

# **MODUL 1**

# **KONSEP PROTOKOL**



## Tujuan Pembelajaran :

Setelah mengikuti modul ini dengan seksama, peserta diharapkan mampu :

- Menjelaskan Model Referensi OSI.
- Menjelaskan Proses Enkapsulasi dan Dekapsulasi.
- Menjelaskan Fungsi Setiap Layer.
- Menjelaskan Model TCP/IP Protocol Suite.
- Menyebutkan Protokol pada Setiap Layer.



## Materi :

- ❖ Model Referensi OSI
  - Layer pada Model Referensi OSI
  - Proses Enkapsulasi dan Dekapsulasi
  - Fungsi Layer
- ❖ Model TCP/IP Protocol Suite
  - Layer pada Model TCP/IP Protocol Suite
  - Protokol pada Layer TCP/IP

# Model Referensi OSI

# Layer Pada Model Referensi OSI

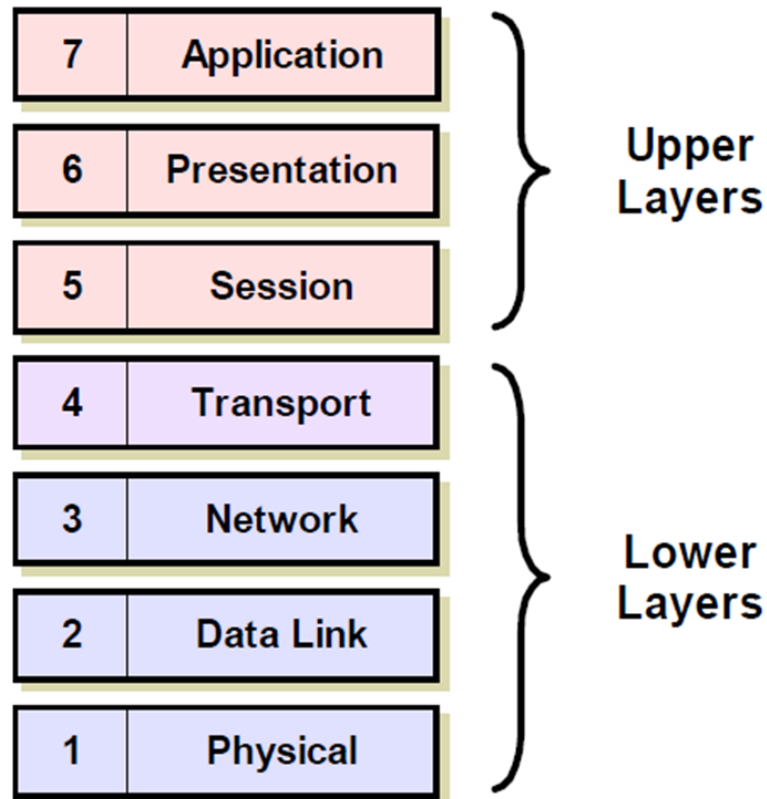
Model Referensi OSI dikembangkan oleh ISO sebagai kerangka standar bersifat open (terbuka) yang digunakan untuk komunikasi di dalam jaringan antar sistem/perangkat dari vendor yang berbeda.

Model Referensi OSI merupakan framework untuk mendesain sistem jaringan komputer yang terbagi menjadi 7 layer.

OSI = Open System Interconnection

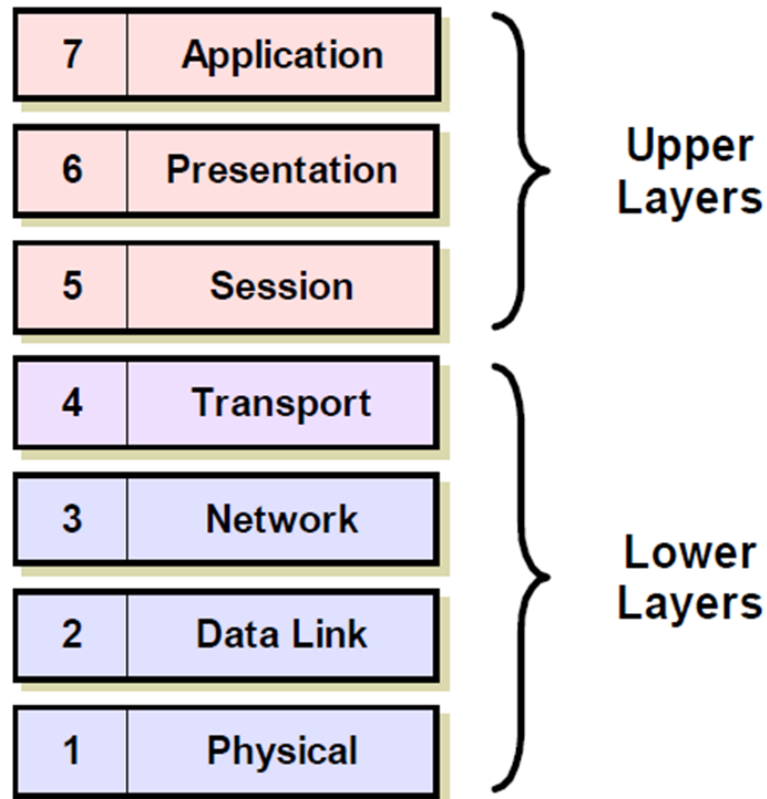
ISO = International Organization for Standardization

