

## JARINGAN KOMPUTER

### **Pengantar**

Komunikasi awalnya bergantung pada transportasi: jalan antar kota, antar provinsi/negara bagian kemudian antar negara/benua. Kemudian komunikasi dapat terjadi jarak jauh melalui telegraf (1844), telepon (1867), gelombang radio elektromagnetik (1889), radio komersial (1906), televisi broadcast (1931), kemudian melalui televisi, dunia jadi lebih kecil karena orang dapat mengetahui dan mendapatkan informasi tentang yang terjadi di bagian lain dunia ini.

Dalam telekomunikasi, informasi disampaikan melalui sinyal. Sinyal ada dua macam:

1. **Digital:** secara spesifik mengacu pada informasi yang diwakili oleh dua keadaan 0 atau 1. Data digital dikirimkan dengan diwakili dua kondisi saja yaitu 0 dan 1.
2. **Analog:** sinyal yang terus menerus dengan variasi kekuatan dan kualitas. Misalnya suara, cahaya dan suhu yang dapat berubah-ubah kekuatannya dan kualitasnya. Data analog dikirimkan dalam bentuk yang berkelanjutan, sinyal elektrik berkelanjutan dalam bentuk gelombang

Televisi, telepon dan radio adalah teknologi telekomunikasi yang menggunakan sinyal analog, sedang komputer menggunakan sinyal digital untuk transfer informasi. Namun saat ini sinyal digital juga digunakan untuk suara, gambar dan gabungan keduanya.

Di sisi lain, komputer yang awalnya dimanfaatkan sebagai mesin penghitung dan pengolah data, digunakan sebagai alat komunikasi sejak adanya jaringan komputer.

### **Jaringan komputer**

Jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya. Dua buah komputer misalnya dikatakan terkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksi dapat melalui: kawat tembaga, serat optik, gelombang mikro, satelit komunikasi.

Dalam suatu jaringan komputer: Pengguna harus secara eksplisit:

- masuk atau log in ke sebuah mesin
- menyampaikan tugas dari jauh
- memindahkan file-file
- menangani sendiri secara umum seluruh manajemen jaringan

Jaringan komputer menjadi penting bagi manusia dan organisasinya karena jaringan komputer mempunyai tujuan yang menguntungkan bagi mereka. Tujuan jaringan komputer adalah untuk:

1. resource sharing/ berbagi sumber: seluruh program, peralatan dan data yang dapat digunakan oleh setiap orang yang ada di jaringan tanpa dipengaruhi lokasi sumber dan pemakai. Misalnya: Staff BIRO Akademik mengirimkan daftar mahasiswa baru ke perpustakaan dalam bentuk print out dengan langsung mencetaknya di printer perpustakaan dari komputer di BIRO akademik. Atau sebaliknya staff perpustakaan mendapatkan langsung file daftar mahasiswa baru yang disimpan di komputer staff BIRO akademik.
2. high reliability/kehandalan tinggi: tersedianya sumber-sumber alternatif kapanpun diperlukan. Misalnya pada aplikasi perbankan atau militer, jika salah satu mesin tidak bekerja, kinerja organisasi tidak terganggu karena mesin lain mempunyai sumber yang sama.
3. menghemat uang: membangun jaringan dengan komputer-komputer kecil lebih murah dibandingkan dengan menggunakan mainframe. Data disimpan di sebuah komputer yang bertindak sebagai server dan komputer lain yang menggunakan data tersebut bertindak sebagai client. Bentuk ini disebut Client-server.
4. scalability/ skalabilitas: meningkatkan kinerja dengan menambahkan komputer server atau client dengan mudah tanpa mengganggu kinerja komputer server atau komputer client yang sudah ada lebih dulu.
5. medium komunikasi: memungkinkan kerjasama antar orang-orang yang saling berjauhan melalui jaringan komputer baik untuk bertukar data maupun berkomunikasi.
6. akses informasi luas: dapat mengakses dan mendapatkan informasi dari jarak jauh
7. komunikasi orang-ke-orang: digunakan untuk berkomunikasi dari satu orang ke orang yang lain
8. hiburan interaktif

Dalam pengenalan jaringan komputer, pembahasan dilihat dari dua aspek:

**perangkat keras** dan **perangkat lunak**. Dalam perangkat keras pengenalan meliputi jenis transmisi, dan bentuk-bentuk jaringan komputer atau topologi. Sedangkan dalam pembahasan perangkat lunaknya akan meliputi susunan protokol dan perjalanan data dari satu komputer ke komputer lain dalam suatu jaringan.

