

Networking Model

Networking Model

Oleh : Akhmad Mukhammad

Objektif

- ❑ Menggunakan model OSI dan TCP/IP dan protokol-protokol yang terkait untuk menjelaskan komunikasi data dalam network.
- ❑ Mengidentifikasi dan mengatasi problem yang terjadi dengan menggunakan pendekatan model OSI dan TCP/IP.
- ❑ Mendeskripsikan tujuan dan operasi dasar protokol-protokol dalam model OSI dan TCP/IP.
- ❑ Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan model OSI dan TCP/IP serta keterkaitan layer-layer kedua model tersebut.

Kenapa Butuh Model?

- ❑ Membantu mem-”break-down” fungsi-fungsi dalam network menjadi lebih spesifik.
- ❑ Membentuk **standard** pembuatan perangkat network bagi para vendor.
- ❑ Mengacu pada sebuah model dapat **mempermudah proses troubleshoot** masalah-masalah yang ditemukan pada network.
- ❑ Memungkinkan vendor untuk fokus pada sebuah area tertentu dalam network dalam membuat produk.
- ❑ ISO me-release **Model OSI** pada tahun 1984.

Model OSI

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Model **Open System Interconnection**, sebuah standard yang mendefinisikan semua aspek komunikasi dalam network.
- ❑ *Open System* berarti sekumpulan protokol yang memungkinkan terjadinya komunikasi **antar sistem yang berbeda**.
- ❑ Model OSI *hanyalah sebuah model* untuk memahami cara kerja dan arsitektur jaringan komputer.
- ❑ Model OSI berbentuk kerangka berlapis (*layered framework*) untuk mendesain sebuah network.

Model OSI

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

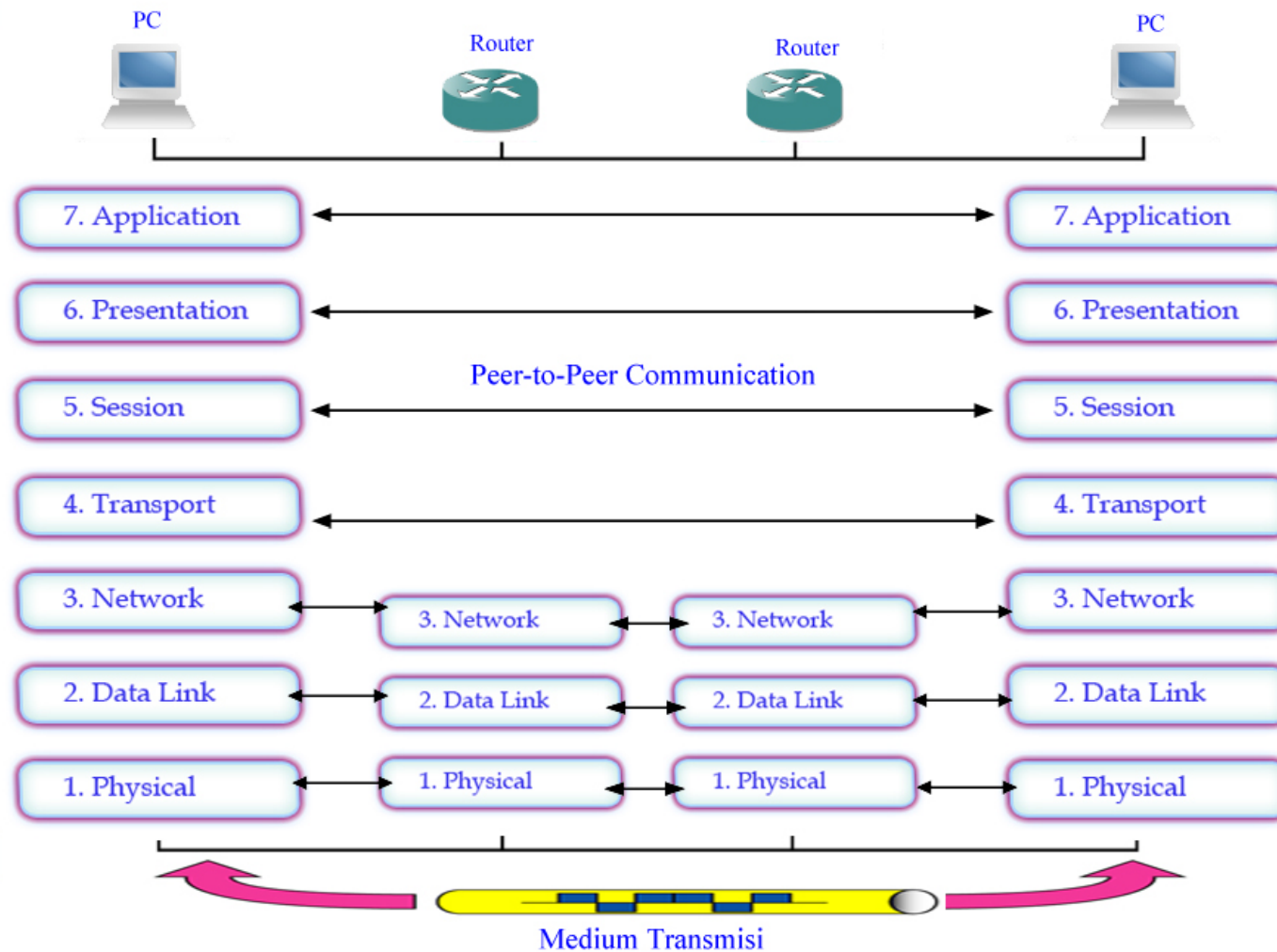
3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Model OSI terdiri dari 7 layer.
- ❑ Setiap layer mendefinisikan sekumpulan fungsi layanan (**service**) yang berbeda sehingga memungkinkan komunikasi data melalui jaringan komputer.
- ❑ Dalam satu mesin, setiap layer mendapat servis dari layer dibawahnya.
- ❑ Dalam mesin yang berbeda, *layer yang sama* saling berkomunikasi (**peer-to-peer communication**) dan diatur oleh sebuah protokol.

Model OSI -> Peer-to-Peer Communication



Layer yang **sama** saling berkomunikasi

Model OSI -> Layer 7 Application

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Layer dimana user berinteraksi dengan network.
- ❑ Sebagai **interface** (penghubung) yang memungkinkan aplikasi-aplikasi saling berkomunikasi melalui network.
- ❑ Contoh service :
 - ❑ Network virtual terminal
 - ❑ File Transfer, Access, and Management (FTAM)
 - ❑ Mail services
 - ❑ Directory services

Model OSI -> Layer 6 Presentation

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Mendefinisikan bagaimana **format data** ditampilkan sehingga data yang dikirimkan dapat dikenali oleh komputer penerima.
- ❑ **Translasi** : interoperabilitas antara metode encoding yang berbeda.
- ❑ **Compression** : kompresi data pada sisi pengirim dan dekompresi pada sisi penerima.
- ❑ **Encryption** : enkripsi pada sisi pengirim dan dekripsi pada sisi penerima.
- ❑ Contoh format data : jpg, avi, ASCII, binari.

Model OSI -> Layer 5 Session

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Mendefinisikan bagaimana **menjalin**, **mengontrol**, dan **mengakhiri** komunikasi antara 2 host (komputer).
- ❑ Komunikasi antar 2 host itu disebut sebagai **session**.
- ❑ Menjaga agar session-session yang terjalin antar 2 host tetap terpisah.

Model OSI -> Layer 4 Transport

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Menjalin **komunikasi end-to-end logik** antar 2 sistem.
- ❑ **Segmentasi** data pada sisi pengirim dan menyatukannya kembali (**reassemble**) pada sisi penerima.
- ❑ Memastikan data sampai pada tujuan dengan urutan yang benar (**sequencing**) dan terhindar dari error (**error recovery**).
- ❑ Mendefinisikan **well-known** services (ports)
 - ❑ Port 80 untuk service http
 - ❑ Port 21 untuk service ftp
 - ❑ Port 22 untuk service ssh
 - ❑ Port 25 untuk service smtp, dan lain lain.

Model OSI -> Layer 4 Transport

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Juga menyediakan fitur:
 - ❑ Flow control
 - ❑ Acknowledgement
 - ❑ Retransmission (pengiriman ulang)

- ❑ Ada 2 tipe metode pengiriman data :
 - ❑ Reliable, Connection-Oriented
 - ❑ Unreliable, Connectionless.