# Layer Pada Model Referensi OSI



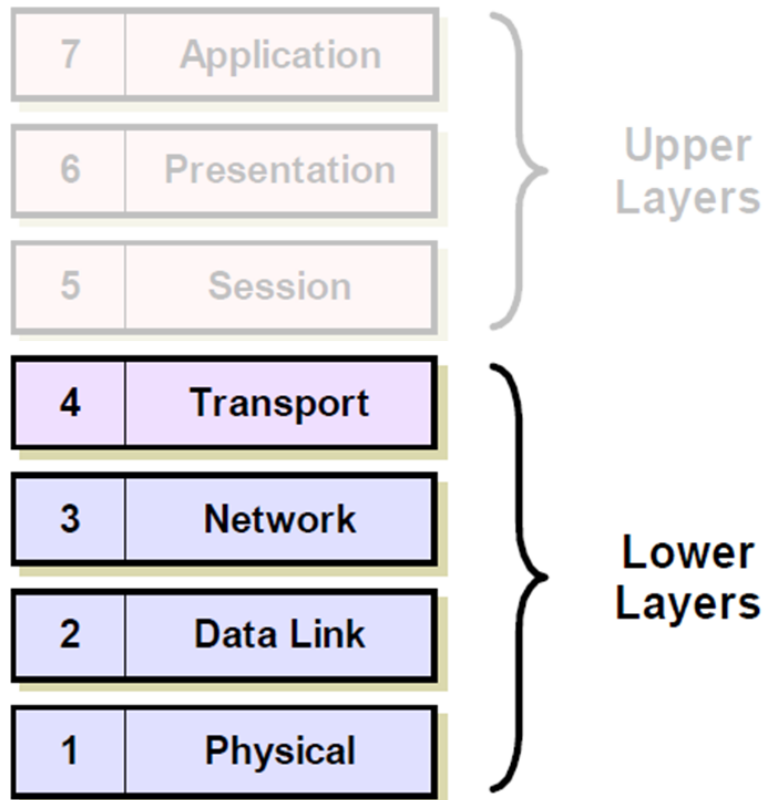
Layer pada Model Referensi OSI terbagi atas **Lower Layer** (Physical, Data Link, Network dan Transport) dan **Upper Layer** (Session, Presentation dan Application).

# Layer Pada Model Referensi OSI



Setiap Layer pada Model Referensi OSI memiliki fungsi tertentu yang terdefinisi dengan jelas, mengacu pada protokol standar internasional.

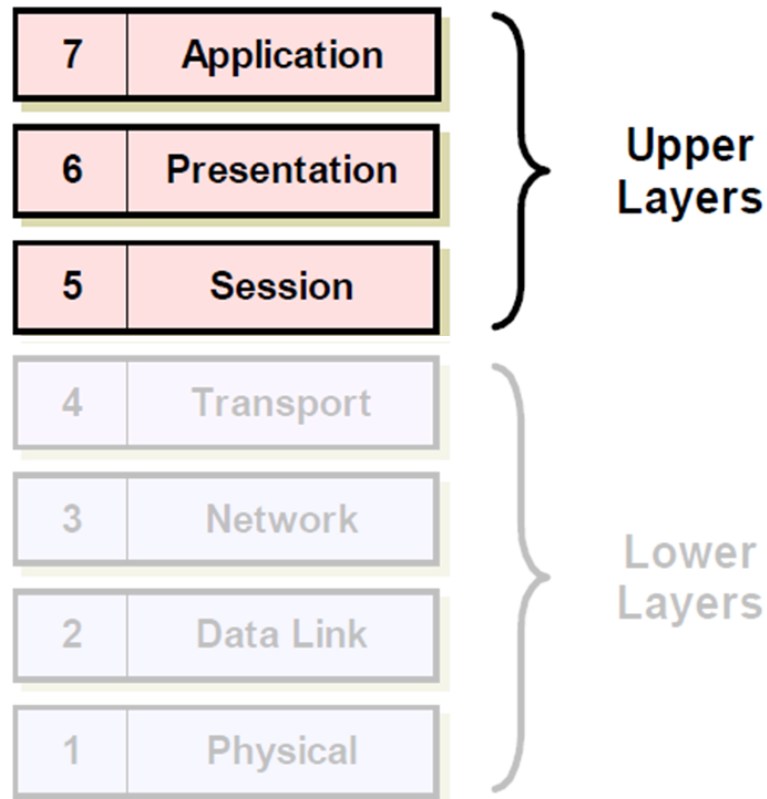
# Layer Pada Model Referensi OSI



**Lower Layer** (Physical, Data Link, Network dan Transport) umumnya terkait dengan format, pengkodean dan pengiriman data via network. Lower layer bisa diterapkan pada hardware dan software. Proses transisi HW ke SW terjadi dari layer-1 ke layer-4.



# Layer Pada Model Referensi OSI

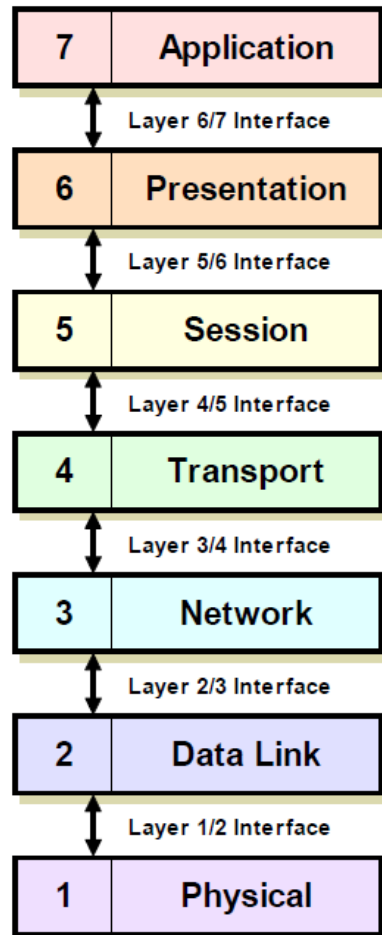


**Upper Layer** (Session, Presentation dan Application) terkait dengan interaksi ke user yang diterapkan pada software aplikasi yang berjalan pada komputer atau hardware lain.

