

MODEL REFERENSI

OSI DAN TCP/IP

Latar Belakang

- Berbagai macam teknologi diimplementasikan di bidang HW dan SW secara berbeda-beda tanpa aturan standarisasi sehingga mempersulit proses interkoneksi
- Tanpa standarisasi, banyak perangkat jaringan tidak mudah di implementasikan karena harus disesuaikan dengan kriteria perangkat yang bersangkutan.
- Jaringan komputer juga akan mengalami kesulitan berkomunikasi jika tidak ada standarisasi.

Latar Belakang

- ISO membuat berbagai macam skema standarisasi jaringan
- ISO membentuk sebuah model jaringan untuk menjembatani pengembang piranti jaringan agar tetap bisa digunakan atau berkomunikasi walaupun dikembangkan oleh beberapa pengembang
- Model jaringan tersebut adalah OSI (Open System Interconnection)
- OSI membagi kompleksitas komunikasi data dari sumber ke tujuan dengan lapisan-lapisan yang masing-masingnya mempunyai fungsi dan hubungan antar lapisan

OSI (Open System Interconnection)

- OSI memberikan pandangan yang abstrak dari arsitektur jaringan yang dibagi dalam 7 lapisan (layer)
- Model ini diciptakan berdasar pada proposal ISO sebagai langkah awal menuju standarisasi protokol internasional yang digunakan pada berbagai layer
- Model ini disebut OSI Reference Model
- Open System diartikan sebagai suatu system yang terbuka untuk berkomunikasi dengan sistem-sistem lain yang berbeda arsitektur maupun sistem operasi

Prinsip Yang Digunakan Bagi Ketujuh Layer tersebut Adalah :

- Sebuah layer harus dibuat bila diperlukan tingkat abstraksi yang berbeda
- Setiap layer harus memiliki fungsi tertentu
- Fungsi layer dibawah adalah mendukung fungsi layer diatasnya
- Batas-batas setiap layer diusahakan untuk meminimalkan aliran informasi yang melewati antarmuka
- Jumlah layer harus cukup banyak, sehingga fungsi yang berbeda tidak disatukan dalam satu layer, tapi jumlah layer juga diusahakan sedikit mungkin sehingga arsitektur jaringan tidak menjadi sulit dipakai

OSI Reference Model

- 7. Application Layer
- 6. Presentation Layer
- 5. Session Layer
- 4. Transport Layer
- 3. Network Layer
- 2. Data Link Layer
- 1. Physical Layer

1. Physical Layer

- Melakukan fungsi pengiriman dan penerimaan bit stream dalam medium fisik
- Di lapisan ini akan diketahui spesifikasi mekanikal dan elektrik media transmisi serta antarmuka

Hal-hal penting :

- Karakteristik fisik dari media dan antarmuka
- Representasi bit-bit. Lapisan fisik harus bisa menterjemahkan bit 0 dan 1, termasuk pengkodean, mengganti sinyal ke 0 dan 1 atau sebaliknya
- Data Rate (laju data)
- Sinkronisasi bit
- Line configuration (konfigurasi saluran), misalnya point to point atau point to multipoint
- Topologi fisik, misalnya : mesh, star, ring atau bus
- Mode transmisi, misalnya : simplex, half duplex atau full duplex

Lapisan Fisik

- Pada LAN
 - Ethernet/IEEE 802.3 Baseband lan 10 Mbps
 - 100 Mbps ethernet (fast ethernet) High speed LAN
 - 1000 Mbps (Gigabit ethernet) High speed LAN
 - FDDI, 100 Mbps token passing, dual ring LAN menggunakan kabel fiber optic
 - Token Ring/IEEE 802.5 token passing LAN yang beroperasi pada kecepatan 4 atau 16 Mbps dengan topologi star
- Pada WAN
 - Serial Interface (async dan sync)
 - High Speed Serial Interface (HSSI)
 - X.21 (Jaringan X.25)

2. Data Link Layer

- Komunikasi data dilakukan dengan menggunakan identitas berupa alamat hardware
- Proses komunikasi antar komputer hanya mungkin terjadi bila kedua pihak mengetahui identitas masing-masing melalui alamat fisik (physical address)
- Bentuk topologi yang digunakan ditentukan oleh protokol Data Link
- Penanganan kesalahan komunikasi yang terjadi pada lapisan ini menggunakan pendeteksian error dan menginformasikan pada lapisan di atasnya, bahwa terjadi kesalahan transmisi (tidak melakukan perbaikan kesalahan)

2. Data Link Layer

- Data Link mengubah bytes yang diterima dari lapisan fisik menjadi satuan data yang disebut FRAME
- Frame terdiri dari frame header, DATA dan FCS (Frame Check Sequence)

Frame Header	DATA	Frame Check Sequence
--------------	------	----------------------