- ❑ Bentuk data : Segment

Model OSI -> Layer 3 Network

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Menyediakan pengalamatan logik (**IP Address**).
- ❑ Menemukan alur terbaik ke suatu tujuan (**Routing**).
- ❑ Juga menyediakan fitur :
 - ❑ Packet Filtering
 - ❑ Packet Forwarding
- ❑ Device : Switch Layer 3, Router, MLS.
- ❑ Bentuk Data : **Packet**.

Model OSI -> Layer 2 Data Link

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

- ❑ Menyediakan pengalamatan fisik (**MAC address**).
- ❑ Mendeteksi error (**error detection**) dengan Frame Check Sequence (**FCS**).
- ❑ **Tidak** melakukan **error recovery**.
- ❑ **Flow control** : agar penerima tidak kebanjiran data yang diterima.
- ❑ Device : Switch Layer 2, Bridge.
- ❑ Protocol : ARP, RARP.
- ❑ Bentuk Data : **Frame**.

Model OSI -> Layer 1 Physical

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

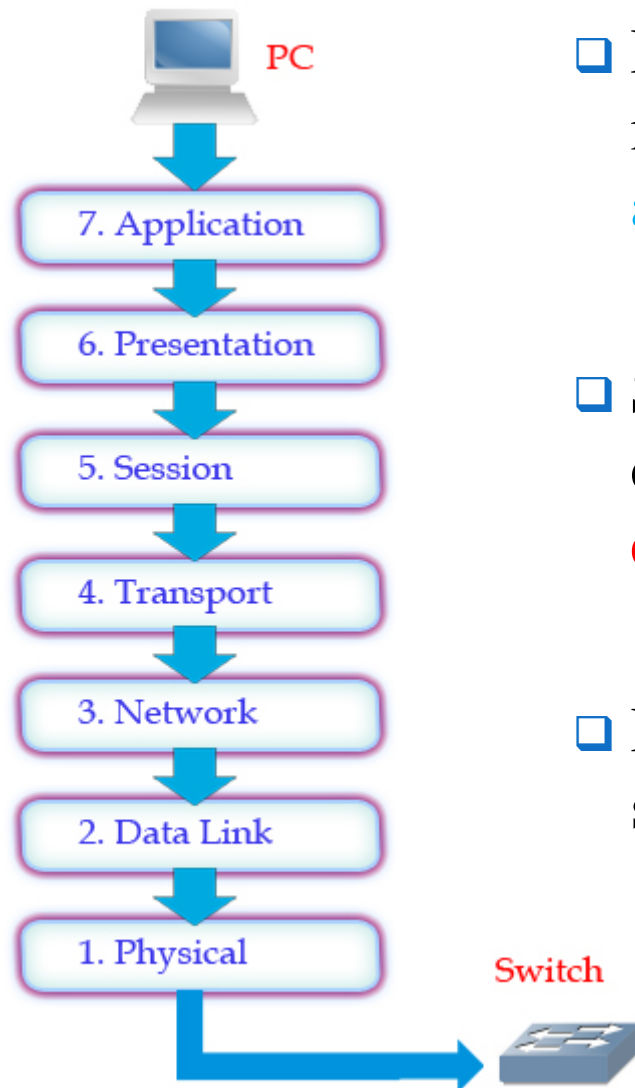
3. Network

2. Data Link

1. Physical

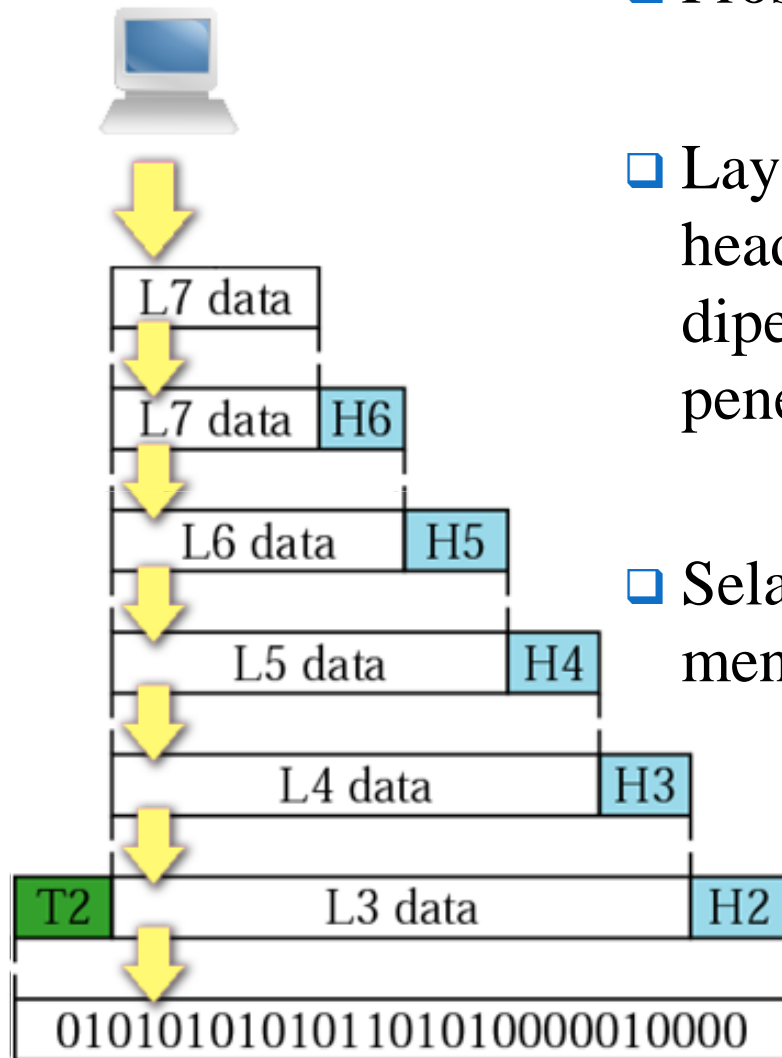
- ❑ Mengatur bagaimana data diletakkan dalam media komunikasi (kabel).
- ❑ Melakukan konversi bit-bit **frame** data link menjadi **sinyal-sinyal elektronik (encode)** kemudian mengirimkan sinyal tersebut ke media fisik.
- ❑ Juga mendefinisikan fungsi dan prosedur agar transmisi data bisa terjadi.
- ❑ Transmission rate : Menentukan kecepatan pengiriman data.
- ❑ Media fisik : Kabel UTP, Fiber, Wireless.
- ❑ Bentuk Data : **Bits**.

Model OSI -> Enkapsulasi Data



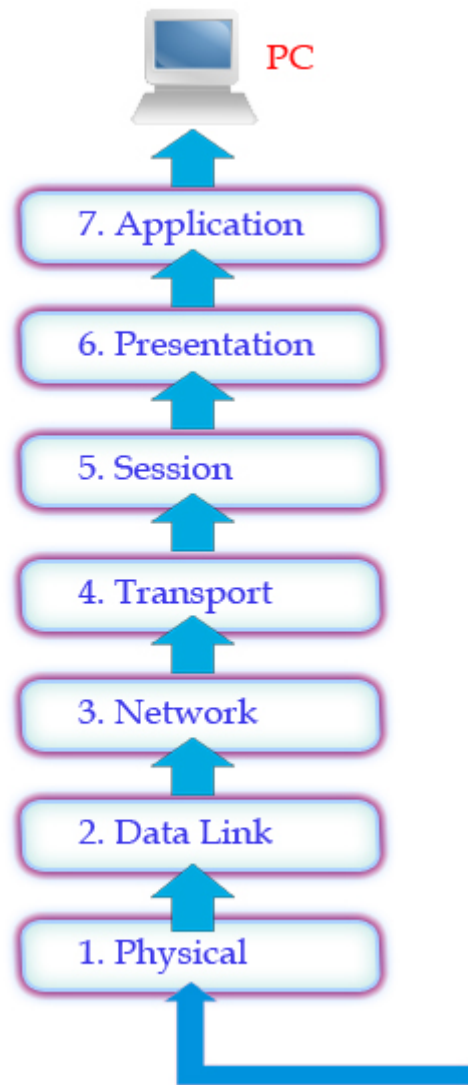
- ❑ Data yang dikirimkan oleh user akan menuruni 7 layer model OSI dari layer **application** sampai layer **physical**.
- ❑ Setiap layer akan **membungkus** data user dengan sebuah **header**. Proses ini disebut **enkapsulasi** data.
- ❑ Header berisi informasi-informasi yang spesifik pada setiap layer.