## Perangkat Keras : Klasifikasi Jaringan Komputer

Ada dua klasifikasi jaringan komputer yaitu dibedakan berdasarkan teknologi transmisi dan jarak.

### 1. Teknologi Transmisi

Secara garis besar ada dua jenis teknologi transmisi:

- a. jaringan broadcast  
memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama-sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan. Pesan-pesan berukuran kecil, disebut paket dan dikirimkan oleh suatu mesin kemudian diterima oleh mesin-mesin yang lainnya. Bagian alamat pada paket berisi keterangan tentang kepada siapa paket ditujukan. Saat menerima sebuah paket, mesin akan cek bagian alamat, jika paket tersebut untuk mesin itu, maka mesin akan proses paket itu. Jika bukan maka mesin mengabaikannya.
- b. jaringan point-to-point  
terdiri dari beberapa koneksi pasangan individu dari mesin-mesin. Untuk pergi dari satu sumber ke tempat tujuan, sebuah paket pada jaringan jenis ini mungkin harus melalui satu atau lebih mesin-mesin perantara. Seringkali harus melalui banyak rute (route) yang mungkin berbeda jaraknya. Karena itu algoritma routing memegang peranan penting pada jaringan point-to-point.

Sebagai pegangan umum (walaupun banyak pengecualian), jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai broadcasting, sedangkan jaringan yang lebih besar umumnya menggunakan point-to-point.

### 2. Jarak

Jarak adalah hal yang penting sebagai ukuran klasifikasi karena diperlukan teknik-teknik yang berbeda untuk jarak yang berbeda. Tabel berikut menggambarkan hubungan antar jarak dan prosesor yang ditempatkan pada tempat yang sama.

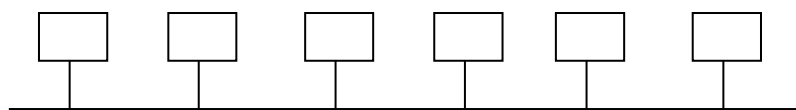
Jarak antar prosesor	Prosesor di tempat yang sama	Jenis jaringan
0.1 m	Papan rangkaian	Data flow machine: komputer-komputer paralel, memiliki beberapa unit fungsi yang semuanya bekerja untuk program yang sama
1 m	Sistem	Multicomputer, sistem yang berkomunikasi dengan cara mengirim pesan-pesannya melalui bus* pendek dan sangat cepat.
10 m	Ruangan	Local Area Network (LAN)
100 m	Gedung	Local Area Network (LAN)
1 km	Kampus	Local Area Network (LAN)
10 km	Kota	Metropolitan area Network (MAN)
100 km	Negara	Wide Area Network (WAN)

1.000 km	Benua	Wide Area Network (WAN)
10.000 km	Planet	Internet

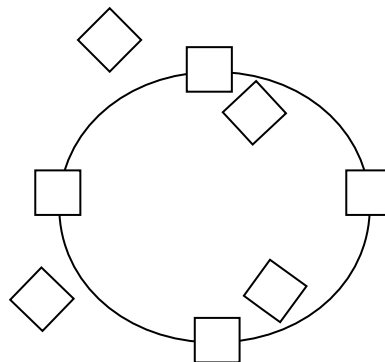
*\*Jalan data elektrik yang mana bit dikirimkan dalam CPU, antar CPU dan komponen-komponen lain di mainboard.*

Disini secara terbatas dan sederhana dijelaskan secara singkat LAN, MAN, WAN dan Internet.

