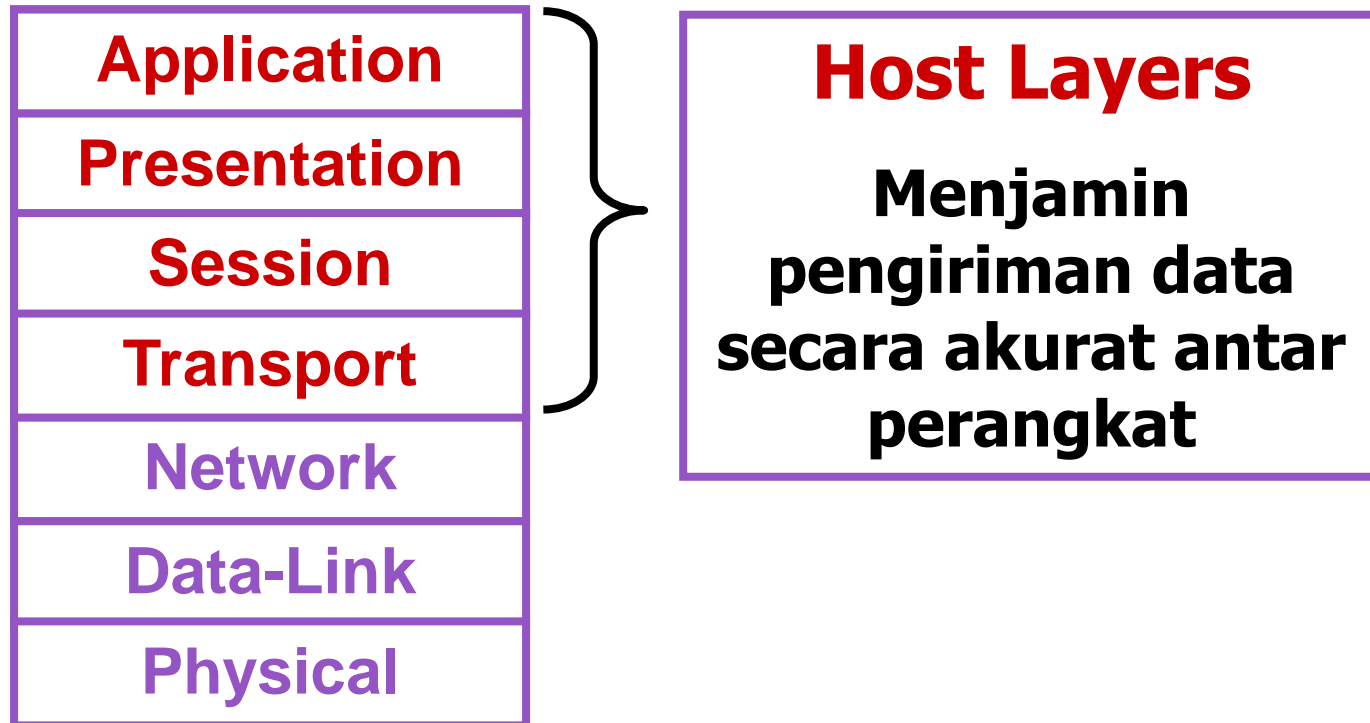


PDU and SDU Encapsulation



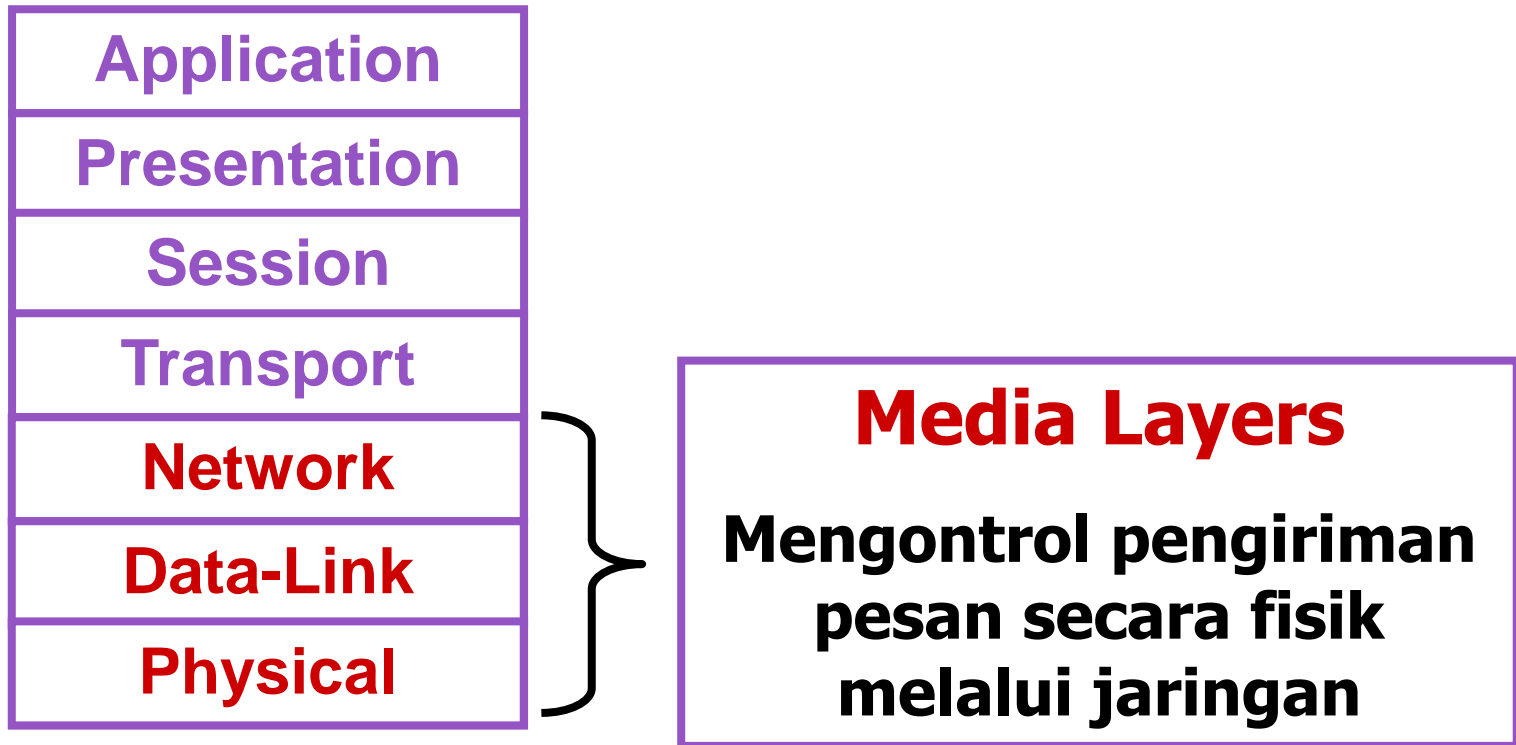


Host Layers vs. Media Layers





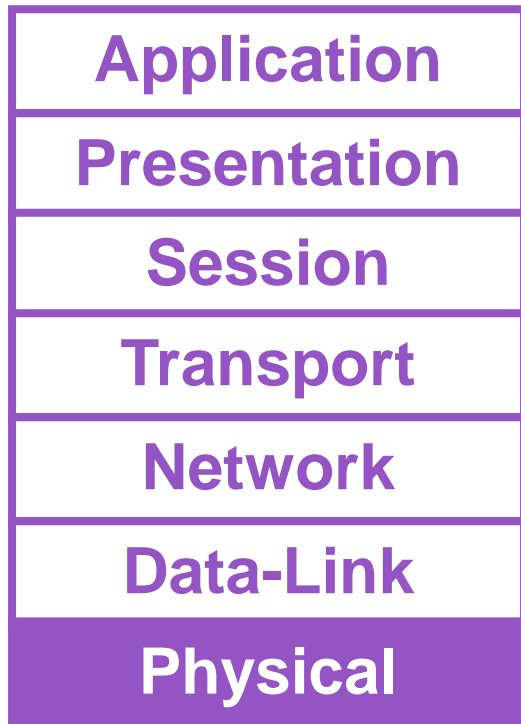
Host Layers vs. Media Layers





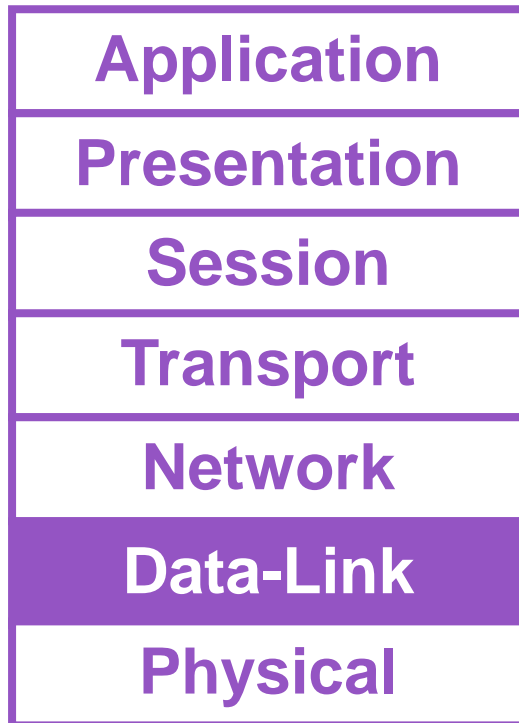
Lapis fisik

- ❖ 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





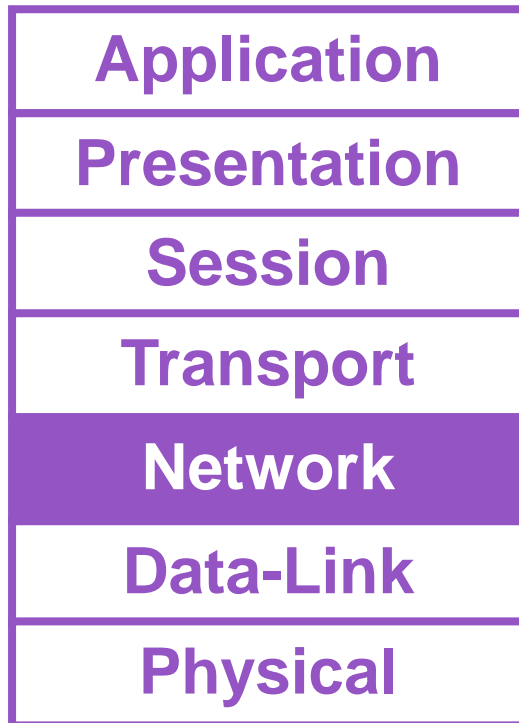