Model OSI -> Enkapsulasi Data



- ❑ Proses **enkapsulasi** data.
- ❑ Layer 6 sampai layer 2 menambahkan header yang berisi informasi yang diperlukan oleh layer yang setara pada sisi penerima.
- ❑ Selain **header**, data link layer juga menambahkan **trailer**.

Model OSI -> Dekapsulasi Data



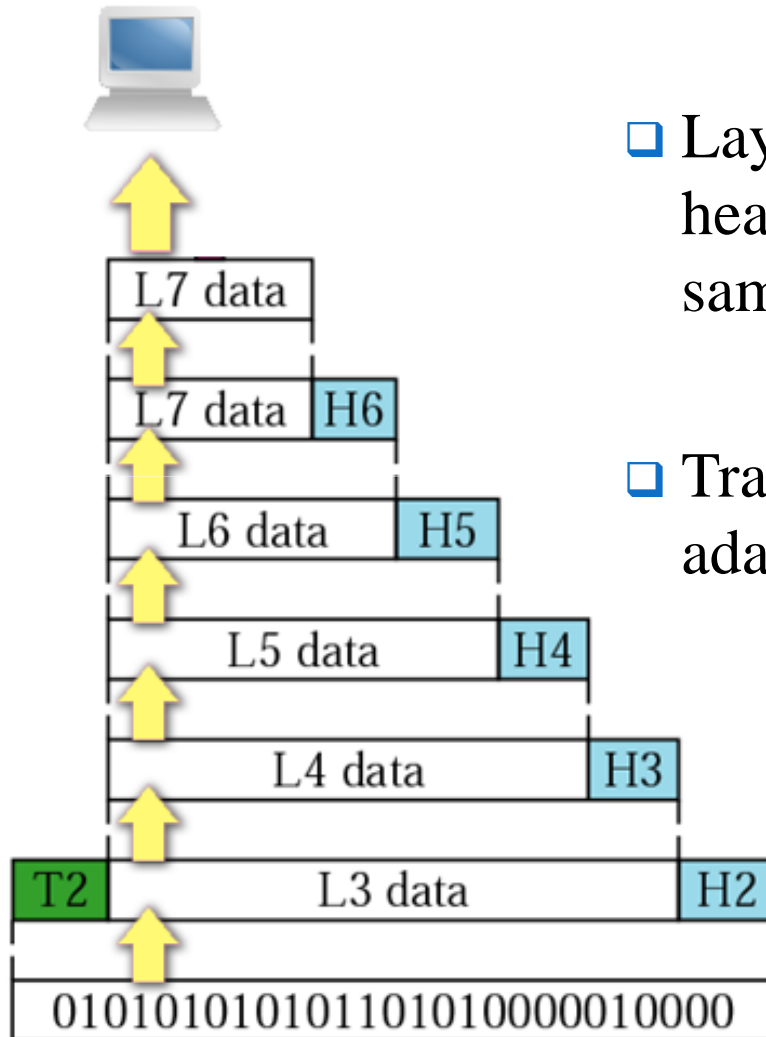
- ❑ Data yang diterima oleh user akan menaiki 7 model OSI dari layer **Physical** sampai **application**.
- ❑ Setiap layer akan **mengupas** bungkus **header** yang bersesuaian, layer Network akan mengupas header yang ditambahkan oleh layer Network pengirim. Proses ini disebut **dekapsulasi** data.
- ❑ Informasi yang ada pada header akan dibaca untuk di proses lebih lanjut.

Model OSI -> Dekapsulasi Data

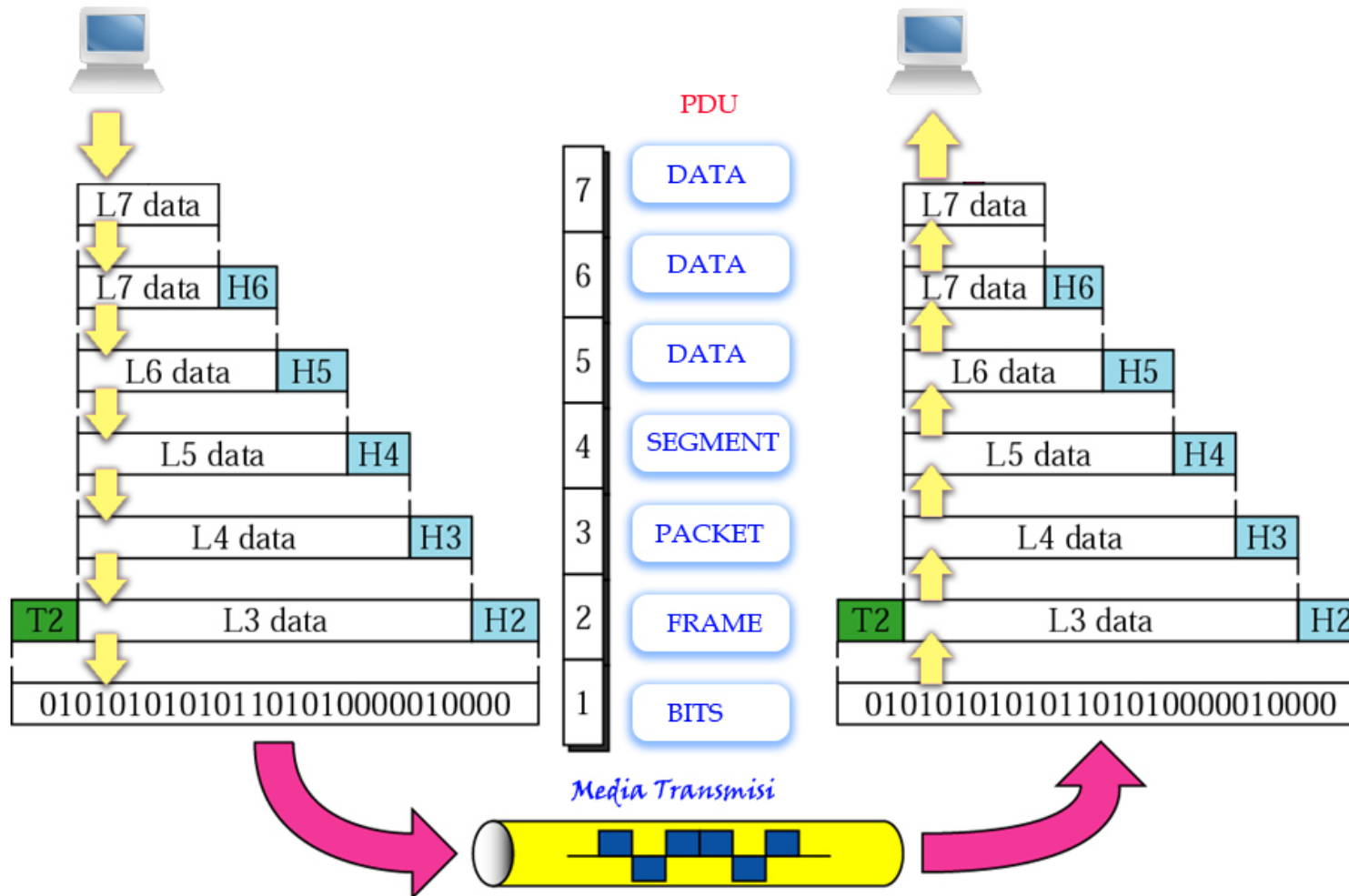
□ Proses **dekapsulasi** data.

□ Layer 2 sampai layer 6 mengupas header-header yang ditambahkan oleh layer yang sama pada sisi pengirim.