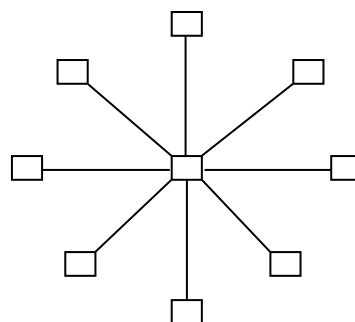
- a. **LAN:** menghubungkan komputer-komputer pribadi dalam kantor perusahaan, pabrik atau kampus: LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan 3 karakteristik: ukuran, teknologi transmisi dan topologi jaringan.



Topologi LAN jenis broadcast : BUS (kabel linier)



Topologi LAN jenis broadcast: RING

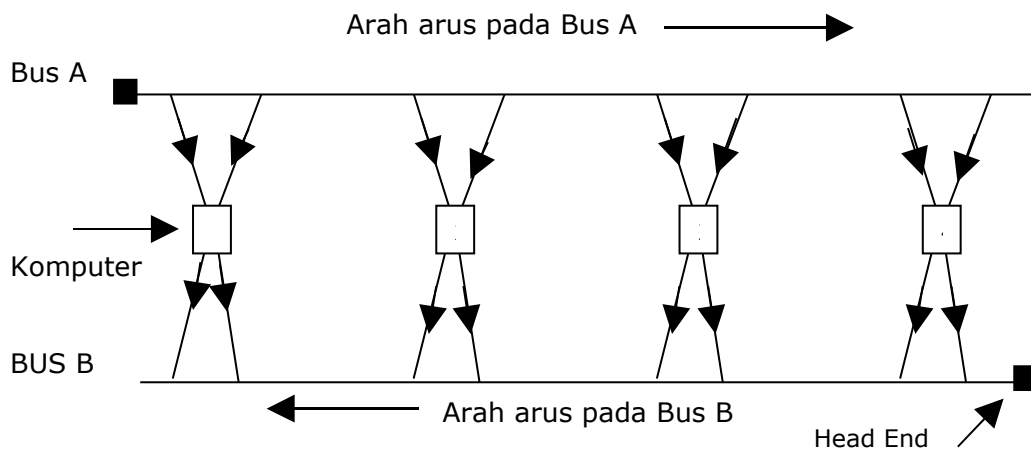


Topologi LAN jenis point-to-point : STAR

**b. MAN**

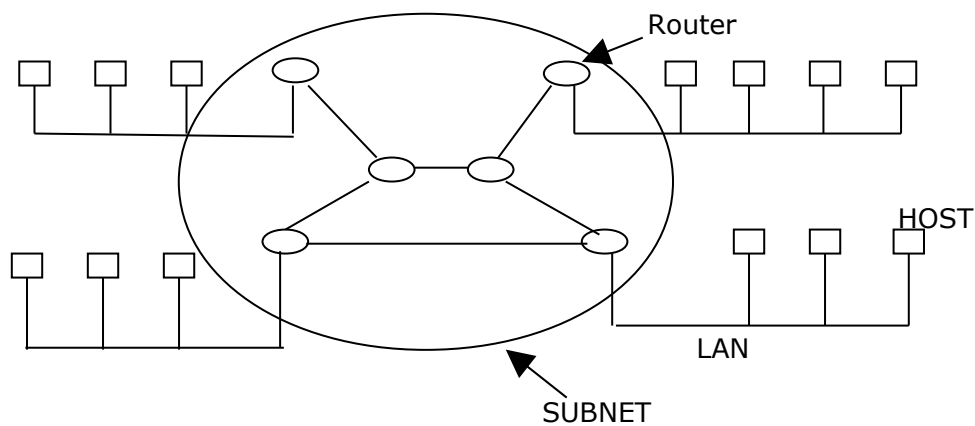
Merupakan versi LAN ukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN mampu menunjang data dan suara, dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki

sebuah atau dua buah kabel dan tidak mempunyai elemen switching, yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa kabel output.