# Komunikasi pada Model Referensi OSI

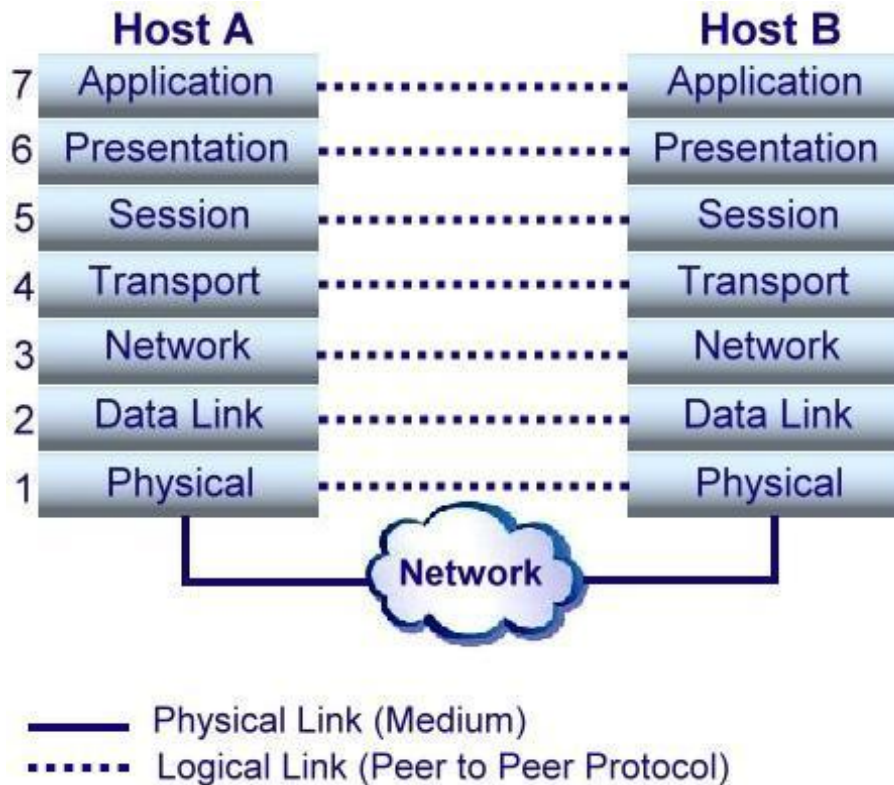
- Salah satu tujuannya adalah menerapkan interkoneksi dari berbagai layer yang berbeda.
- Mekanisme untuk komunikasi antar layer yang berdekatan dalam perangkat yang sama pada model referensi OSI digunakan istilah *interface*.
- Sekumpulan aturan, instruksi dan/atau prosedur komunikasi antar elemen hardware atau software pada layer yang sama dari suatu perangkat berbeda dalam suatu jaringan disebut *protokol*.

# Komunikasi Vertikal



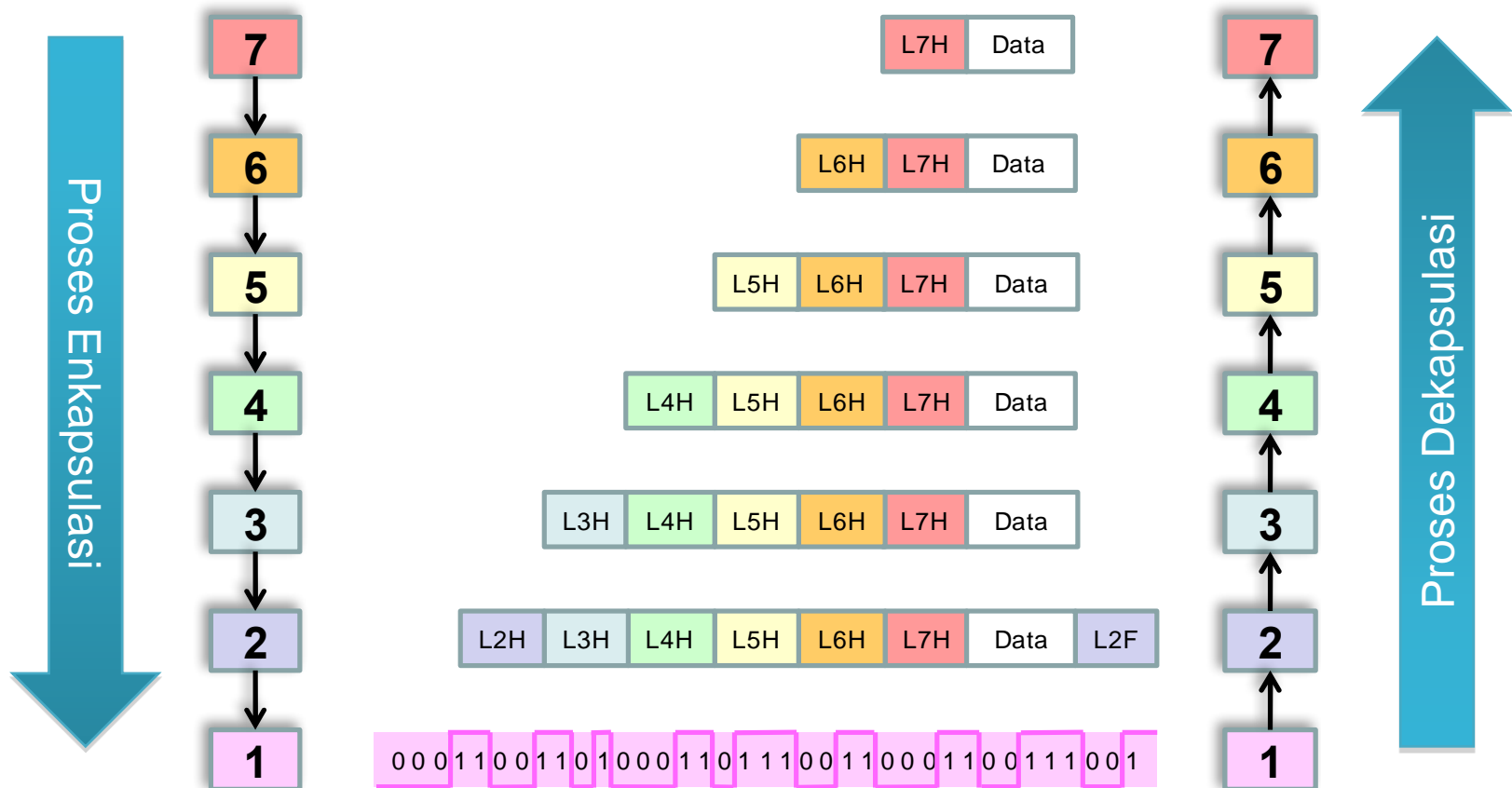
- Komunikasi vertikal dilakukan setiap kali ada paket data yang dikirim dari upper layer menuju ke lower layer atau diterima dari lower layer menuju ke upper layer pada perangkat yang sama, sehingga tiap layer akan menjadi interface bagi layer yang berdekatan.