□ Trailer **FCS** digunakan untuk mengecek adanya error

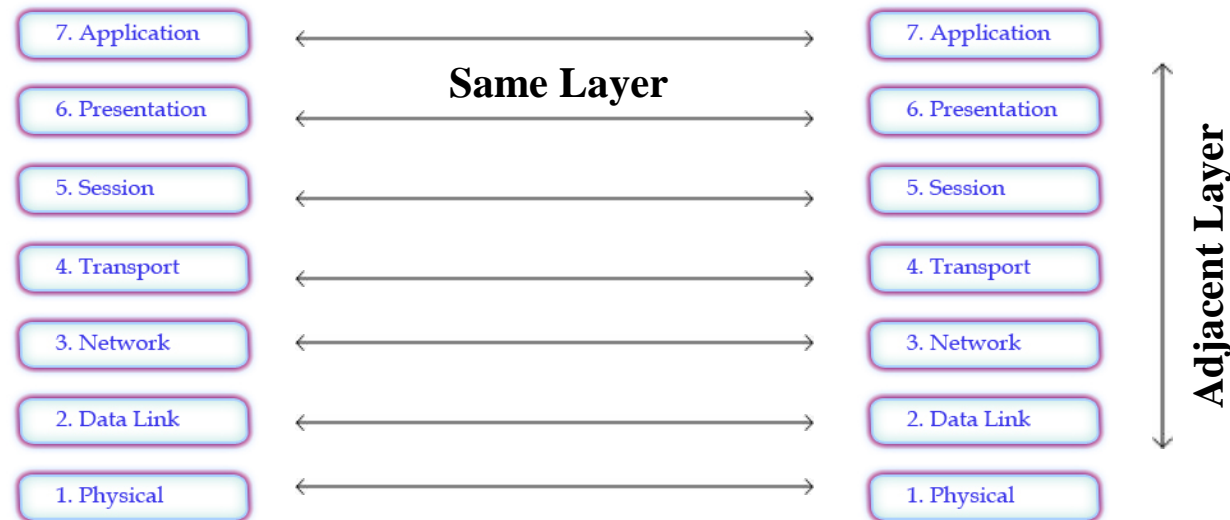


Model OSI -> Transmisi Data



PDU : Protocol Data Unit, bentuk data pada tiap layer

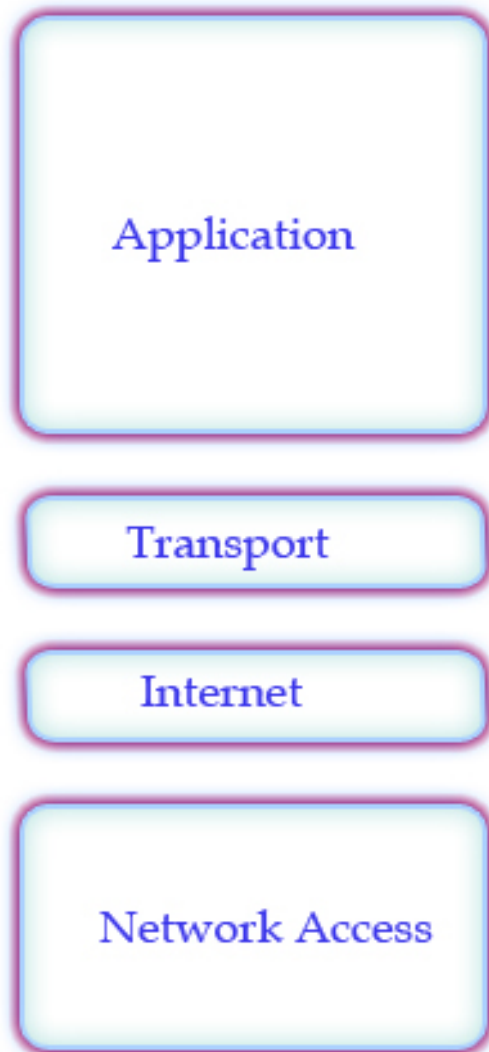
Model OSI -> Layer Interaction



Same layer Interaction : Header yang diletakkan oleh sebuah layer OSI pada sisi host pengirim akan dikupas **oleh layer OSI yang sama** pada sisi host penerima. Misal, layer Transport pada sisi penerima hanya akan mengupas header yang diletakkan oleh layer Transport pada sisi pengirim.

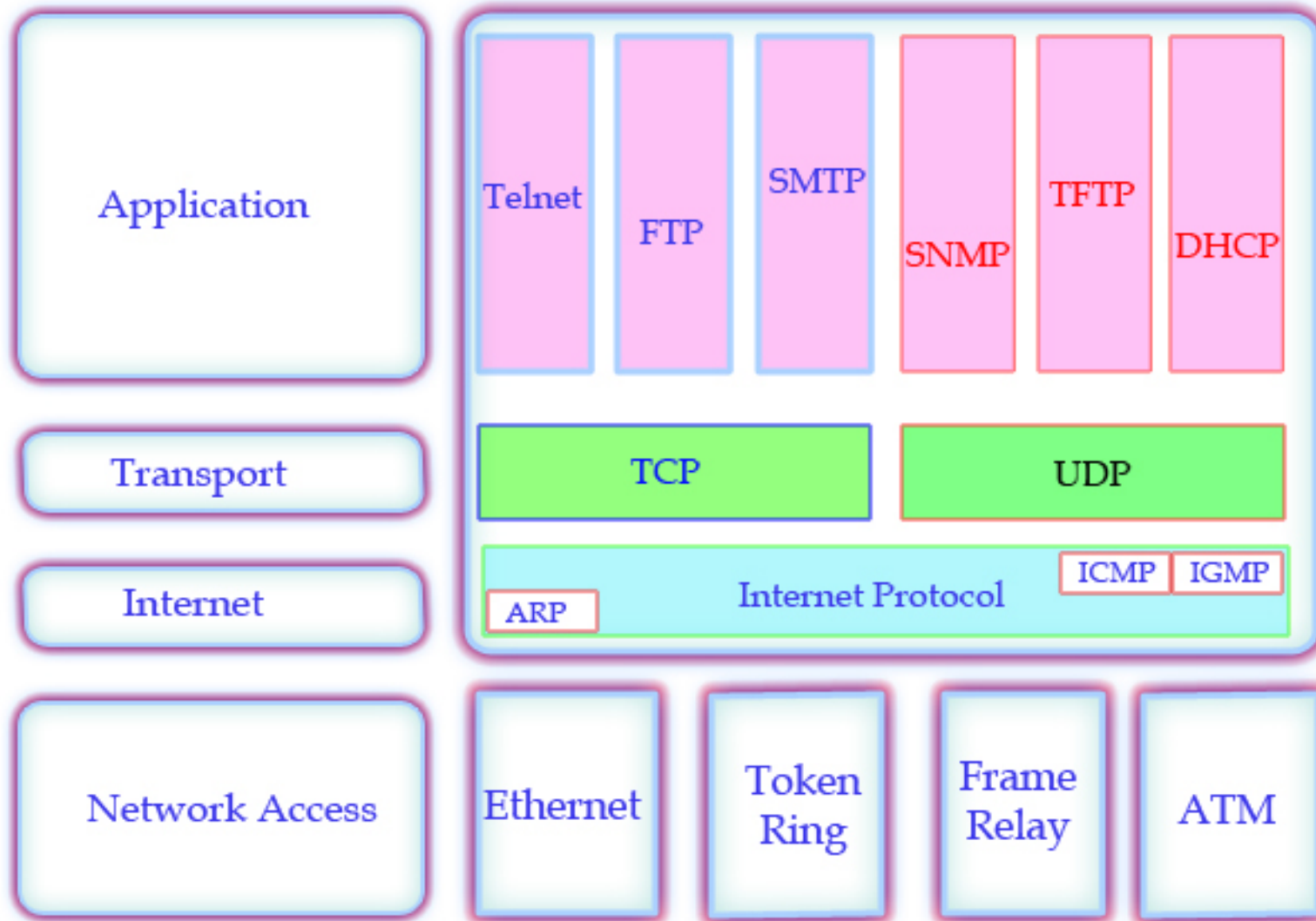
Adjacent layer Interaction : Interaksi antar-layer pada host yang sama. Layer Network berinteraksi dengan layer Transport dan layer Data Link, dan seterusnya.