### c. WAN

Mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai. Mesin ini disebut HOST. HOST dihubungkan oleh sebuah subnet komunikasi atau cukup disebut SUBNET. Tugas subnet adalah membawa pesan dari satu host ke host lainnya. Pada sebagian besar WAN subnet terdiri dari 2 komponen: kabel transmisi dan elemen switching.



Hubungan antara host-host dengan subnet

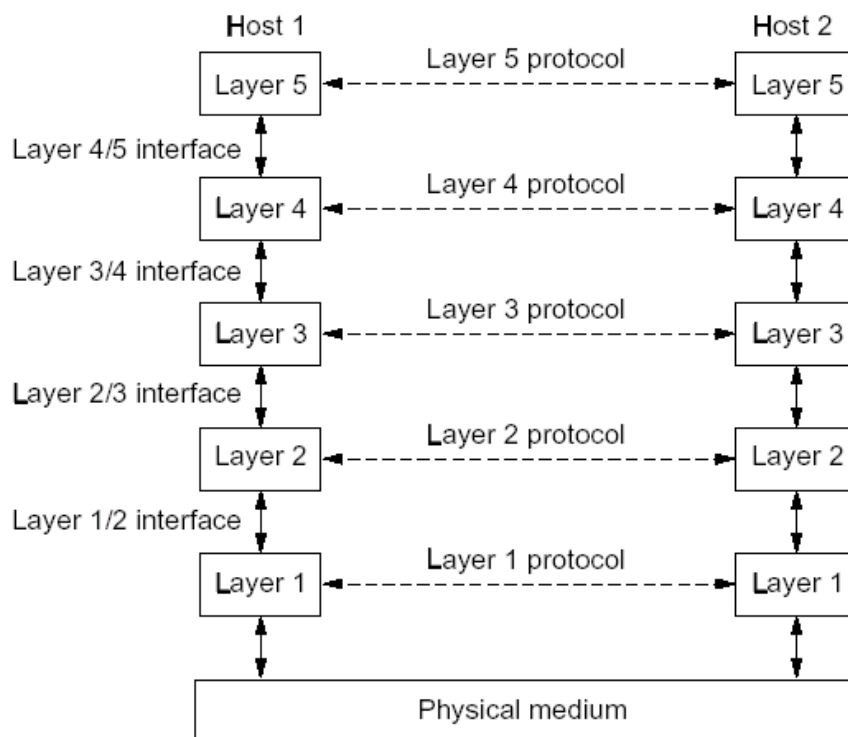
### d. Internet

Terdapat banyak jaringan di dunia ini, seringkali dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda-beda. Orang yang terhubung ke jaringan sering berharap untuk dapat komunikasi dengan orang lain yang terhubung ke jaringan lainnya. Keinginan seperti ini memerlukan hubungan antar jaringan yang seringkali tidak kompatibel dan berbeda. Kadang menggunakan mesin yang disebut GATEWAY sebagai penerjemah antar jaringan yang tidak

kompatibel. Kumpulan jaringan yang terkoneksi disebut INTERNETWORK atau INTERNET. Bentuk INTERNET yang umum adalah kumpulan dari LAN yang dihubungkan oleh WAN.