# Komunikasi Horizontal



- Komunikasi horizontal dilakukan antara proses yang berjalan pada layer yang sama pada model referensi OSI.

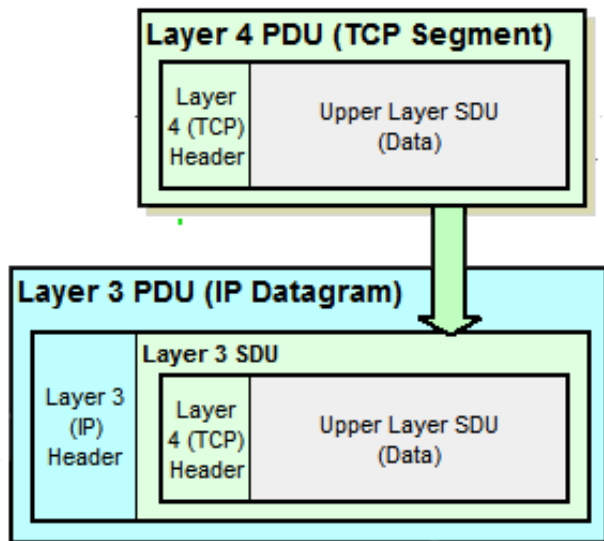
# Proses Enkapsulasi-Denkapsulasi



# Protokol Data Unit (PDU)

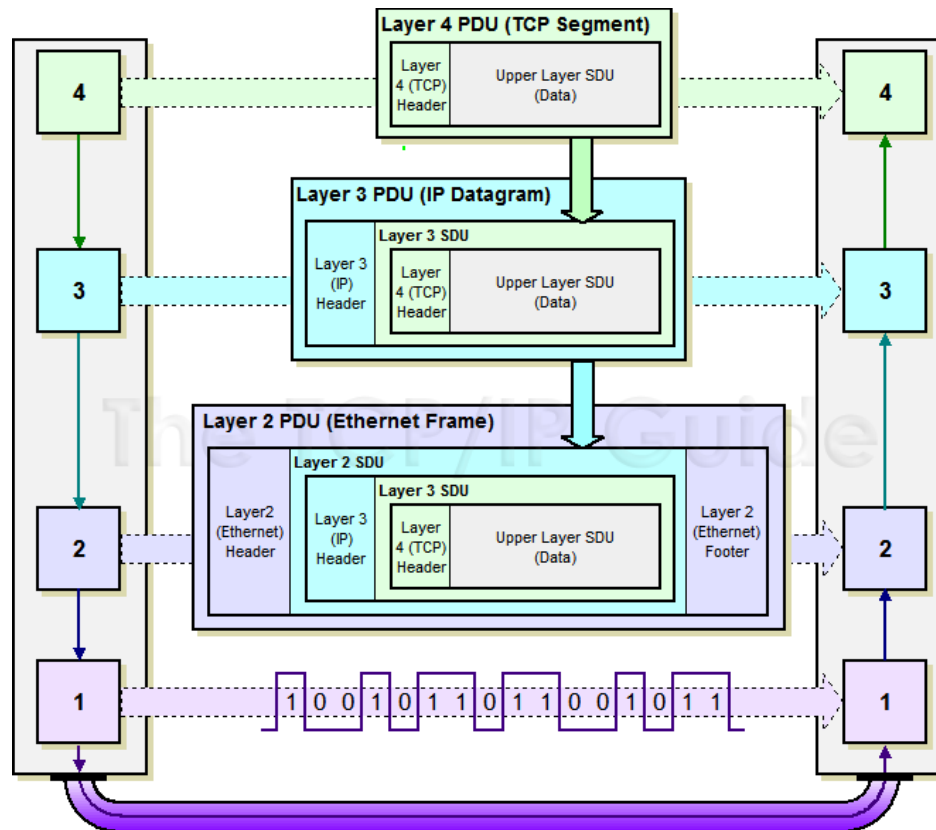
- Protokol adalah aturan komunikasi antara proses-proses yang berjalan pada layer yang sama dalam model referensi OSI. Pada setiap layer, kecuali layer satu, komunikasi membentuk message yang dikirim antara unsur-unsur software yang sesuai pada dua atau beberapa perangkat.
- Message ini adalah mekanisme yang digunakan untuk komunikasi antar protokol, karena itu disebut Protocol Data Unit (PDU).
- Setiap PDU mempunyai format khusus sesuai dengan ketentuan dari protokol tersebut.

# Service Data Unit (SDU)



- PDU pada setiap layer N tertentu, merupakan sebuah message lengkap yang menjalankan protokol pada layer tersebut.
- PDU layer N diteruskan ke layer N-1 yang ada di bawahnya, dijadikan sebagai data oleh protokol di layer N-1 dan dianggap sebagai service.
- PDU pada layer N disebut sebagai Service Data Unit (SDU) pada layer N-1.