TCP/IP

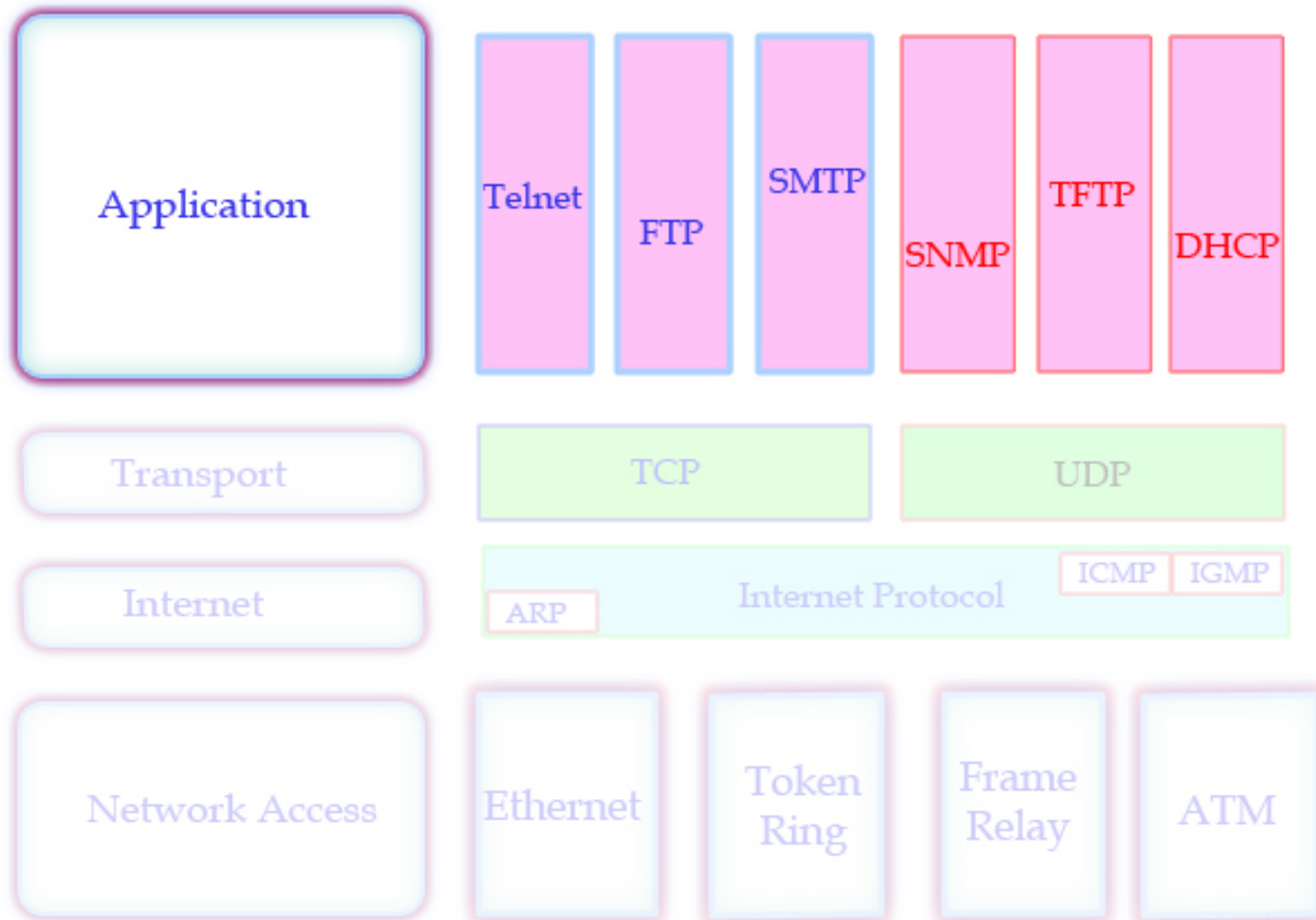


- ❑ Meski Model OSI telah diakui secara universal, namun standard yang dipakai **Internet** hingga kini adalah standard TCP/IP.
- ❑ Model TCP/IP dan TCP/IP **Protocol Suite** memungkinkan komunikasi data antara 2 komputer dari mana pun dengan sangat cepat.
- ❑ Model TCP/IP dibuat oleh Department of Defense (DoD) Amerika karena menginginkan sebuah network yang bisa **survive** dalam kondisi apapun, meski dalam keadaan perang.
- ❑ TCP/IP merupakan sekumpulan protokol (**Protocol Suite**) komunikasi yang digunakan dalam **Internet**.

TCP/IP -> Protocol Suite



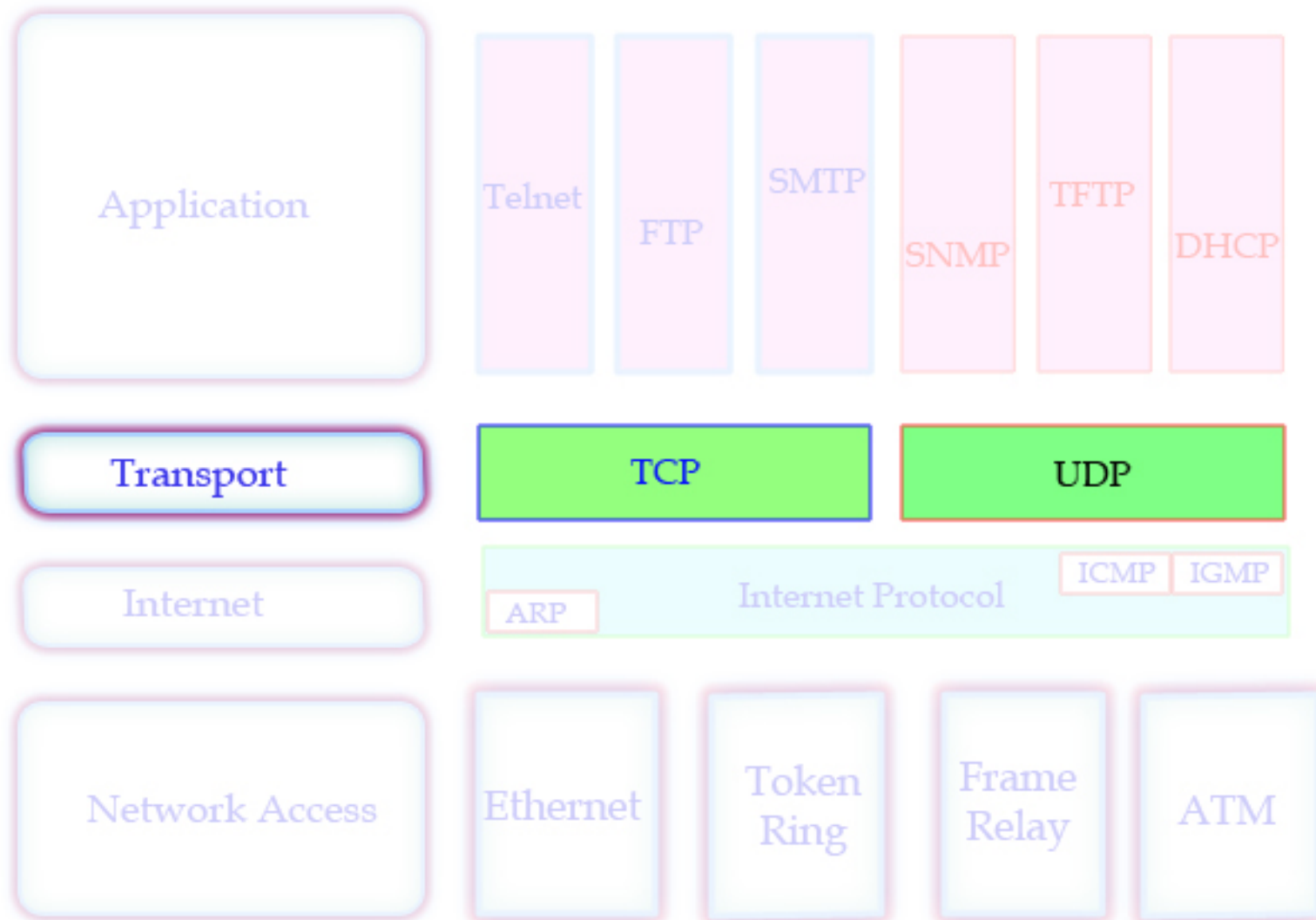
TCP/IP -> Application



TCP/IP -> Application

- ❑ Menangan protokol-protokol high-level, isu-isu *representasi*, *encoding*, dan kontrol *session*.
- ❑ Menyediakan layanan (*services*) bagi software yang berjalan pada komputer.
- ❑ Tidak menggambarkan software itu sendiri, tapi *services* yang dibutuhkan oleh software tersebut.
- ❑ Sebagai *interface* antara software yang berjalan pada komputer dengan network.
- ❑ Misal : http, ftp, smtp, telnet, dan lain-lain.