Datalink



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



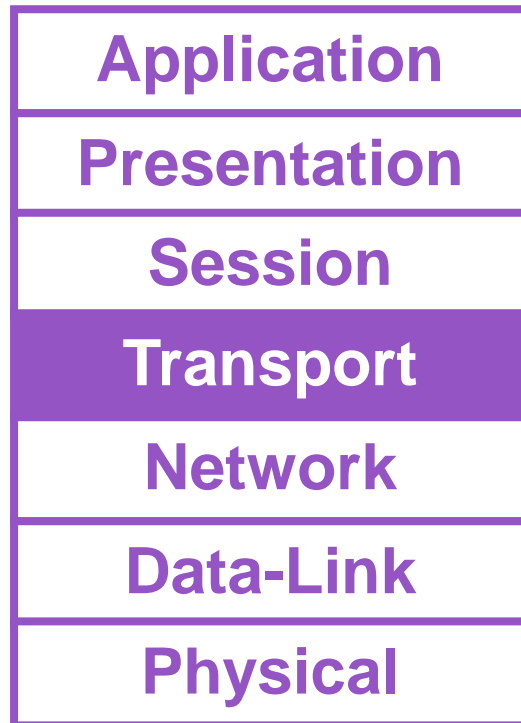
Jaringan



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

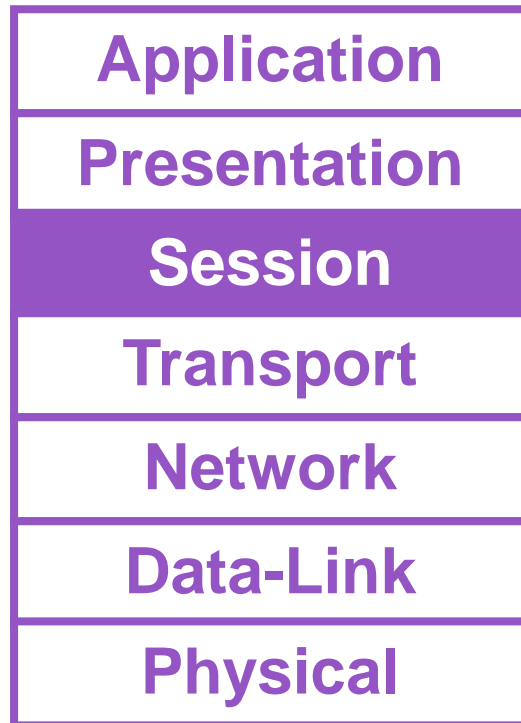


Transport



- ❖ 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

Sesi

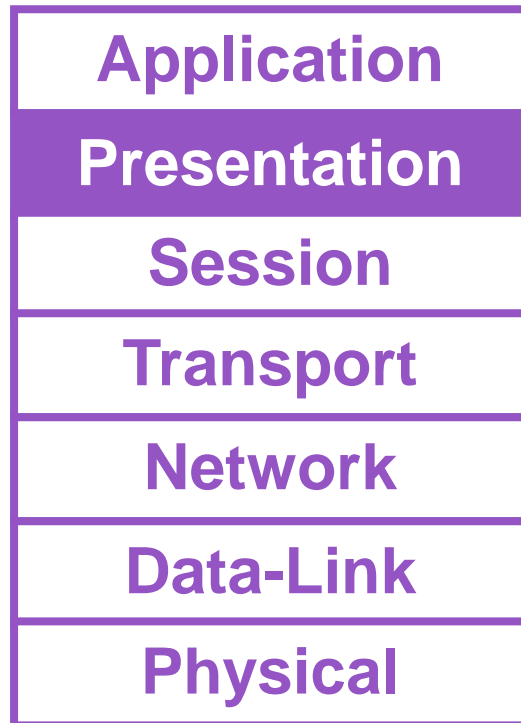


- ❖ Berfungsi untuk mengontrol komunikasi antar aplikasi, membangun, memelihara dan mengakhiri sesi antar aplikasi.
- ❖ Contoh pelayanan atau protokolnya:
 - XWINDOWS, SQL, RPC, NETBEUI, Apple Talk Session Protocol (ASP), dan Digital Network Architecture Session Control Program (DNASCP)
- ❖ Penggunaan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





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.