### Perangkat Lunak: Susunan Protokol Jaringan Komputer

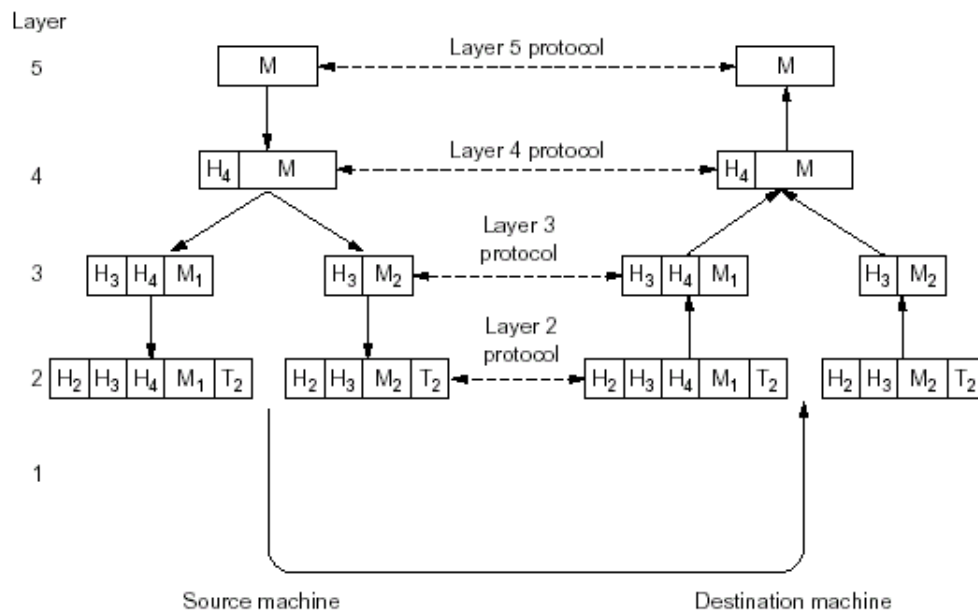
Jaringan diorganisasikan sebagai suatu tumpukan lapisan (layer). Tujuan tiap lapisan adalah memberikan layanan kepada lapisan yang berada di atasnya. Misal lapisan 1 memberi layanan terhadap lapisan 2. Masing-masing lapisan memiliki protokol. Protokol adalah aturan suatu "percakapan" yang dapat dilakukan. Protokol mendefinisikan format, urutan pesan yang dikirim dan diterima antar sistem pada jaringan dan melakukan operasi pengiriman dan penerimaan pesan. Protokol *lapisan n* pada satu mesin akan berbicara dengan protokol *lapisan n* pula pada mesin lainnya. Dengan kata lain, komunikasi antar pasangan lapisan N, harus menggunakan protokol yang sama. Misal, protokol lapisan 3 adalah IP, maka akan ada pertukaran data secara *virtual* dengan protokol lapisan 3, yaitu IP, pada stasiun lain.



Susunan lapisan (layer)

Pada kenyataannya protokol *lapisan n+1* pada satu mesin tidak dapat secara langsung berbicara dengan protokol *lapisan n+1* di mesin lain, melainkan harus melewatkan data dan kontrol informasi ke lapisan yang berada di bawahnya (*lapisan n*), hingga ke lapisan paling bawah. Antar lapisan yang

"berkomunikasi", misal lapisan  $n$  dengan lapisan  $n+1$ , harus menggunakan suatu *interface*(antar muka) yang mendefinisikan layanan-layanannya. Himpunan lapisan dan protokol disebut **arsitektur protokol**. Urutan protokol yang digunakan oleh suatu sistem, dengan satu protokol per lapisan, disebut **stack protokol**. Agar suatu paket data dapat saling dipertukarkan antar lapisan, maka paket data tersebut harus ditambahkan suatu **header** yang menunjukkan karakteristik dari protokol pada lapisan tersebut. Satu stasiun dapat berhubungan dengan stasiun lain dengan cara mendefinisikan spesifikasi dan standarisasi untuk segala hal tentang media fisik komunikasi dan juga segala sesuatu menyangkut metode komunikasi datanya. Hal ini dilakukan pada lapisan 1.