# Enkapsulasi-Denkapsulasi PDU dan SDU





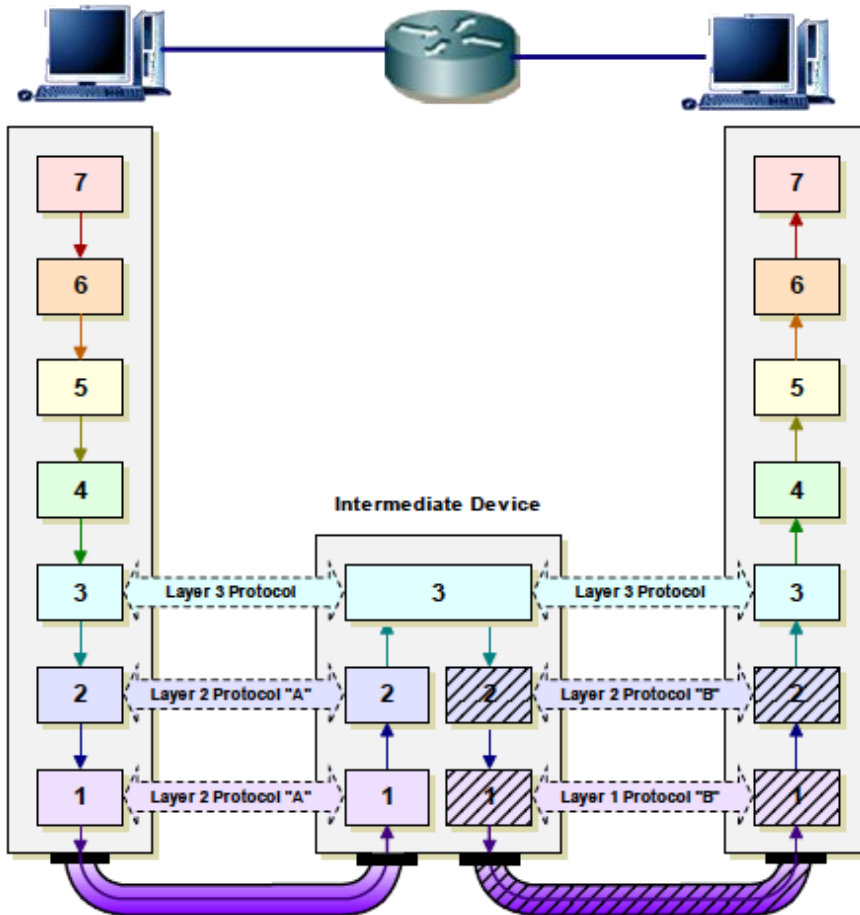
# Enkapsulasi PDU dan SDU

- Pada slide sebelumnya dijelaskan bagaimana PDU dan SDU pada model OSI dibuat dan di-enkapsulasi.
- Segmen TCP sebagai PDU pada layer-4 akan menjadi SDU pada layer-3, selanjutnya di-enkapsulasi menjadi PDU layer-3 dengan menambahkan header IP.
- PDU pada layer-3 akan menjadi payload frame ethernet (SDU layer-2) .
- PDU layer-2 terdiri dari header ethernet, SDU layer-2 (IP datagram) ditambah dengan footer ethernet.

# Dekapsulasi PDU dan SDU

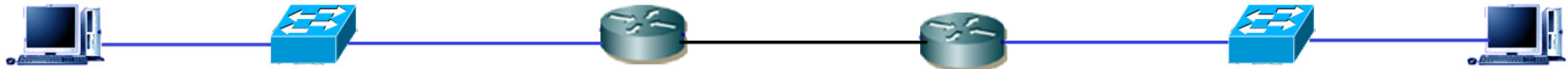
- Di sisi penerima, perangkat mengurai IP datagram dengan menghilangkan header dan footer ethernet kemudian meneruskannya ke layer 3.
- Software IP mengurai segmen TCP dengan menghapus header IP dan meneruskannya ke software TCP.

# Message Routing

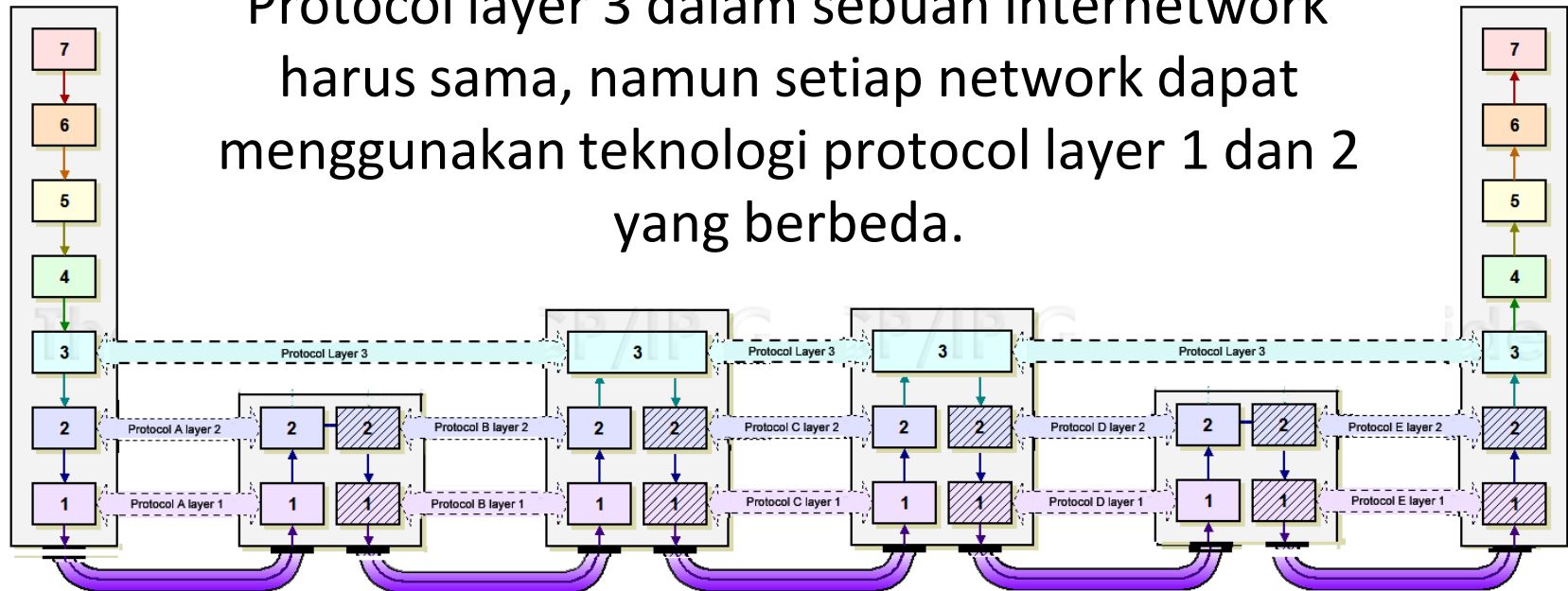


- Dalam model OSI, proses routing terjadi jika data tidak dikirim langsung dari pengirim menuju penerima tetapi via *intermediate device*.
- Secara physic, perangkat **router**, digunakan sebagai penghubung dua atau beberapa network. Layer-1 dan -2 setiap network dapat menggunakan teknologi yang berbeda.