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)



Model TCP/IP

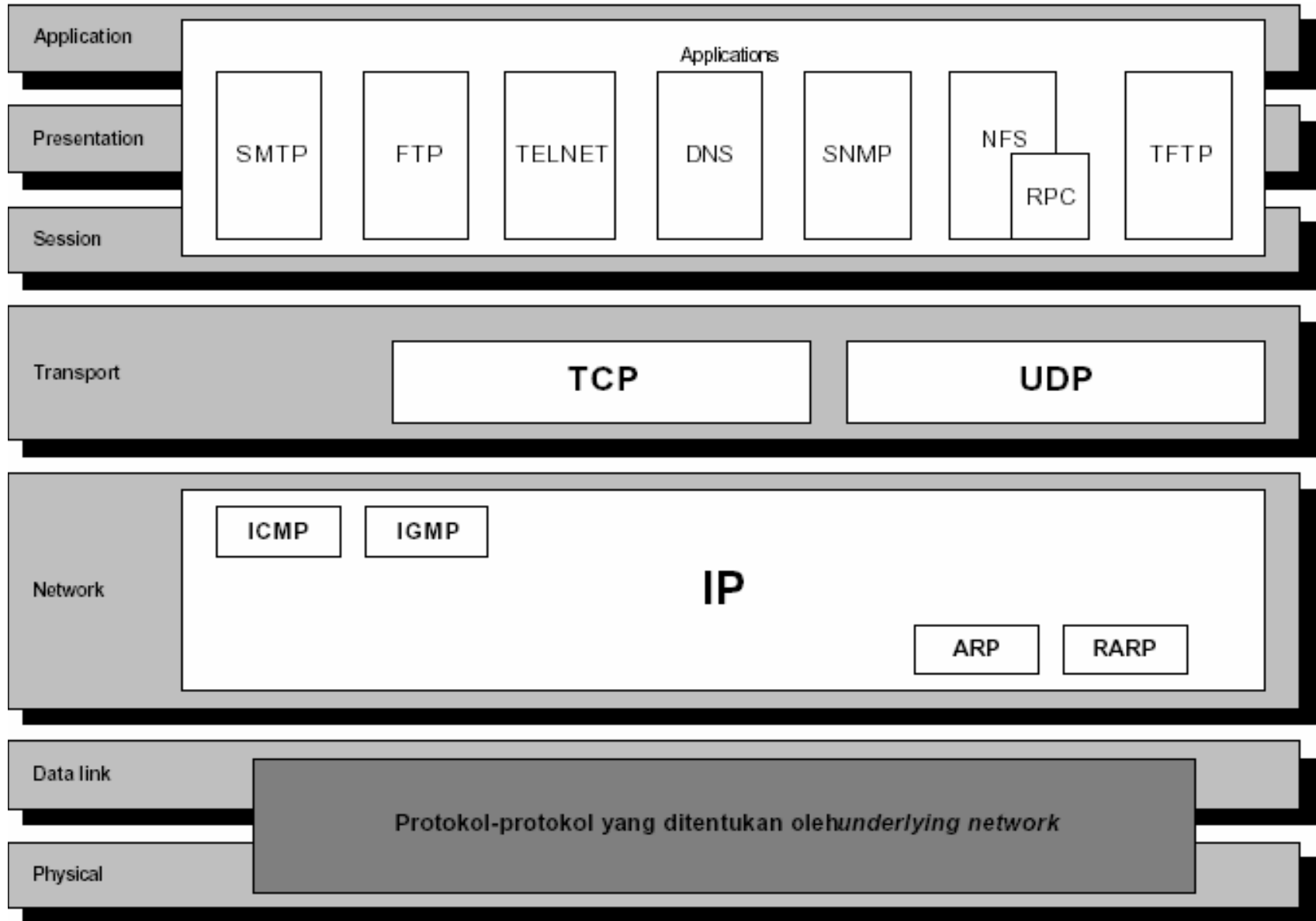
- ❖ Sebelum TCP/IP digunakan sebagai standart untuk komunikasi data, OSI (Open System Interconnection) lebih dulu digunakan dan dikembangkan walaupun pada saat yang bersamaan TCP/IP sudah mulai diteliti dan dikembangkan. Pada saat itu OSI diyakini akan menjadi standart komunikasi data yang terakhir. Namun kenyataannya adalah TCP/IP yang dijadikan sebagai standart dan menjadi model arsitektur standart yang “berkuasa” yang mana hingga saat ini arsitektur TCP/IP terus dikembangkan dan diuji.
- ❖ Arsitektur TCP/IP sendiri mulai diteliti dan dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US Department of Defense) pada tahun 1973. Proyek penelitian ini muncul dikarenakan adanya maksud untuk menghubungkan sejumlah networks yang berbeda yang mana networks tersebut dibangun oleh beberapa vendor yang berbeda kedalam suatu jaringan yang berada pada jaringan yang lebih banyak dan luas (network of networks/internet).
- ❖ Kemudian, pada tahun 1977 diadakan suatu pengujian terhadap arsitektur TCP/IP. Selanjutnya, pada tahun 1983, TCP/IP menjadi protokol resmi untuk ARPANET dan kemudian protokol TCP/IP begitu mendominasi dan menjadi protokol yang paling populer dan banyak digunakan sebagai standart untuk komunikasi data. Protokol TCP/IP-pun berevolusi seiring dengan waktu mengingat kebutuhan yang meningkat terhadap jaringan komputer dan internet. Pengembangan tersebut dilakukan oleh beberapa badan seperti Internet Society (ISOC), Internet Architecture Board (IAB), dan Internet Engineering Task Force (IETF). Macam-macam protokol yang berjalan di atas TCP/IP, skema pengalamatan, dan konsep TCP/IP didefinisikan dalam dokumen yang disebut sebagai Request for Comment (RFC) yang dirilis oleh IETF.