- Frame Header berisi Informasi yang dibutuhkan protokol Data Link, yaitu ;
 - Hardware address (MAC Address) Pengirim
 - Hardware address (MAC Address) Penerima
 - Flag
 - Control bit

MAC Address

- Teknologi Ethernet, Token ring, FDDI menggunakan 48 bit Media Access Control (MAC) sebagai hardware address.
- Dari 48 bit tersebut, 24 bit awal ditentukan oleh standar internasional (IEEE) dan 24 bit berikutnya ditentukan perusahaan pembuat kartu jaringan (NIC)

Vendor NIC	24 Bit awal MAC
Cisco System	00 00 0C
3Com Corporation	00 20 AF
Hewlett Packard Company	08 00 09
Apple Computer	08 00 07

- Pada Teknologi WAN, frame relay menggunakan DLCI (data link control identifier), ATM Menggunakan VPI/VCI (virtual Path identifier/virtual channel identifier) dan X.25 menggunakan X.21 sebagai hardware address

Tugas Utama Lapisan Data Link dalam proses komunikasi Data adalah :

- Framing : membagi bit stream yang diterima dari lapisan network menjadi unit-unit data yang disebut Frame
- Physical Addressing : definisi identitas pengirim dan/atau penerima yang ditambahkan dalam header
- Flow Control : melakukan tindakan untuk membuat stabil laju bit jika laju bit berlebih atau berkurang
- Error control : penambahan mekanisme deteksi dan retransmisi frame-frame yang gagal terkirim
- Communication control : menentukan device yang harus dikendalikan pada saat tertentu jika ada dua koneksi yang sama

3. Network Layer

- Terjadi proses pendefenisian alamat logis (logical addressing)
- Mengkombinasikan multiple data link menjadi satu internetwork
- Bertanggung jawab membawa paket dari satu simpul ke simpul lainnya dengan mengacu kepada logical address
- Juga sebagai packet forwarder, mengantarkan paket dari sumber ke tujuan yang disebut dengan istilah ROUTING

Tugas Pokok Lapisan Network

- Logical addressing : pengalamatan secara logis yang ditambahkan pada header lapisan network, pada jaringan TCP/IP disebut IP Address
- Routing : hubungan antar jaringan yang membentuk internetwork membutuhkan metode jalur alamat agar paket dapat ditransfer dari satu device menuju device lain pada jaringan yang berbeda. Routing didukung routing protocol, yaitu protokol yang bertujuan mencari jalan terbaik menuju tujuan dan tukar menukar informasi tentang topologi jaringan dengan router lain. Contoh : border gateway protocol (BGP), open shortest path first (OSPF), routing information protocol (RIP)

4. Transport Layer

- Bertanggung jawab terhadap pengiriman source to destination
 - Service point addressing : setiap message yang berlainan aplikasi harus memiliki alamat tersendiri yang disebut service point address, atau yang lebih umum disebut port address, contohnya port 80 = www, port 25 = SMTP, dll
 - Segmentation dan reassembly. Sebuah message dibagi dalam segmen, setiap segmen punya sequence number yang berfungsi pada saat proses reassembly segmen menjadi message yang utuh

4. Transport Layer

- Connection control. Pada lapisan ini terdapat dua kondisi yaitu connectionless atau connection oriented. Fungsi dari connection control adalah mengendalikan kondisi tersebut
- Flow control. Lapisan ini bertanggung jawab untuk melakukan kontrol aliran yang dilakukan untuk end to end
- Error control. Fungsi tugas ini sama dengan error control lapisan data link, namun berorientasi end to end
- Dalam jaringan berbasis TCP/IP protokol yang terdapat pada lapisan ini adalah Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram Protocol (UDP)

5. Sesion Layer

- Membuka, merawat, mengendalikan dan melakukan terminasi hubungan
- Lapisan aplikasi dan aplikasi melakukan request dan menunggu response yang dikoordinasikan oleh lapisan di atasnya misalnya :
 - RPC (Remote Procedure Call). Protokol yang mengeksekusi program pada komputer remote dan memberikan nilai balik kepada komputer lokal sebagai hasil eksekusi tersebut
 - Netbios API. Session layer application programming interface
 - NFS (network file system)
 - SQL (structured query language)

6. Presentation Layer

- Berfungsi untuk mentranslasikan data yang akan ditransmisikan oleh aplikasi kedalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan
- Protokol yang berada pada lapisan ini adalah perangkat lunak redirektor seperti layanan workstation pada Windows NT, Network shell (virtual network computing (VNC) atau remote desktop protocol (RDP)
- Melakukan coding dan konversi data misalnya format data untuk image dan sound (jpg, mpeg, tiff, wav, dll), konversi EBCDIC-ASCII dan enkripsi