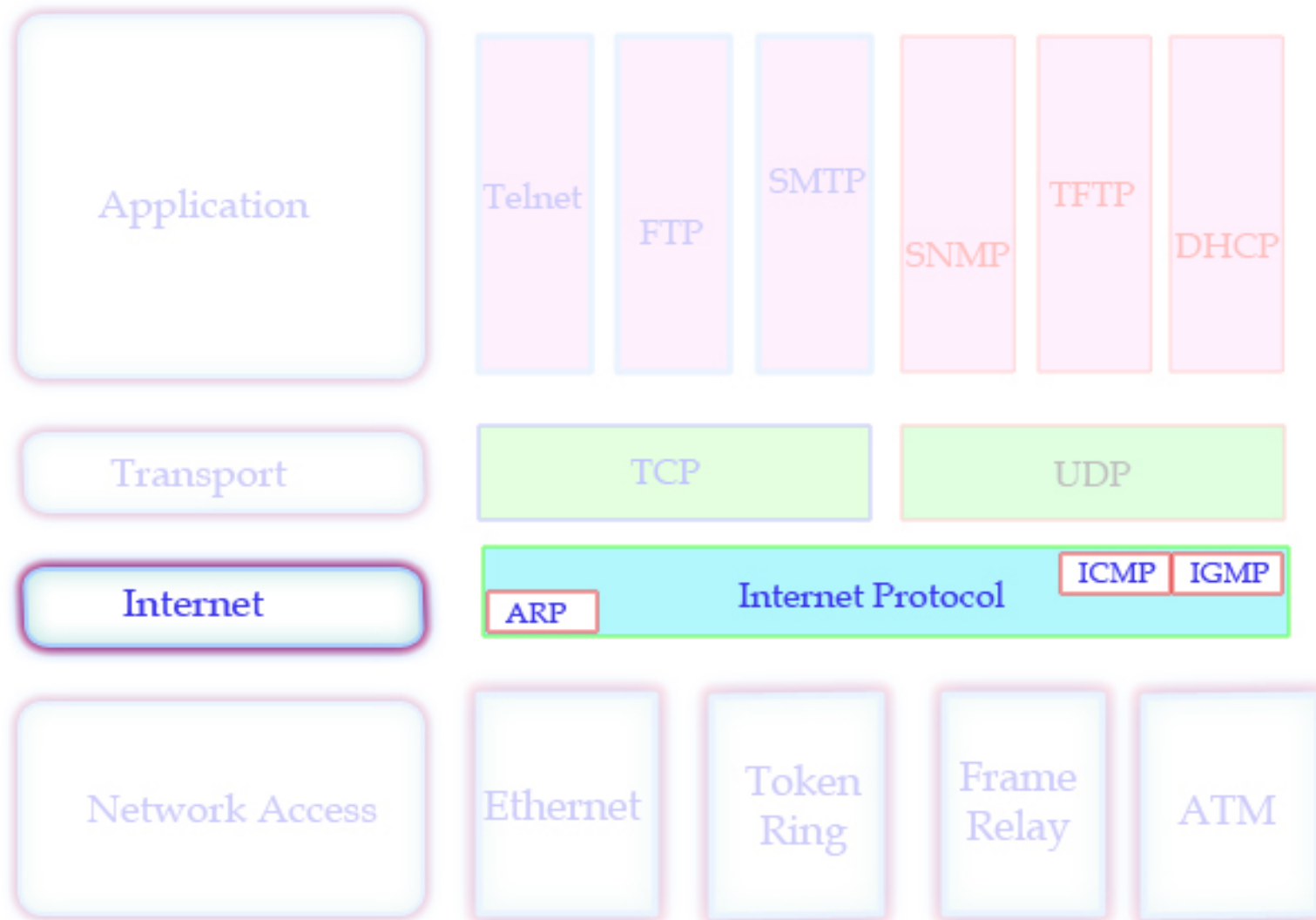
TCP/IP -> Transport



TCP/IP -> Transport

- ❑ Menyediakan services transport dari host pengirim ke penerima.
- ❑ Melakukan *segmentasi* data dari layer application pada sisi pengirim kemudian menyusunnya kembali pada sisi penerima.
- ❑ Menangani isu-isu *reliability*, *flow control*, dan *error correction*.
- ❑ *Reliability* menggunakan *sequence numbers* dan *acknowledgements*.
- ❑ *Flow control* menggunakan *sliding windows*.
- ❑ Terdiri dari 2 protokol utama
 - ❑ Transmission Control Protocol (TCP)
 - ❑ User Datagram Protocol (UDP)

TCP/IP -> Internet



TCP/IP -> Internet

- ❑ Menyediakan pengalamatan logik (*IP Address*) sehingga setiap komputer memiliki IP address yang berbeda (unik).
- ❑ Menentukan proses *routing* sehingga router dapat menentukan kemana paket harus dikirimkan agar sampai ke tujuan.
- ❑ Memilih jalur terbaik (*best path*) yang harus ditempuh oleh paket.
- ❑ Protokol utama pada layer ini adalah : **IP**.

TCP/IP -> Internet

❑ Internetworking Protocol (IP)

- ❑ Unreliable, connectionless, best-effort : yang berarti IP *tidak* melakukan *pengecekan* maupun *koreksi* terhadap error dan paket bisa saja tiba tidak berurutan.
- ❑ Fungsi-fungsi tersebut ditangani oleh protokol pada layer di atasnya (transport).

❑ Address Resolution Protocol (ARP)

- ❑ Digunakan utk mengasosiasikan IP address dengan physical address.
- ❑ ARP digunakan utk mencari physical address dari node jika IP address diketahui.
- ❑ Dalam LAN, MAC address berada pada kartu jaringan (Lan Card).