- TCP/IP dikembangkan sebelum model OSI ada. Namun demikian lapisan-lapisan pada TCP/IP tidaklah cocok seluruhnya dengan lapisan-lapisan OSI.
- Protokol TCP/IP hanya dibuat atas lima lapisan saja: **physical, data link, network, transport dan application.** Cuma hanya lapisan aplikasi pada TCP/IP mencakupi tiga lapisan OSI teratas.
- Khusus layer keempat, Protokol TCP/IP mendefinisikan 2 buah protokol yakni Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram Protocol Protocol (UDP).
- Sementara itu pada lapisan ketiga, TCP/IP mendefinisikan sebagai Internetworking Protocol (IP), namun ada beberapa protokol lain yang mendukung pergerakan data pada lapisan ini.



Susunan Protokol TCP/IP dan model OSI



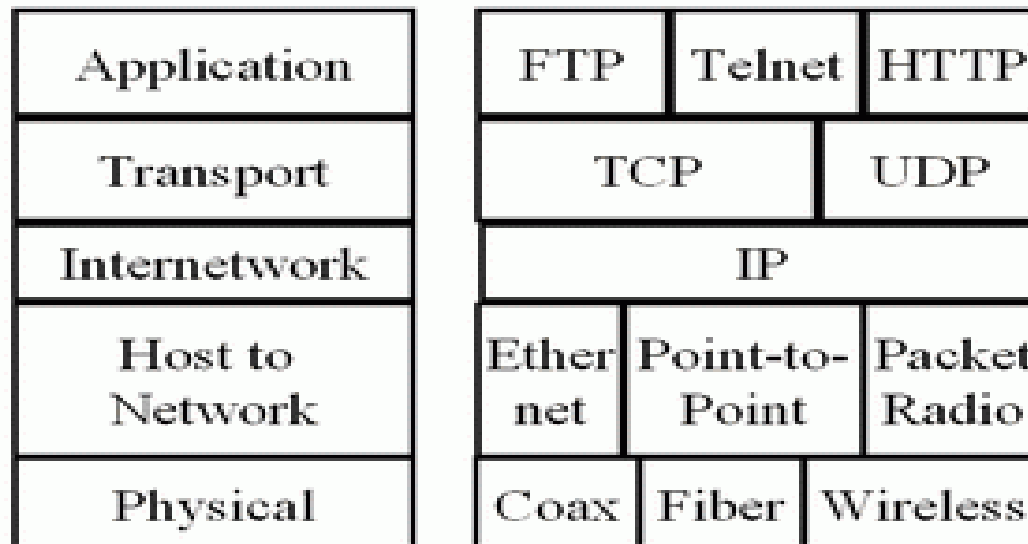


TCP/IP REFERENCE MODEL

TCP/IP Reference Model

- ❑ TCP = Transport Control Protocol
- ❑ IP = Internet Protocol (Routing)

TCP/IP Ref Model TCP/IP Protocols





IP (Internet Protocol)

❖ Kelebihan:

- Mempunyai ratusan juta alamat (tidak ada alamat yang sama, unik)
- Mendukung banyak aplikasi (protokol lapis 7: FTP, HTTP, SNMP, dll)

❖ 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



Paket TCP

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

Source port															
Destination port															
Sequence number															
Acknowledge number															
Header length		Reserved				U R G	A C K	P S H	R S	S E T	C O	FIN			
Windows															
Checksum															
Urgent pointer															
Options															
								Padding							
User data = besarnya tidak ditentukan															

- ❖ Connection oriented
- ❖ Reliable
- ❖ Byte stream service



Paket IP

- Connectionless

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						



Protocol TCP/IP

OSI Model		TCP/IP Model
Application	-----	Application
Presentation		
Session		
Transport	-----	Transport
Network	-----	Internetwork
Data Link	-----	Network Interface
Physical		

TCP/IP Protocols

HTTP, SMTP, POP3
TCP, UDP
IP
Ethernet, Frame Relay, PPP

Internet protocol suite

Layer	Protocols
Application	DNS, TLS/SSL, TFTP, FTP, HTTP, IMAP, IRC, NNTP, POP3, SIP, SMTP, SNMP, SSH, TELNET, BitTorrent, RTP, rlogin, ...
Transport	TCP, UDP, DCCP, SCTP, IL, RUDP, ...
Network	IP (IPv4, IPv6), ICMP, IGMP, ARP, RARP, ...
Link	Ethernet, Wi-Fi, Token ring, PPP, SLIP, FDDI, ATM, DTM, Frame Relay, SMDS, ...



