

LAPISAN JARINGAN (NETWORK LAYER)



PENDAHULUAN

- Fungsi *lapisan network* adalah *mengirimkan* paket dari sumber ke tujuan.
- Ketika paket dikirimkan maka lapisan network akan memanfaatkan *pengalamatan (IP Address)* dalam menentukan *ke mana* dan *di mana* tujuan paket tersebut.

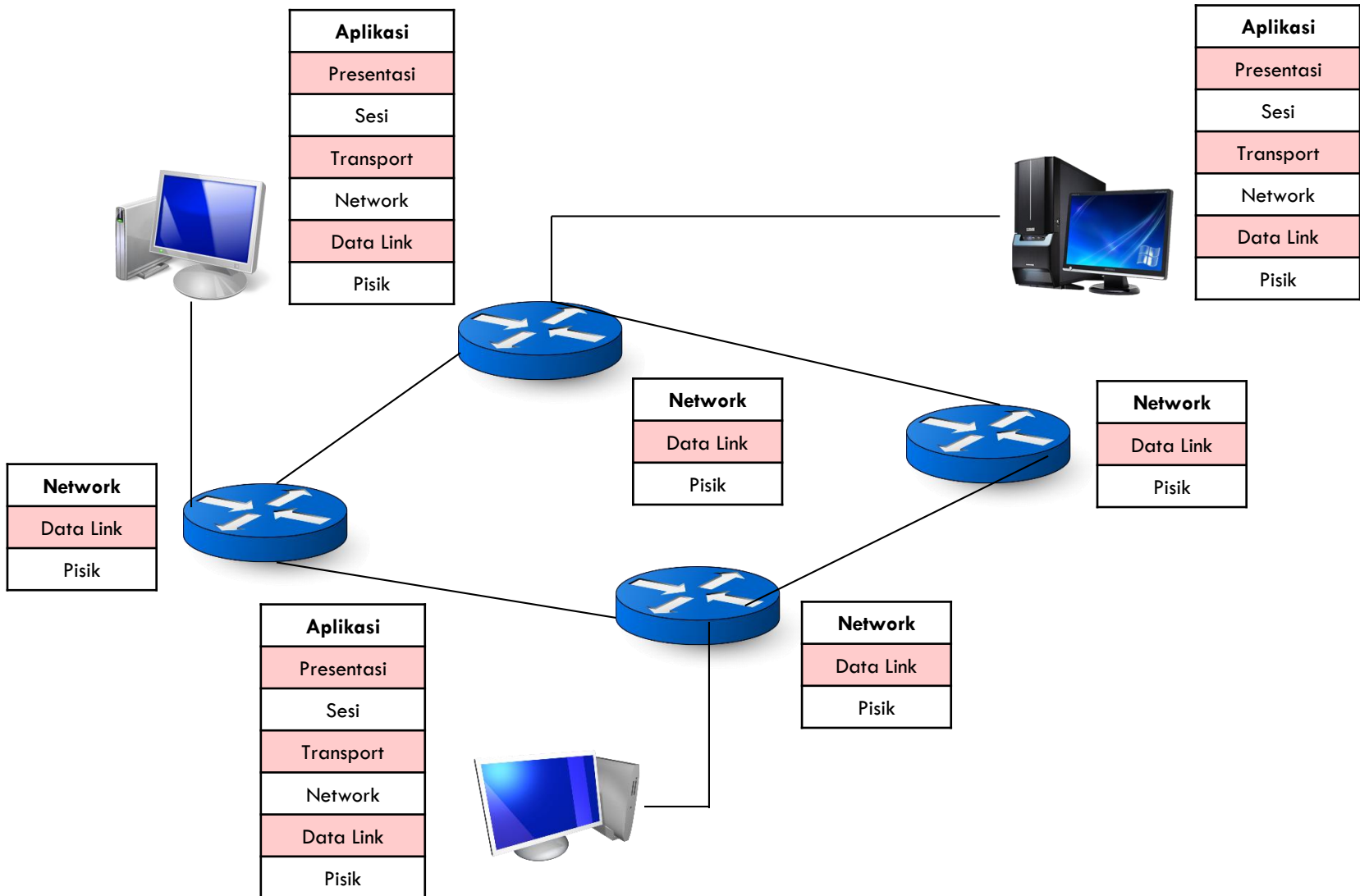
LAPISAN NETWORK

- *Lapisan network* akan menggunakan *protokol routing* dalam menentukan *jalur* pengiriman paket *terbaik* untuk sampai ke tujuan.
- *Lapisan network* merupakan lapisan *ketiga* dari lapisan OSI, di mana berada di antara *lapisan transport* dan *lapisan data link*.