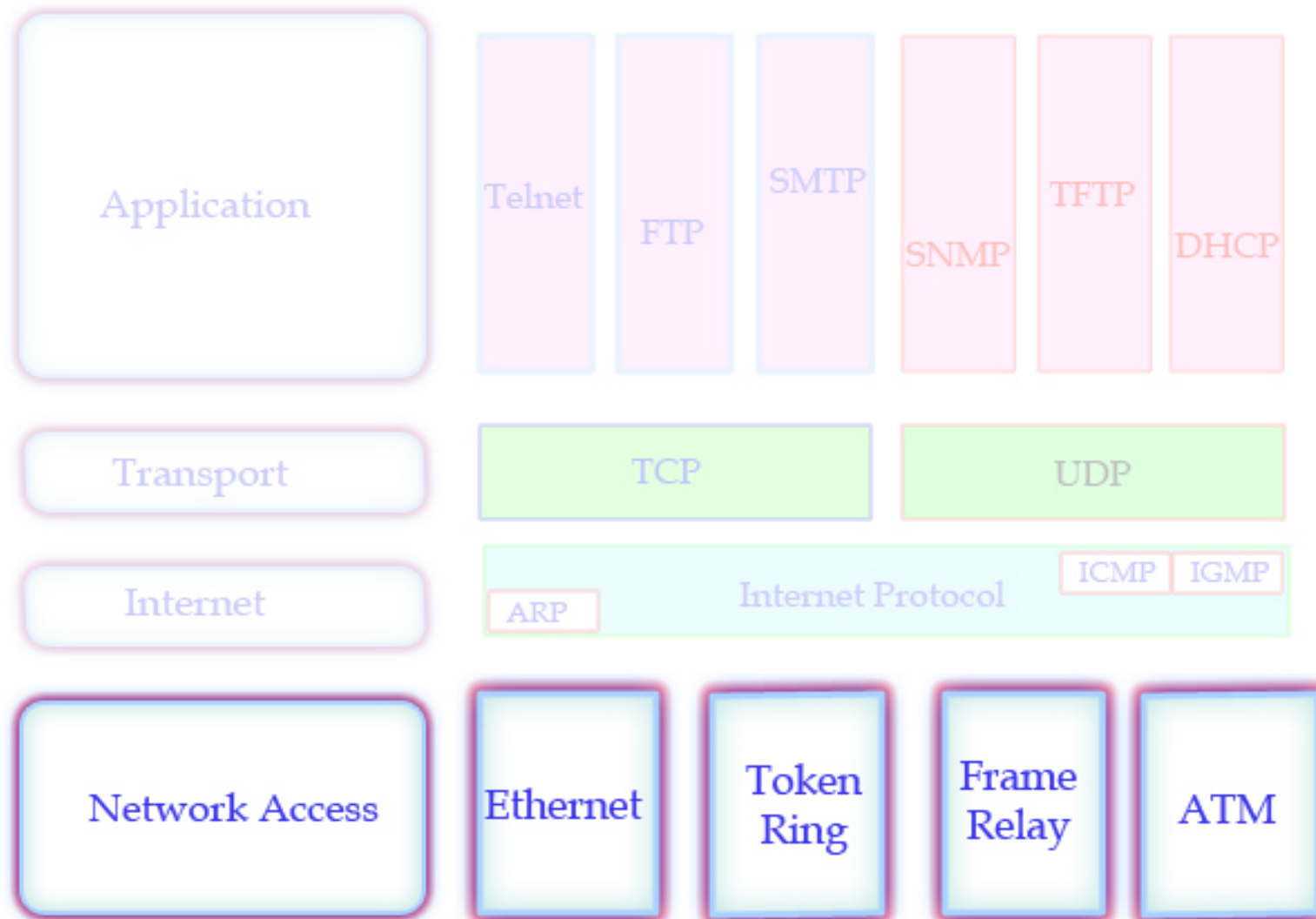
TCP/IP -> Internet

- ❑ Reserve Address Resolution protocol (**RARP**)
 - ❑ Memungkinkan host menemukan Internet address jika diketahui Physical address

- ❑ Internet Control Message Protocol (**ICMP**)
 - ❑ Mekanisme digunakan host dan gateway utk mengirim notifikasi masalah datagram ke pengirim
 - ❑ ICMP mengirim query dan error reporting message

- ❑ Internet Group Message Protocol (**IGMP**)
 - ❑ Digunakan utk memudahkan transmisi simultan dari suatu message ke group penerima

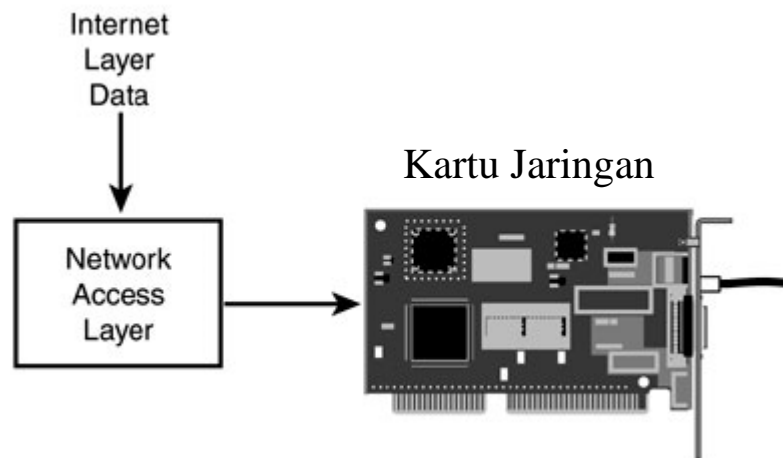
TCP/IP -> Network Access



TCP/IP -> Network Access

- ❑ Disebut juga layer *host-to-network*. Protokol-protokol LAN dan WAN berada pada layer ini.
- ❑ Menjadi perantara/interface dengan network adapter (Lan Card).
- ❑ Memformat data menjadi sebuah unit yang disebut **frame** dan mengkonversi frame tersebut menjadi **arus elektrik** untuk kemudian di kirimkan melewati medium transmisi.
- ❑ Mendefinisikan pengalamatan fisik (**MAC address**) untuk mengidentifikasi kartu jaringan komputer pengirim dan penerima.
- ❑ Mengecek error pada frame yang diterima (*error-checking*).

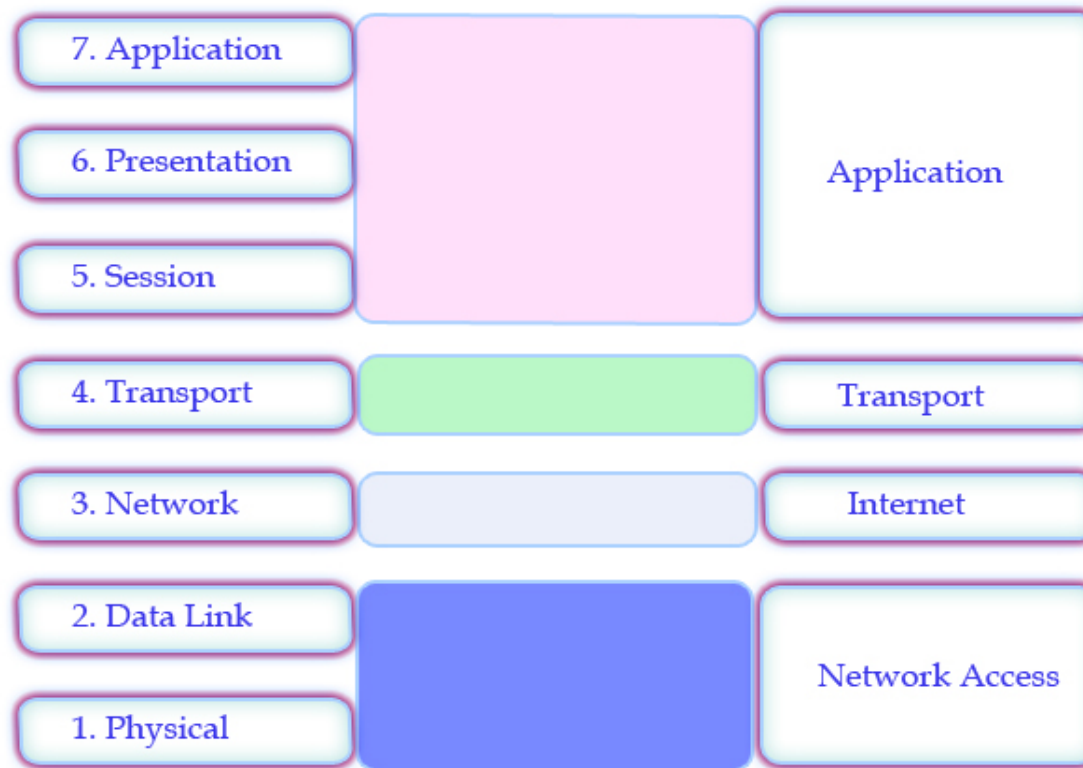
TCP/IP -> Network Access



Ketika software dalam **ethernet** menerima Paket dari layer di atasnya (Internet layer), maka ia akan melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Memecah data tersebut menjadi beberapa bagian kecil jika diperlukan.
2. Membungkus bagian-bagian tersebut dengan header yang berisi informasi yang dibutuhkan oleh adapter pada sisi penerima untuk memproses frame. Hasilnya berupa **frame**.
3. Menyerahkan frame-frame tersebut pada komponen lebih rendah yang bersesuaian dengan physical layer pada model OSI, yang kemudian akan mengkonversi frame tersebut menjadi **arus listrik** dan mengirimkannya melewati medium transmisi (kabel).

Model OSI & TCP/IP



Internet dibangun menggunakan standard protokol-protokol **TCP/IP**. Model TCP/IP mendapat kepercayaan karena protokol-protokol yang dimilikinya. Sebaliknya, model OSI tidak digunakan untuk membangun jaringan komputer. Model **OSI** digunakan **sebagai panduan** untuk memahami proses komunikasi yang terjadi dalam jaringan.