Physical dan Data Link Layer

Pada lapisan ini TCP/IP tidak mendefinisikan protokol yang spesifik. Artinya TCP/IP mendukung semua standar dan proprietary protokol lain.

Network Layer

Pada lapisan ini TCP/IP mendukung IP dan didukung oleh protokol lain yaitu RARP, ICMP, ARP dan IGMP



IP (Internetworking Protocol)

- ❖ Merupakan protokol internet yang diperlukan yang fungsinya adalah sebagai Pengalamatan, Fragmentasi dan pengiriman datagram pada jaringan.
- Format alamat IP
 Alamat IP panjangnya 32 bit & dibagi menjadi 2 Bagian :
 - 1) Network ID, menunjukkan jaringan kemana host dihubungkan.
 - 2) Host ID memberikan suatu pengenal unik pada setiap host pada suatu jaringan.

Kelas	Dari	Sampai	Netid	Hostid
A	1	126	126	16.277.214
B	128	191	16.384	65.543
C	192	223	2.097.152	254



Lapisan Network (Lanjutan)

ARP (Address Resolution Protocol)

- ❖ Proses pemetaan alamat fisik (*Physical Address*) seperti alamat NIC yang berasosiasi kepada *logical address* (alamat IP)
→ Logic ke Fisik

RARP (Reverse Address Resolution Protocol)

- ❖ Adalah komplemen dari ARP dimana protokol ini membantu host untuk menentukan alamat IP dari sebuah alamat perangkat keras.



DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- ❖ Memungkinkan administrator untuk menentukan kumpulan alamat IP, disebut scope. Saat sebuah host dikonfigurasi untuk memperoleh alamat IP dari DHCP, ia akan secara otomatis diberi alamat dari scope DHCP yang ada.
- ❖ DHCP juga mengizinkan jaringan untuk mendukung lebih banyak host dari jumlah alamat yang tersedia.
- ❖ DHCP memungkinkan administrator untuk menentukan beberapa parameter yang mengatur administrasi IP, TCP, dan beberapa protokol.



ICMP (Internet Control Message Protocol)

- ❖ Protokol standar yang menyediakan kemampuan messaging (pengiriman pesan) dalam IP sebagai kompensasi dari defisiensi IP (*no error-reporting* atau *error-correcting mechanism*)
- ❖ ICMP hanya melaporkan error bukan memperbaiki. Perbaikan dilakukan oleh protokol yang lebih tinggi
- ❖ Walaupun ICMP dijelaskan terpisah dari IP, ICMP adalah bagian integral dari protokol Internet, dan pesan ICMP dikirimkan dalam bentuk data pada datagram IP.

IGMP (Internet Group Message Protocol)

- ❖ IGMP digunakan untuk memfasilitasi transmisi message yang simultan kepada kelompok/group penerima.



Transport Layer

Lapisan transport berfungsi untuk mencari jalur (routing) yang kosong untuk transmisi data

Pada lapisan ini terdapat dua protokol yaitu :

1. Transmission Control Protocol (TCP)

Berfungsi untuk mengirimkan data ke tujuan, memeriksa kesalahan, mengirimkan error ke lapisan atas hanya apabila TCP tidak berhasil mengadakan komunikasi.

2. UDP (User Datagram Protocol)

memberikan alternatif transport untuk proses yang tidak membutuhkan pengiriman yang handal.

UDP adalah protokol datagram yang tidak menjamin pengiriman atau perlindungan duplikasi, tidak mengurus penerimaan aliran data dan pembuatan segmen yang sesuai untuk IP.



Application Layer

- ❖ Lapisan aplikasi : tempat dilakukannya proses kerja yang sesungguhnya.
- ❖ *Application Layer* dalam TCP/IP adalah kombinasi lapisan-lapisan *session*, *presentation* dan *application* pada OSI.
- ❖ Dilapisan ini dapat ditemukan program yang menyediakan pelayanan jaringan seperti :
Telnet, FTP, SMTP, POP3, DNS, SNMP dan TFTP.