LAPISAN NETWORK

- *Lapisan Network* menerima data dari *lapisan transport* dan meneruskannya ke *lapisan data link* (saat pengiriman data) atau menerima data dari *lapisan data link* dan meneruskannya ke *lapisan transport* (saat penerimaan data).
- *Lapisan Network* bertanggung jawab atas pengiriman data yang berbentuk *paket* dari pengirim untuk bagaimana dapat sampai tujuan (*penerima*) dengan *baik* dan *benar*

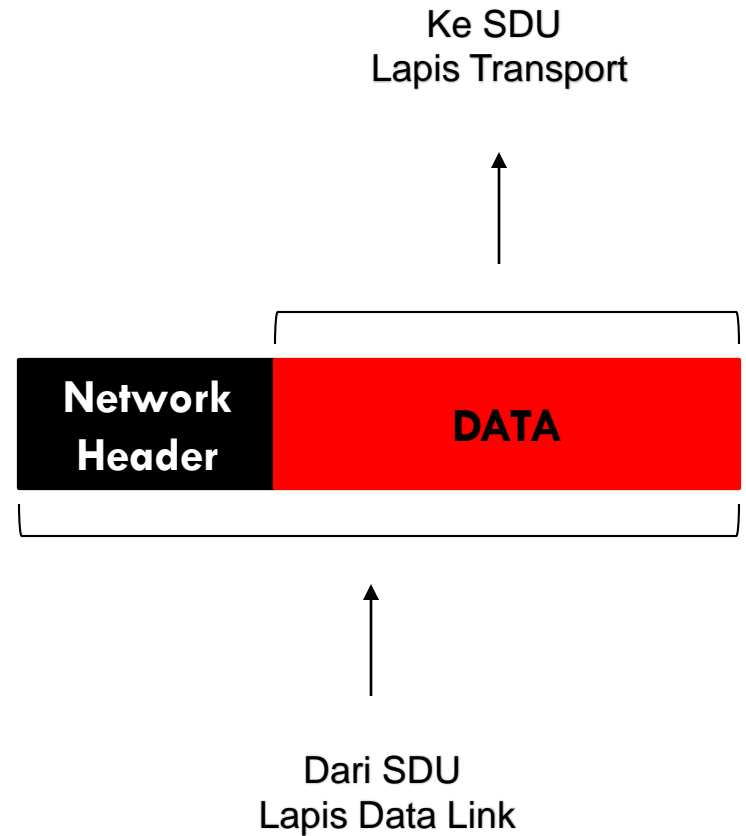
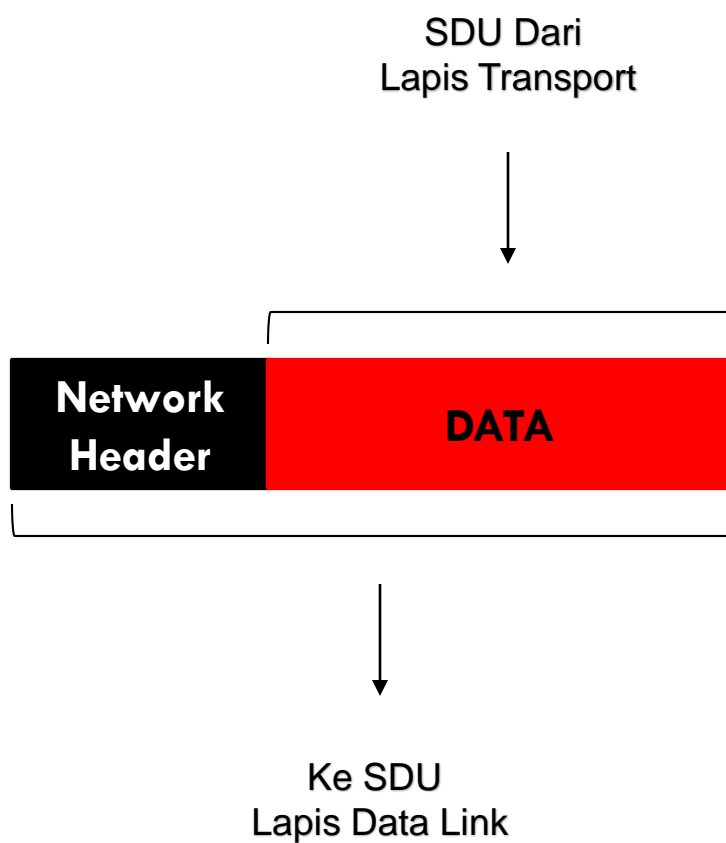
LAPISAN NETWORK