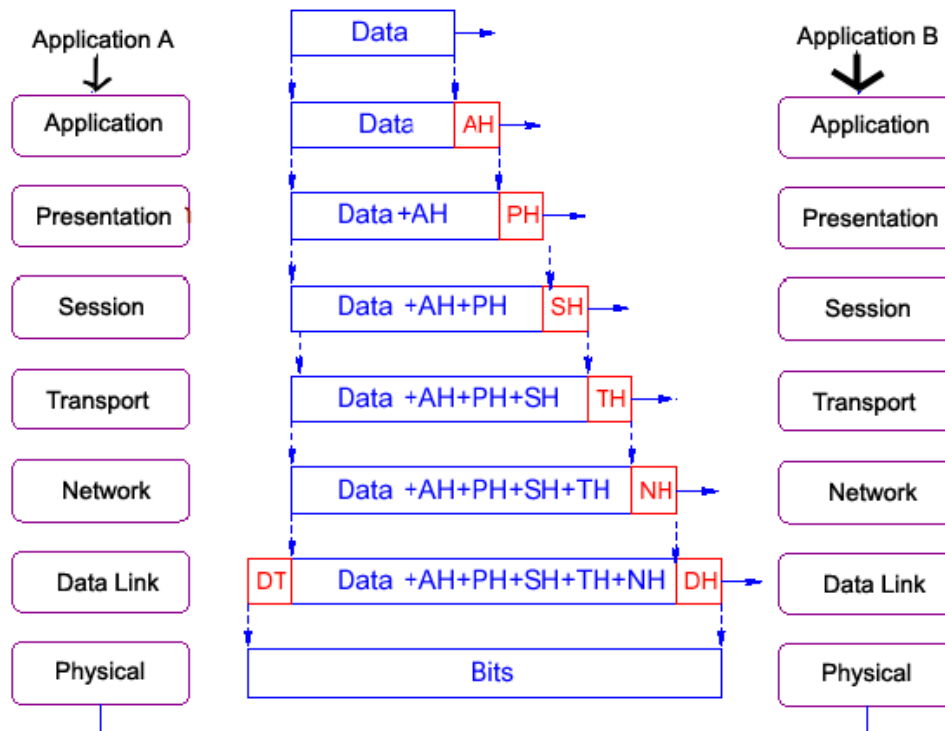


Pemberian Header pada Lapisan-lapisan

Karena begitu kompleksnya tugas-tugas yang harus disediakan dan dilakukan oleh suatu jaringan komputer, maka tidak cukup dengan hanya satu standard protokol saja. Tugas yang kompleks tersebut harus dibagi menjadi bagian-bagian yang lebih dapat di atur dan diorganisasikan sebagai suatu **arsitektur komunikasi**.

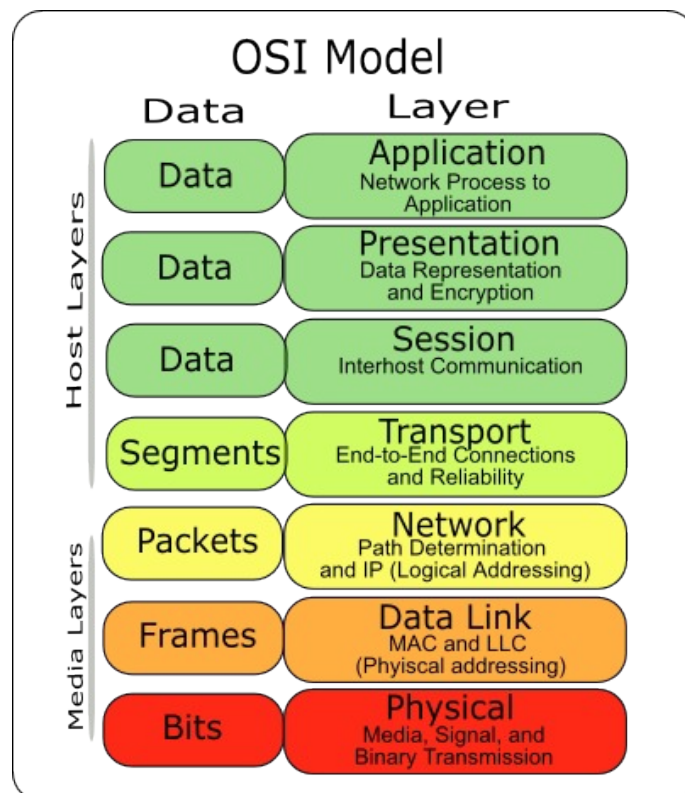
Menanggapi hal tersebut, suatu organisasi standard **ISO (International Standard Organization)** pada tahun 1977 membentuk suatu komite untuk mengembangkan suatu arsitektur jaringan. Hasil dari komite tersebut adalah **Model Referensi OSI (Open Systems Interconnection)**. Model Referensi OSI adalah System Network Architecture (SNA) atau dalam bahasa Indonesiannya Arsitektur Jaringan Sistem. Hasilnya seperti pada Gambar OSI