- **Telnet**
Program yang memungkinkan akses terminal secara remote lewat suatu jaringan (Port 23)
Service yang tersedia melalui jaringan Telnet : Archie, Gopher, Wais
- **SMTP (Send Mail Transfer Protocol)**
Suatu protokol aplikasi yang merupakan sistem pengiriman *message* atau pesan atau e-mail. (Port 25)
- **POP (Post Office Protocol ver 3)**
Protokol untuk mengambil/menerima pesan (Port 110)

FTP (File Transfer Protocol)

Protokol sekaligus program yang dapat digunakan untuk melakukan operasi file dasar pada host remote dan untuk mentransfer file antar host (Port 20 Transfer Data, 21 Kontrol Data)

Model Protokol FTP

- ❖ *Control Connection*, yang digunakan pada pola hubungan antara client – server yang normal . Server membuka diri secara pasif di sebuah port khusus (well-known port) yaitu port 21.
- ❖ *Data Connection*, yang dibangun setiap kali sebuah file ditransfer antara client – server. Hubungan ini bersifat “memaksimalkan ukuran data yang ditransfer (*throughput*), karena hubungan ini untuk transfer file (Port 20)



❖ TFTP (Trivial Transfer Protocol)

Protokol kecil dan efisien yang dapat dipasang secara mudah pada boot ROM komputer.

Workstation UNIX SUN , menggunakan TFTP untuk mendownload software operating system utama saat melakukan boot system pada jaringan.



DNS (Domain Name System)

Pada tahun 1984, jumlah komputer yang terhubung ke internet telah mencapai 1000 unit . Jumlah host yang harus ditulis di HOST.TXT menjadi terlalu banyak dan cara inipun tidak efisien.

Paul Mockaetris mengusulkan system database yang terdistribusi yang dinamakan DNS yang mana hingga saat ini tetap digunakan.

Fungsi DNS :Untuk memetakan IP Address dan Nama Host, DNS juga digunakan sebagai sarana bantu penyampaian e-mail.



SNMP (Simple Network Management Protocol)

Secara sederhana SNMP merupakan sebuah protokol yang didesain untuk memberikan kemampuan kepada pemakai untuk mengelola jaringan komputernya dari jarak jauh atau remote.

Pengelolaan ini dilaksanakan dengan cara melakukan polling dan setting variabel-variabel elemen jaringan yang dikelolanya.



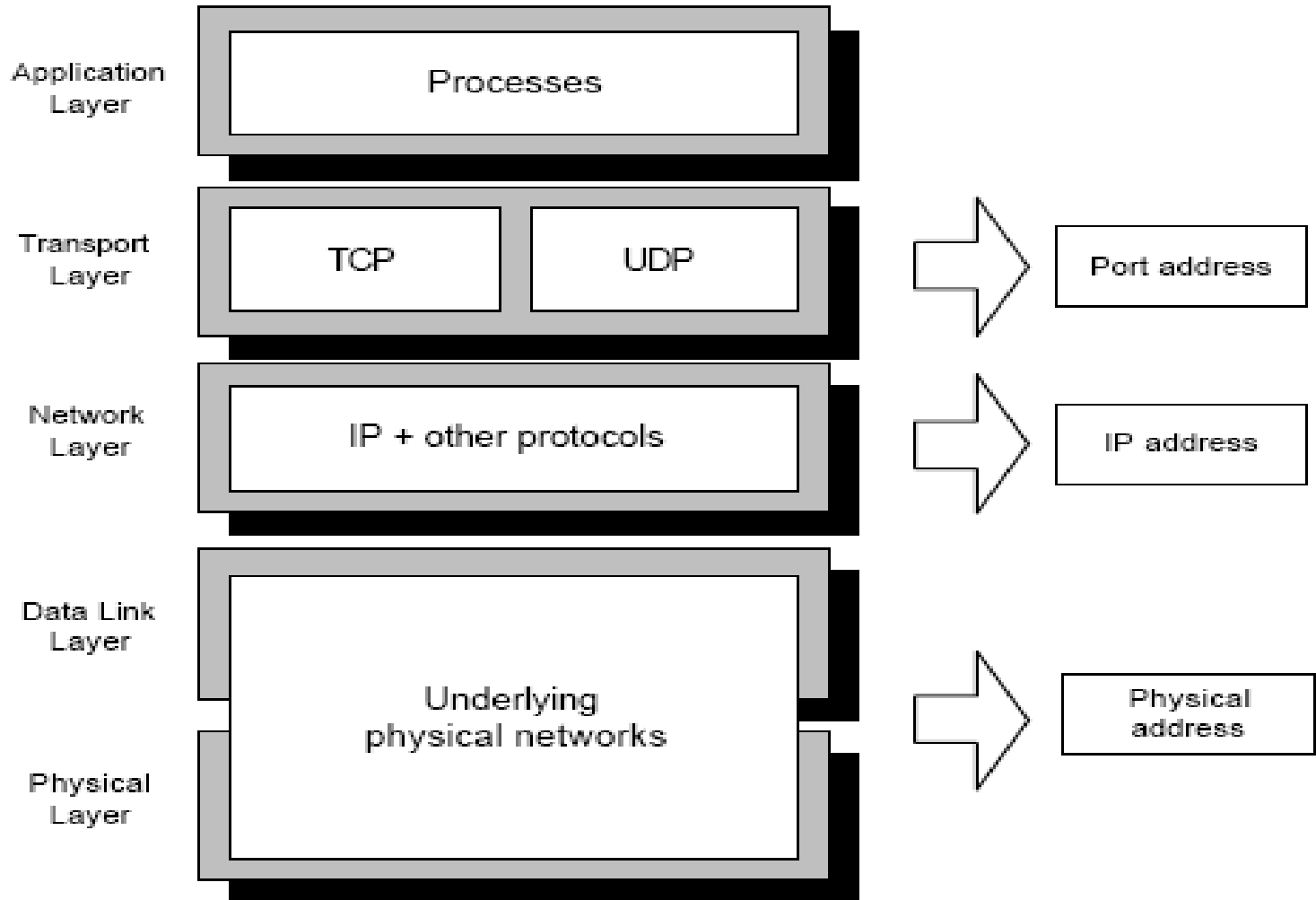
ADDRESSING (PENGALAMATAN)