PAKET DATA UNIT

- ***Paket Data Unit (PDU)*** pada ***lapisan network*** diberi nama ***paket***.
- ***PDU*** merupakan ***enkapsulasi*** dari ***Servis Data Unit (SDU)*** dari ***lapisan Transport***, yang diteruskan menjadi ***SDU*** pada ***lapisan Data Link***.

ENCAPSULASI LAPISAN NETWORK



FUNGSI LAPISAN NETWORK

1. Addressing

Tujuan dari addressing sendiri yaitu *mengidentifikasi host* dalam *jaringan komputer* atau *jaringan internet*.

2. Internetworking

Internetworking maksudnya memungkinkan *komunikasi data antar host* melalui berbagai *jaringan fisik yang heterogen (internetworking)*.

FUNGSI LAPISAN NETWORK

3. Routing

Tujuan dari routing yaitu *menentukan suatu jalur yang “baik” (router-router yang berurutan)* melalui suatu jaringan dari *source ke destination*.

4. Packetizing

yaitu *pembungkusan (enkapsulasi)*, dimana data dari layer sebelumnya dibungkus menjadi satu *paket*.

FUNGSI LAPISAN NETWORK

5. Fragmenting

Fragmenting bertugas *memisah-misahkan paket yang telah melewati kapasitas/batas*, sehingga dapat dikirim.

PROTOKOL PADA LAPISAN NETWORK

1. **Internet Protocol (IP)**
2. **Address Resolution Protocol (ARP)**
3. **Internet Control Message Protocol (ICMP)**
4. **Dynamic Host Control Protocol (DHCP)**

IP ADDRESS



PERKEMBANGAN IP ADDRESS

- *IP address* adalah suatu *identitas numerik* yang *dilabelkan* kepada suatu alat seperti komputer, router atau printer yang terdapat dalam suatu *jaringan komputer* yang menggunakan *internet protocol* sebagai sarana untuk melaksanakan komunikasi.
- IP address memiliki *dua fungsi*, yakni: Sebagai alat *identifikasi host* atau antarmuka pada jaringan dan Sebagai *alamat lokasi jaringan*.

PERKEMBANGAN IP ADDRESS

- IMP (Interface Message Processor)
- IP Address Versi 1,2,3
- IP Address Versi 4
- IP Address Versi 5
- IP Address Versi 6

INTERFACE MESSAGE PROCESSOR

- Adalah generasi pertama dari **gateway** yang saat ini dikenal sebagai **router**.
- IMP digunakan untuk interkoneksi **user ke ARPANET (Advanced Research Project Agency Network)** dari akhir 1960-an hingga 1989.
- IMP Bisa dikatakan sebagai nenek moyang dari **IP address**, yang terdokumentasi dengan nama **RFC 1 (Request for Command)**.

INTERFACE MESSAGE PROCESSOR

- **IMP** Berkapasitas **5 Bit** address.
- Sebuah varian dari **IMP** yang disebut **TIP** (**Terminal Interface Message Processor**) yang menghubungkan terminal dan bukan untuk jaringan komputer.
- **IMP** digunakan di **pusat ARPANET** sampai akhirnya dihentikan 20 tahun kemudian tepatnya pada tahun 1989

IP ADDRESS VERSI 1, 2, & 3

- Alamat ***IP versi 1, 2, & 3*** adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang menjadi dasar sistem pengalamatan pada protokol ***jaringan TCP/IP***.
- ***IP versi 1, 2, & 3*** diperuntukan untuk mengatasi kekurangan pada IMP dan hanya sekedar untuk keperluan proses eksperimen sebelum IPv4 diimplementasikan.