Model OSI & TCP/IP

TCP/IP dan OSI memiliki kemiripan-kemiripan seperti berikut :

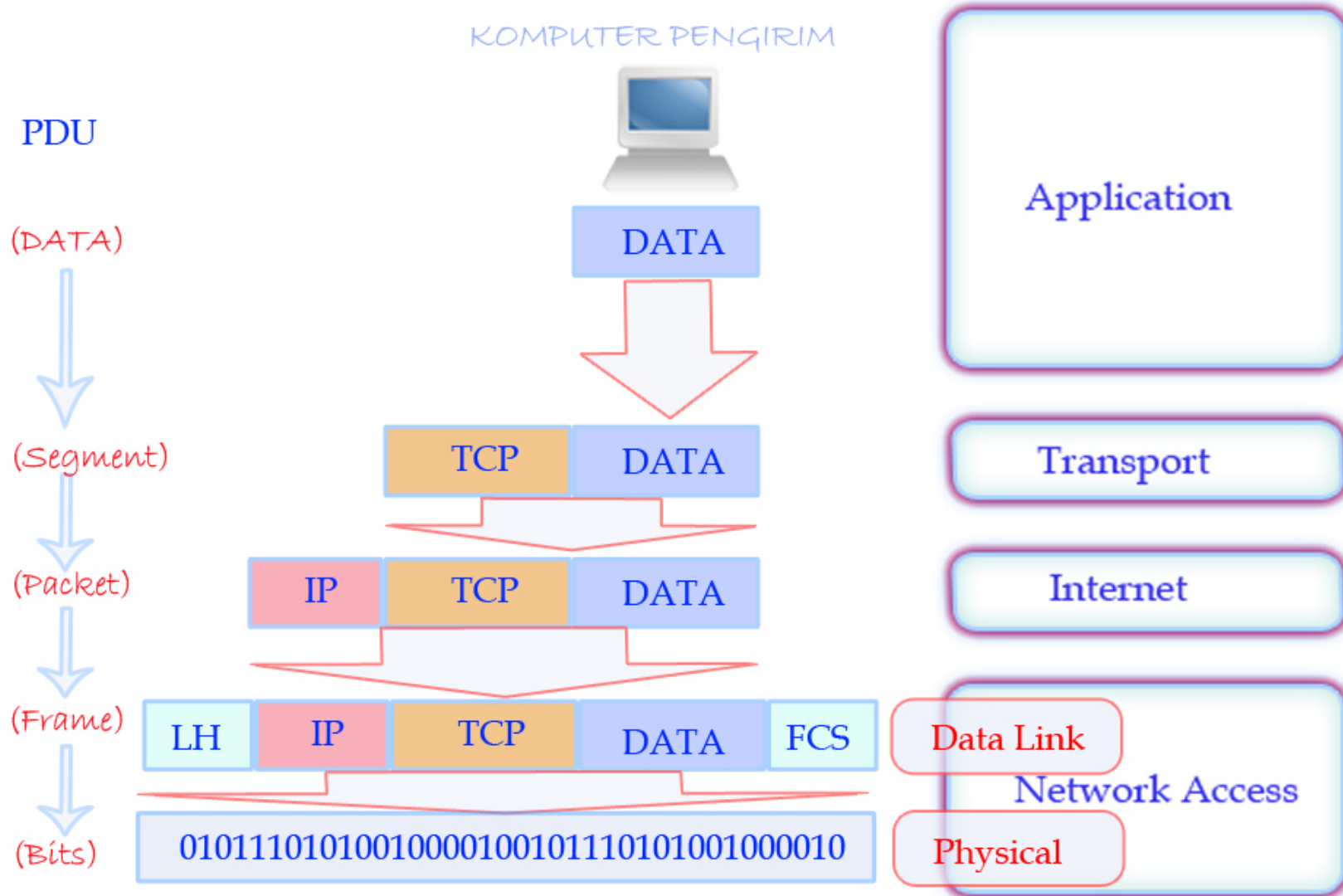
- ❑ Keduanya sama-sama menggunakan **Layer**.
- ❑ Keduanya sama-sama memiliki layer **application** meskipun service yang ada pada keduanya sangat berbeda.
- ❑ Keduanya mempunyai layer **transport** dan **network** yang sebanding.
- ❑ Professional dalam bidang networking harus mengetahui kedua model tersebut.

Model OSI & TCP/IP

Berikut perbedaan-perbedaan pada kedua model :

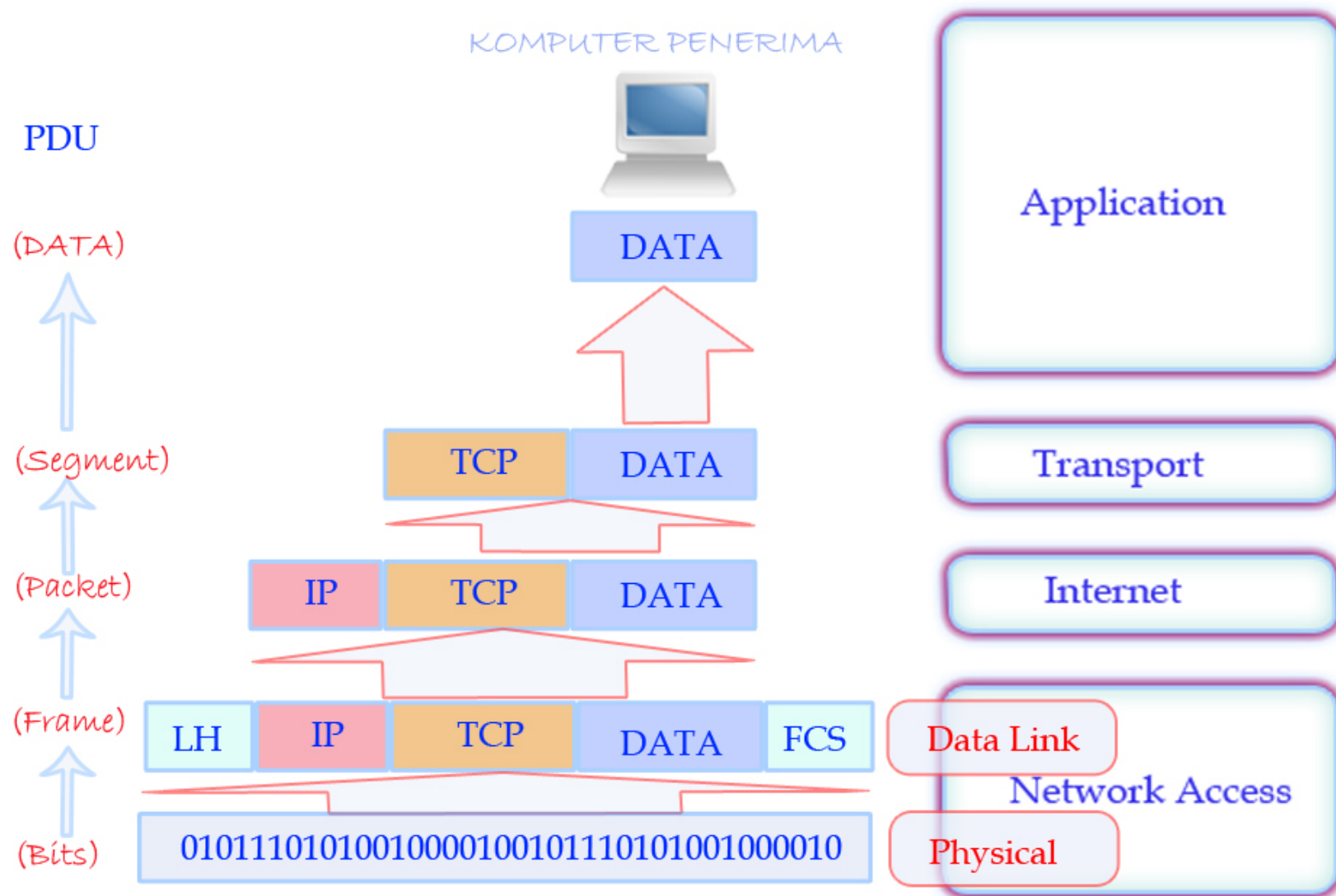
- ❑ TCP/IP mengkombinasikan layer OSI *presentation* dan *session* menjadi satu layer *application*.
- ❑ TCP/IP mengkombinasikan layer OSI *data link* dan *physical* menjadi satu layer *Network Access*.
- ❑ TCP/IP kelihatan lebih sederhana karena memiliki layer-layer yang lebih sedikit/
- ❑ TCP/IP layer transport menggunakan **UDP** tidak selalu menjadi pengiriman paket yang reliable tidak seperti layer transport pada OSI.

TCP/IP -> Enkapsulasi Data



PDU : Protocol Data Unit, bentuk data pada tiap layer

TCP/IP -> Deenkapsulasi Data



PDU : Protocol Data Unit, bentuk data pada tiap layer