Dalam TCP/IP dikenal 3 alamat yakni: *physical address*, *IP address* dan *port address*.

- Physical address kerap disebut sebagai link address. Ukuran address/alamat fisik ini tergantung jenis hardwarenya. Alamat fisik dapat berupa unicast, multicast atau broadcast.
- *Internet address* perlu untuk layanan komunikasi yang aspeknya universal. Saat ini besarnya *Internet address* adalah 32 bit.
- Port address sangat diperlukan untuk komunikasi yang berorientasi terhadap proses aplikasi.



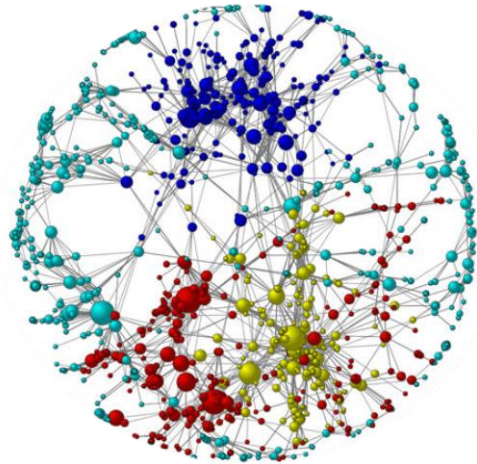
Pengalamatan pada Protokol TCP/IP





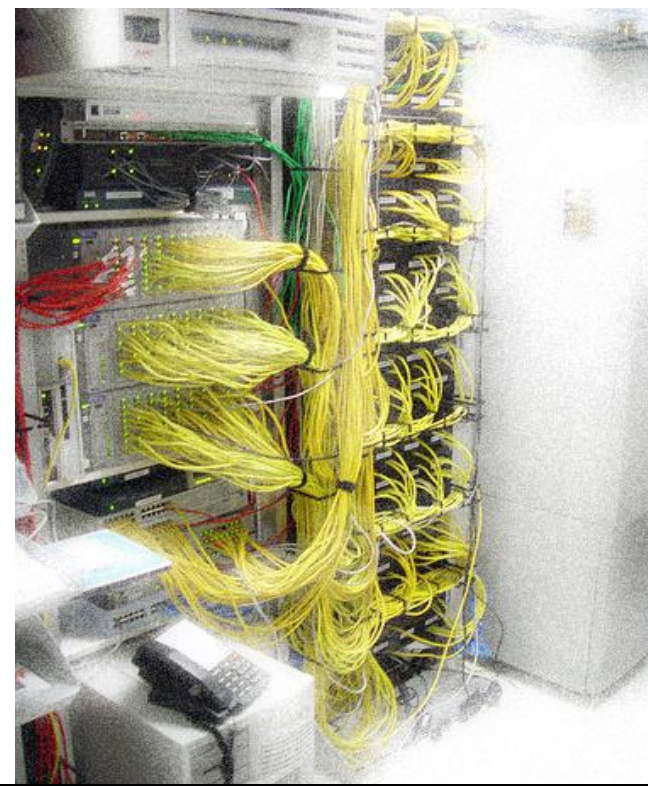
VERSI-VERSI TCP/IP

- ❖ TCP/IP menjadi protokol secara resmi untuk aplikasi internet adalah tahun 1983. Sejak itu hingga sekarang telah digunakan secara luas hingga versi 4 atau disebut IPv4.
- ❖ Pernah versi 5 diajukan sebagai proyek namun akhirnya gagal karena berbagai sebab. Namun pada saat ini pula sudah mulai disosialisasikan IP versi *next generation*, banyak kalangan menyebutnya IPv6.
- ❖ Di mana pada IPv4 alamat IP menggunakan 32 bit (4 byte) tapi IPv6 menggunakan 128 bit (16 byte). Pada IPv6 sudah dilengkapi dengan dukungan *authentication*, data *integrity* dan *confidentiality*.



Materi Kuliah
Jaringan Komputer
Teori

Antonius PG Manginsela
anton@polimdo.ac.id
081244886896



DILANJUTKAN PERTEMUAN BERIKUT #3

Terima kasih

MENJADI INSAN INDONESIA YANG CERDAS DAN KOMPREHENSIF