# Message Routing



Protocol layer 3 dalam sebuah internetwork harus sama, namun setiap network dapat menggunakan teknologi protocol layer 1 dan 2 yang berbeda.



# Fungsi Layer

Group	#	Layer Name	Key Responsibilities	Data Type Handled	Scope	Common Protocols and Technologies
Lower Layers	1	Physical	Encoding and Signaling; Physical Data Transmission; Hardware Specifications; Topology and Design	Bits	Electrical or light signals sent between local devices	(Physical layers of most of the technologies listed for the data link layer)
	2	Data Link	Logical Link Control; Media Access Control; Data Framing; Addressing; Error Detection and Handling; Defining Requirements of Physical Layer	Frames	Low-level data messages between local devices	IEEE 802.2 LLC, Ethernet Family; Token Ring; FDDI and CDDI; IEEE 802.11 (WLAN, Wi-Fi); HomePNA; HomeRF; ATM; SLIP and PPP
	3	Network	Logical Addressing; Routing; Datagram Encapsulation; Fragmentation and Reassembly; Error Handling and Diagnostics	Datagrams / Packets	Messages between local or remote devices	IP; IPv6; IP NAT; IPsec; Mobile IP; ICMP; IPX; DLC; PLP; Routing protocols such as RIP and BGP
	4	Transport	Process-Level Addressing; Multiplexing/Demultiplexing; Connections; Segmentation and Reassembly; Acknowledgments and Retransmissions; Flow Control	Datagrams / Segments	Communication between software processes	TCP and UDP; SPX; NetBEUI/NBF

# Fungsi Layer

Group	#	Layer Name	Key Responsibilities	Data Type Handled	Scope	Common Protocols and Technologies
Upper Layers	5	Session	Session Establishment, Management and Termination	Sessions	Sessions between local or remote devices	NetBIOS, Sockets, Named Pipes, RPC
	6	Presentation	Data Translation; Compression and Encryption	Encoded User Data	Application data representations	SSL; Shells and Redirectors; MIME
	7	Application	User Application Services	User Data	Application data	DNS; NFS; BOOTP; DHCP; SNMP; RMON; FTP; TFTP; SMTP; POP3; IMAP; NNTP; HTTP; Telnet