IP ADDRESS VERSI 4

- Alamat *IP versi 4* adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol *jaringan TCP/IP*.
- *IP versi 4* ini direpresentasikan dalam bentuk rentetan bit dengan panjang totalnya adalah **32-bit**, dan secara teoritis dapat mengamati hingga **4 miliar host komputer** atau lebih tepatnya **4.294.967.296 host** di seluruh dunia

IP ADDRESS VERSI 5

- **IPv5** tidak diperkenalkan ke kalangan umum, karena digunakan sebagai **IP Address eksperimen** dengan nama lain dari **IPv5** ini adalah **Internet Stream Protocol (ISP)**.
- **IPv5** ini di definisikan di dalam **RFC 1190** yang dikembangkan sebagai pelengkap ipv4 untuk **membawa trafic percakapan suara** dan **konversi** dengan **garansi delay** dan **bandwidth**.

IP ADDRESS VERSI 6

- **Alamat IP versi 6** adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol **jaringan TCP/IP** yang menggunakan **protokol Internet versi 6**.
- Panjang totalnya adalah **128-bit**, dan secara teoritis dapat mengamati hingga $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ **host** komputer di seluruh dunia.
- Contoh alamat dari **IPv6** adalah :
21da:00d3:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a.

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- **ARP (Address Resolution Protocol)** adalah sebuah protokol dalam *lapisan Network* juga pada **TCP/IP Protocol Suite** yang bertanggungjawab dalam melakukan *resolusi alamat IP* ke dalam alamat **Media Access Control (MAC Address)**.

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Pada sebuah jaringan biasanya memang telah diberi *alamat IP*, Namun *alamat hardware (MAC Address)* tetap digunakan untuk *transportasi data* dari suatu host ke host yang lain.

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Sebuah **router** biasanya memiliki **tabel ARP** dan dalam tabel tersebut berisi **masukan-masukan ARP**.
- **Masukan-masukan ARP** tersebut terdiri dari **IP Address** dan **MAC Address** serta informasi Interface mana yang digunakan.

FUNGSI ARP

- Fungsinya utama dari **ARP** adalah untuk *meningkatkan keamanan*.
- Pada **Router**, masukan **ARP** bisa didapat secara *dynamic*, namun untuk meningkatkan keamanan, kita dapat memasukkan **ARP static** secara manual.

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOKOL

- **Internet Control Message Protocol (ICMP)** adalah **protokol** yang digunakan untuk membantu **error handling** dan **prosedur pengaturan (control procedure)**.
- **ICMP** bekerja pada lapisan network dan berurusan dengan **layanan koneksi (connection services)**.

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOKOL

- Tugas dari **ICMP** adalah menyediakan ***pengendalian error (error control)*** dan ***pengendalian arus (flow control)*** pada ***lapisan network***.

FUNGSI ICMP

1. Memberitahukan jika ada ***paket*** yang tidak ***sampai ke tujuan***
2. Memberitahukan pengirim ***jika memory buffer di router penuh***
3. Untuk memberitahu pengirim bahwa paket telah ***melewati jumlah hop maksimum*** dan akan ***diabaikan***
4. ***Ping*** menggunakan ***ICMP echo*** untuk ***memeriksa hubungan***

DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL

- **DHCP (Dynamic Configuration Protocol)** adalah layanan yang secara otomatis memberikan **nomor IP** kepada komputer yang memintanya.
- Komputer yang memberikan **nomor IP** disebut sebagai **DHCP server**, sedangkan komputer yang meminta nomor IP disebut sebagai **DHCP Client**.

DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL

- Dengan demikian administrator tidak perlu lagi harus memberikan *nomor IP* secara *manual* pada saat *konfigurasi TCP/IP*, tapi cukup dengan memberikan *referensi* kepada *DHCP Server*.

KELEBIHAN DHCP

1. **Memudahkan dalam transfer data** kepada **PC client lain** atau **PC server**.
2. **DHCP** menyediakan **alamat-alamat IP** secara **dinamis** dan konfigurasi lain.
3. **DHCP** ini didesain untuk **melayani network** yang **besar** dan **konfigurasi TCP/IP** yang **kompleks**.

KELEBIHAN DHCP

3. **DHCP** memungkinkan suatu client menggunakan **alamat IP** yang **reusable**, artinya **alamat IP** tersebut bisa dipakai oleh **client yang lain jika client tersebut tidak sedang menggunakannya (off)**.
4. **DHCP** memungkinkan suatu client menggunakan satu alamat IP untuk **jangka waktu tertentu** dari server.

KELEBIHAN DHCP

- 5. DHCP** akan memberikan ***satu alamat IP*** dan ***parameter-parameter konfigurasi*** lainnya kepada client.