7. Application Layer

- Adalah layanan/service yang mengimplementasikan komunikasi antar simpul
- Berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi
- Dengan fungsionalitas jaringan mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan dan membuat pesan-pesan kesalahan
- Beberapa hal yang dilakukan lapisan aplikasi : mengidentifikasi mitra komunikasi, aplikasi transfer data, resource availability
- Lapisan aplikasi terkait dengan aplikasi end user

Protokol Lapisan Aplikasi

- File Transfer Protocol (FTP) : protokol standar untuk transfer file komputer antar mesin dalam sebuah internetwork
- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) merupakan salah satu protokol yang umum digunakan untuk pengiriman surat elektronik di internet. Protokol ini digunakan untuk mengirimkan data dari komputer pengirim ke server surat elektronik penerima yang didukung oleh POP3 dan IMAP
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Protokol yang digunakan untuk transfer dokumen dalam World Wide Web (www). Protokol ini adalah protokol ringan, tidak berstatus dan generik yang dapat digunakan berbagai macam tipe dokumen.

Model Referensi TCP/IP

- TCP/IP (transmission control protocol/internet protocol)
- TCP bertugas menerima pesan elektronik dengan panjang sembarang dan membaginya kedalam bagian-bagian berukuran 64 kb
- Dengan membagi jadi bagian-bagian, perangkat lunak yang mengontrol komunikasi jaringan dapat mengirim tiap bagian dan menyerahkan prosedur pemeriksaan bagian demi bagian
- Bila suatu bagian mengalami kerusakan selama transmisi, maka program pengirim hanya perlu mengulang transmisi bagian tersebut, tidak perlu mengulang dari awal
- IP mengambil bagian-bagian, memeriksa ketepatannya, pengalamatan kesasaran yang dituju, dan memastikan apakah bagian-bagian tersebut sudah dikirim sesuai dengan urutan yang benar
- IP memiliki informasi tentang berbagai skema pengalamatan yang berbeda-beda

Internet Layer

- Menentukan format paket dan protokol resmi yang disebut IP
- Internet layer bertugas mengirimkan paket-paket IP yang berisikan informasi tujuan paket tersebut
- Disini diperlukan routing packet, karena adanya routing packet dapat menghindarkan terjadinya kemacetan pada waktu transmisi data
- Internet layer fungsinya hampir sama dengan network layer pada model OSI

Transport Layer

- Layer yang berada diatas internet layer
- Ada dua jenis transport layer, yaitu :
 - Transmission control protocol yang mempunyai fungsi untuk memecah data menjadi paket-paket dan meneruskannya ke internet layer, dan
 - User datagram protocol yang merupakan protokol yang tidak bisa diandalkan bagi aplikasi-aplikasi yang tidak memerlukan pengurutan TCP

Application Layer

- Model TCP/IP tidak memiliki session layer dan presentation layer
- Application layer terdapat dipuncak model TCP/IP
- Layer ini berisi bermacam-macam protokol tingkat tinggi, seperti : telnet, FTP, SMTP, DNS, HTTP, WWW

Enkapsulasi dan Dekapsulasi

- Encapsulasi merupakan sebuah proses untuk membuat suatu jenis paket data jaringan menjadi jenis data lainnya
- Encapsulasi terjadi ketika sebuah protokol yang berada pada lapisan yang lebih rendah menerima data dari protokol yang berada pada lapisan yang lebih tinggi dan meletakkan data ke format data yang dipahami oleh protokol tersebut

Enkapsulasi dan Dekapsulasi

- Encapsulasi pada layer 4 disebut sebagai segment
- Segment selanjutnya dikirim kelapisan network sebagai data
- Pada layer network data kembali dikemas dengan informasi yang relevan untuk layer 3 berupa header
- Pada lapisan network hasil encapsulasi data disebut paket
- Paket diteruskan ke layer 2 dan diberi informasi yang disebut sebagai header layer 2, Kemudian disebut sebagai frame

Enkapsulasi dan Dekapsulasi

- Frame kemudian memasuki layer 1, physical layer, dan diubah menjadi bitstream yang akhirnya ditransmisikan ke tujuan
- Proses transmisi data pada layer fisik, bentuk transmisi datanya dipengaruhi oleh media transmisi yang digunakan
- Media transmisi berfungsi membawa informasi yang telah diubah menjadi sinyal listrik ke tujuan yang sesuai
- Secara fisik media transmisi dapat berupa gelombang radio, satelit, kabel tembaga, kabel optik

Enkapsulasi dan Dekapsulasi

- Teknik pengiriman yang dipakai bermacam-macam
- Sampai ditujuan bitstream dirubah menjadi frame, frame header dilepas dan dikirim ke layer 3 sebagai Packet
- Packet selanjutnya melepas header dan mengirim data tersebut ke layer 4 sebagai segment
- Segment kemudian melepas layer 4 header dan memberikan data ke layer 5,6,7 yang akhirnya diterima oleh user sebagai data.
- Proses pelepasan header disebut dekapsulasi

TERIMA KASIH