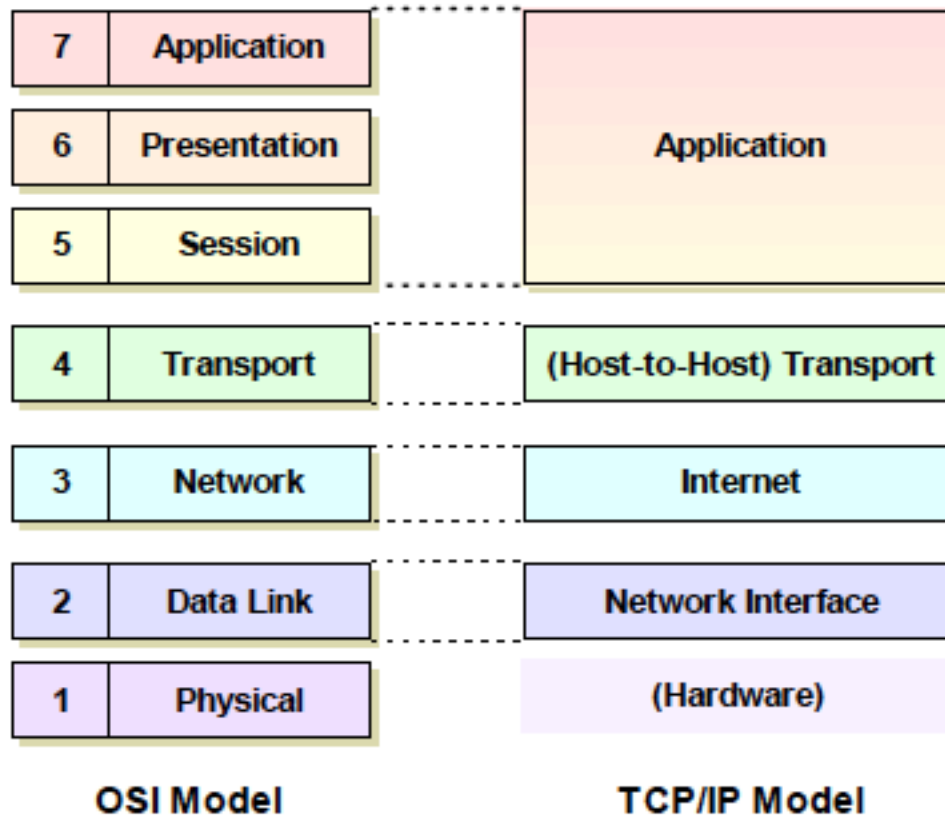
# Model TCP/IP Protocol Suite

# Arsitektur Model TCP/IP

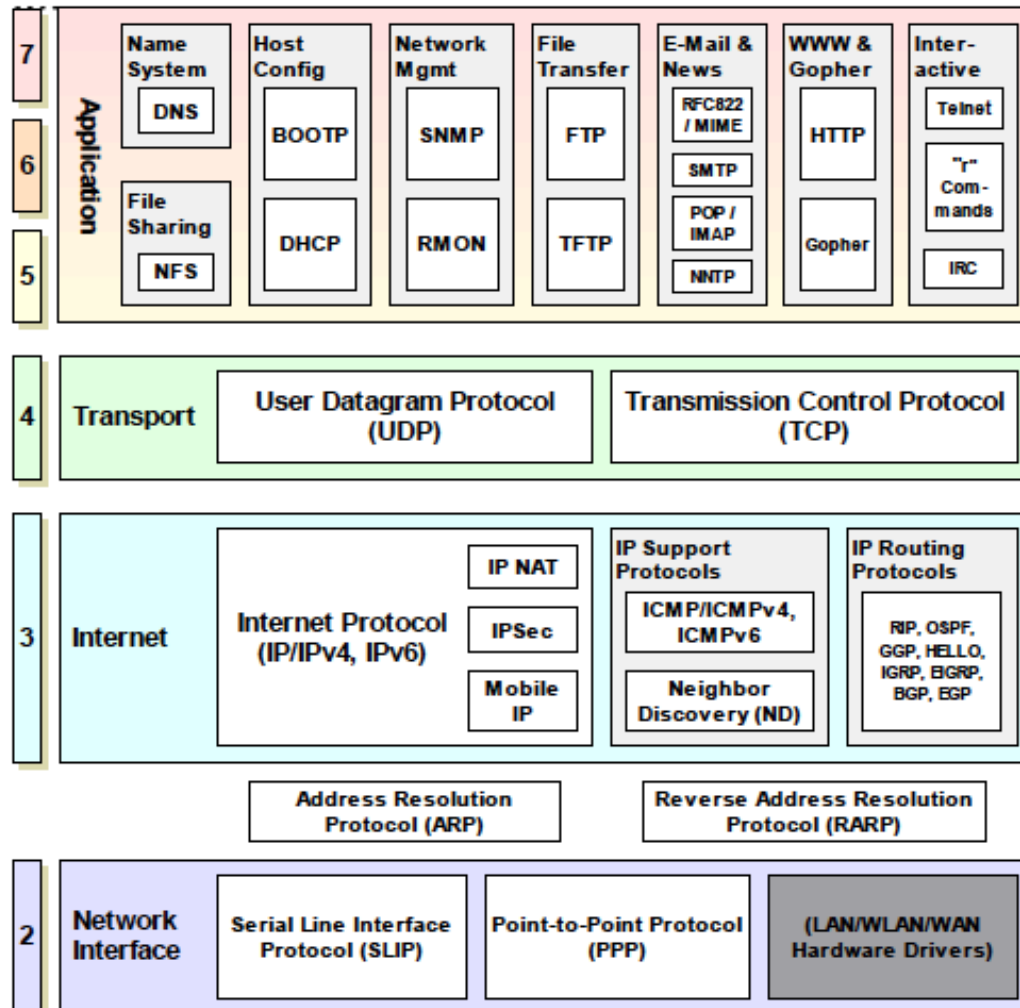
- Pengembang TCP/IP membuat model sendiri untuk menjelaskan komponen dan fungsinya.
- Model TCP/IP disebut juga :
  - Model DARPA (sebuah lembaga yang sebagian besar bertanggung jawab dalam mengembangkan TCP/IP).
  - Model DOD (Department of Defence).
- TCP/IP menggunakan 4 Layer yang mirip fungsinya dengan layer OSI.



# Arsitektur Model TCP/IP



# Protokol Pada Layer TCP/IP



# Protokol Pada Layer TCP/IP

## TCP/IP Protocols: Network Interface Layer (OSI Layer 2)

Protocol Name	Protocol Abbr.	Description
<b>Serial Line Internet Protocol (SLIP)</b>	SLIP	Provides basic TCP/IP functionality by creating a layer-two connection between two devices over a serial line.
<b>Point-to-Point Protocol</b>	PPP	Provides layer-two connectivity like SLIP, but is much more sophisticated and capable. PPP is itself a suite of protocols ("sub-protocols" if you will) that allow for functions such as authentication, data encapsulation, encryption and aggregation, facilitating TCP/IP operation over WAN links.

## TCP/IP Protocols: Network Interface/Network Layer ("OSI Layer 2/3")

Protocol Name	Protocol Abbr.	Description
<b>Address Resolution Protocol</b>	ARP	Used to map layer three IP addresses to layer two physical network addresses.
<b>Reverse Address Resolution Protocol</b>	RARP	Determines the layer three address of a machine from its layer two address. Now mostly superseded by BOOTP and DHCP.

# Protokol Pada Layer TCP/IP

## TCP/IP Protocols: Network Layer (OSI Layer 3)

Protocol Name	Protocol Abbr.	Description
<b>Internet Protocol, Internet Protocol Version 6</b>	IP, IPv6	Provides encapsulation and connectionless delivery of transport layer messages over a TCP/IP network. Also responsible for addressing and routing functions.
<b>IP Network Address Translation</b>	IP NAT	Allows addresses on a private network to be automatically translated to different addresses on a public network, providing address sharing and security benefits. (Note that some people don't consider IP NAT to be a protocol in the strict sense of that word.)
<b>IP Security</b>	IPSec	A set of IP-related protocols that improve the security of IP transmissions.
<b>Internet Protocol Mobility Support</b>	Mobile IP	Resolves certain problems with IP associated with mobile devices.
<b>Internet Control Message Protocol</b>	ICMP/ ICMPv4, ICMPv6	A "support protocol" for IP and IPv6 that provides error-reporting and information request-and-reply capabilities to hosts.
<b>Neighbor Discovery Protocol</b>	ND	A new "support protocol" for IPv6 that includes several functions performed by ARP and ICMP in conventional IP.
<b>Routing Information Protocol, Open Shortest Path First, Gateway-to-Gateway Protocol, HELLO Protocol, Interior Gateway Routing Protocol, Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, Border Gateway Protocol, Exterior Gateway Protocol</b>	RIP, OSPF, GGP, HELLO, IGRP, EIGRP, BGP, EGP	Protocols used to support the routing of IP datagrams and the exchange of routing information.

# Protokol Pada Layer TCP/IP

TCP/IP Protocols: Host-to-Host Transport Layer (OSI Layer 4)

Protocol Name	Protocol Abbr.	Description
Transmission Control Protocol	TCP	The main transport layer protocol for TCP/IP. Establishes and manages connections between devices and ensures reliable and flow-controlled delivery of data using IP.
User Datagram Protocol	UDP	A transport protocol that can be considered a "severely stripped-down" version of TCP. It is used to send data in a simple way between application processes, without the many reliability and flow management features of TCP, but often with greater efficiency.

# Protokol Pada Layer TCP/IP

TCP/IP Protocols: Application Layer (OSI Layer 5/6/7) (1 of 2)

Protocol Name	Protocol Abbr.	Description
Domain Name System	DNS	Provides the ability to refer to IP devices using names instead of just numerical IP addresses. Allows machines to resolve these names into their corresponding IP addresses.
Network File System	NFS	Allows files to be shared seamlessly across TCP/IP networks.
Bootstrap Protocol	BOOTP	Developed to address some of the issues with RARP and used in a similar manner: to allow the configuration of a TCP/IP device at startup. Generally superseded by DHCP.
Dynamic Host Configuration Protocol	DHCP	A complete protocol for configuring TCP/IP devices and managing IP addresses. The successor to RARP and BOOTP, it includes numerous features and capabilities.
Simple Network Management Protocol	SNMP	A full-featured protocol for remote management of networks and devices.
Remote Monitoring	RMON	A diagnostic "protocol" (really a part of SNMP) used for remote monitoring of network devices.
File Transfer Protocol, Trivial File Transfer Protocol	FTP, TFTP	Protocols designed to permit the transfer of all types of files from one device to another.

# Protokol Pada Layer TCP/IP

TCP/IP Protocols: Application Layer (OSI Layer 5/6/7) (2 of 2)

Protocol Name	Protocol Abbr.	Description
RFC 822, Multipurpose Internet Mail Extensions, Simple Mail Transfer Protocol, Post Office Protocol, Internet Message Access Protocol	RFC 822, MIME, SMTP, POP, IMAP	Protocols that define the formatting, delivery and storage of electronic mail messages on TCP/IP networks.
Network News Transfer Protocol	NNTP	Enables the operation of the Usenet online community by transferring Usenet news messages between hosts.
Hypertext Transfer Protocol	HTTP	Transfers hypertext documents between hosts; implements the World Wide Web.
Gopher Protocol	Gopher	An older document retrieval protocol, now largely replaced by the World Wide Web.
Telnet Protocol	Telnet	Allows a user on one machine to establish a remote terminal session on another.
Berkeley "r" Commands	—	Permit commands and operations on one machine to be performed on another.
Internet Relay Chat	IRC	Allows real-time chat between TCP/IP users.
Administration and Troubleshooting Utilities and Protocols	—	A collection of software tools that allows administrators to manage, configure and troubleshoot TCP/IP internetworks.

# Daftar Pustaka

Charles M. Kozierok, The TCP/IP Guide, a comprehensive illustrated, Internet Protocol Reference, Copyright © 2001-2005.



# Soal Latihan

## **KERJAKAN SOAL LATIHAN BERIKUT INI DENGAN TELITI**

1. Pada layer OSI apakah logical path dibuat antara dua system host?

- A. Session
- B. Transport
- C. Network
- D. Data Link
- E. Physical

2. Berdasarkan OSI model, pada layer apakah WAN beroperasi? (Pilih 2.)

- A. Application Layer
- B. Session Layer
- C. Transport Layer
- D. Network Layer
- E. Datalink Layer
- F. Physical Layer

3. Transformasi bit-bit data ke signal electromagnetic adalah fungsi dari layer:

- A. Transport
- B. Application
- C. Network
- D. Physical

4. Protokol Data Unit (PDU) yang telah dienkapsulasi di layer Data Link model OSI disebut....

- A. Packet
- B. Frame
- C. Segment
- D. Bit

5. Teknologi WAN termasuk ke kategori layer berapa pada OSI Model ? (Pilih 2 jawaban)

- A. Physical Layer
- B. Network Layer
- C. Session Layer
- D. Data link Layer
- E. Transport Layer

6. Pada model TCP/IP, layer mana yang sesuai atau sama dengan Network layer pada OSI Model ?

- A. Application
- B. Host to Host
- C. Internet
- D. Network Access

7. Protocol Data Unit (PDU) pada layer transport disebut

- A. Segment
- B. Frame
- C. TCP
- D. UDP

8. Protokol Data Unit (PDU) yang telah dienkapsulasi di Layer Network disebut...

- A. Frame
- B. Packet
- C. Segment
- D. Bit

9. Logical address berada di OSI layer

- A. Network
- B. Data link
- C. Transport
- D. Presentation

10. Manakah layer pada OSI model yang bertanggung jawab terhadap pengiriman yang reliable ?

- A. Application
- B. Presentation
- C. Session
- D. Transport
- E. Network

11. UDP dan TCP termasuk dalam layer..... dalam model OSI

- A. Application
- B. Network
- C. Transport
- D. Internet

12. Teknik yang digunakan oleh layer-layer protokol dengan cara menghapus informasi header disebut....

- A. Decapsulation
- B. Encapsulation
- C. Compression
- D. Encryption

13. Perangkat Sistem Gateway antar jaringan intranet dan internet bekerja sampai layer .... pada OSI layer

- A. Network
- B. Data link
- C. Application
- D. Transport

14. Kabel UTP dan Coax termasuk Layer berapa model OSI ?

- A. Layer 4
- B. Layer 3
- C. Layer 2
- D. Layer 1

15. Urutan proses decapsulation pada protocol TCP/IP adalah :

- A. bit, frame, packet, segment, data stream
- B. packet, data stream, segment, frame, bit
- C. bit, frame, segment, data stream, packet
- D. data stream, segment, packet, frame, bit

16. Jika troubleshooting pada layer physical protocol OSI termasuk dalam pencarian hal berikut ini (pilih 2 jawaban) :

- A. Pengecekan logical address
- B. Pengecekan pin-pin pada konektor
- C. Pengecekan level signal elektrik
- D. Pengecekan fullduplex dan halfduplex pada interface