Layer dan Header yang menjelaskan ada 7 lapisan (layer) dengan nama masing-masing.



OSI Layer dan Header

Gambar OSI Layer dan Header juga menggambarkan header-header yang diberikan pada setiap lapisan kepada data yang dikirimkan dari lapisan ke lapisan.



OSI Model: Gambaran Tiap Layer

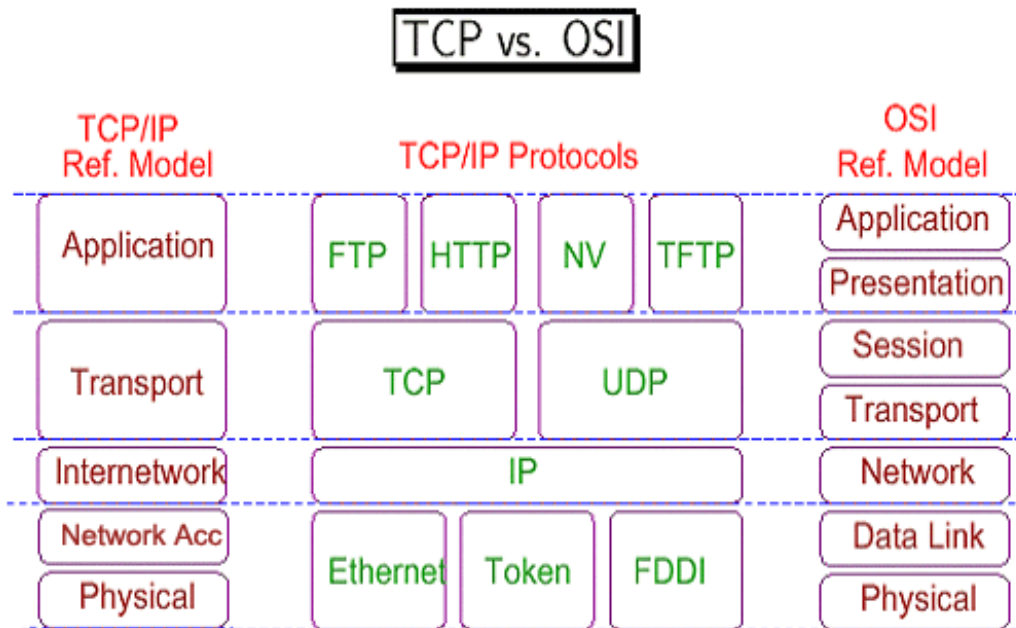


Setiap lapisan memiliki tugas yang berbeda satu sama lain. Berikut masing-masing tugas dari tiap lapisan:

- **7) Application Layer** : menyediakan layanan untuk aplikasi misalnya transfer file, email, akses suatu komputer atau layanan.
- **6) Presentation Layer** : bertanggung jawab untuk menyandikan informasi. Lapisan ini membuat dua host dapat berkomunikasi.
- **5) Session Layer** : membuat sesi untuk proses dan mengakhiri sesi tersebut. Contohnya jika ada login secara interaktif maka sesi dimulai dan kemudian jika ada permintaan log off maka sesi berakhir. Lapisan ini juga menghubungkan lagi jika sesi login terganggu sehingga terputus.
- **4) Transport Layer** : lapisan ini mengatur pengiriman pesan dari hos-host di jaringan. Pertama data dibagi-bagi menjadi paket-paket sebelum pengiriman dan kemudian penerima akan menggabungkan paket-paket tersebut menjadi data utuh kembali. Lapisan ini juga memastikan bahwa pengiriman data bebas kesalahan dan kehilangan paket data.
- **3) Network Layer** : lapisan bertanggung jawab untuk menerjemahkan alamat logis jaringan ke alamat fisik jaringan. Lapisan ini juga memberi identitas alamat, jalur perjalanan pengiriman data, dan mengatur masalah jaringan misalnya pengiriman paket-paket data.
- **2) Data Link Layer** : lapisan data link mengendalikan kesalahan antara dua komputer yang berkomunikasi lewat lapisan physical. Data link biasanya digunakan oleh hub dan switch.
- **1) Physical Layer** : lapisan physical mengatur pengiriman data berupa bit lewat kabel. Lapisan ini berkaitan langsung dengan perangkat keras seperti kabel, dan kartu jaringan (LAN CARD).

Selain referensi model arsitektur protokol OSI, ada model arsitektur protokol yang umum digunakan yaitu **TCP/IP (Transfer Control Protokol/Internet Protocol)**. Arsitektur **TCP/IP** lebih sederhana dari pada tumpukan protokol OSI, yaitu berjumlah 5 lapisan protokol. Jika diperhatikan pada Gambar Perbandingan TCP/IP dan OSI, ada beberapa lapisan pada model OSI yang dijadikan satu pada arsitektur TCP/IP. Gambar tersebut juga menjelaskan protokol-protokol apa saja yang digunakan pada setiap lapisan di TCP/IP model.

Beberapa protokol yang banyak dikenal adalah FTP (File Transfer Protocol) yang digunakan pada saat pengiriman file. HTTP merupakan protokol yang dikenal baik karena banyak digunakan untuk mengakses halaman-halaman web di Internet.



Perbandingan TCP/IP dan OSI

Berikut penjelasan lapisan layanan pada TCP/IP:

- Lapisan **Application**, menyediakan komunikasi antar proses atau aplikasi pada host yang berjauhan namun terhubung pada jaringan.
- Lapisan **Transport (End-to-End)**, menyediakan layanan transfer end-to-end. Lapisan ini juga termasuk mekanisme untuk menjamin kehandalan transmisi datanya. Layanan ini tentu saja akan menyembunyikan segala hal yang terlalu detail untuk lapisan di atasnya.
- Lapisan **Internetwork**, fokus pada pemilihan jalur (*routing*) data dari host sumber ke host tujuan yang melewati satu atau lebih jaringan yang berbeda dengan menggunakan *router*.
- Layanan **Network Access/Data link**, mendefinisikan antarmuka logika antara sistem dan jaringan.
- Lapisan **Physical**, mendefinisikan karakteristik dari media transmisi, pensinyalan dan skema pengkodean sinyal

### Aplikasi Jaringan Komputer

Jaringan komputer saat ini diterapkan hampir dalam semua tempat seperti: bank, perkantoran, universitas, rumah sakit, bidang pariwisata, hotel, dan bahkan rumah. Semua ini diawali dengan komputerisasi. Komputerisasi memberikan kemudahan dalam penyelesaian banyak tugas dan meningkatkan kebutuhan untuk saling berbagi informasi antar bagian terkait, dan kebutuhan untuk

pengamanan dan penyimpanan data. Kebutuhan tersebut kemudian dijawab oleh teknologi jaringan komputer.

Hingga saat ini jaringan komputer sudah menjadi kebutuhan umum masyarakat, dan karena itu pemahaman dasar tentang jaringan komputer diperlukan, terutama bagi orang-orang yang berkecimpung dalam dunia teknologi informasi.

**Sumber pustaka:**

Tanenbaum, Andrew.S. *Jaringan Komputer*. Jilid 1. Prenhallindo. Jakarta.1997

Williams, Brian.K. *Using Information Technology: A Practical Introduction to Computers and Communications*. McGrawHilll.NY. 2003.

RoseIndia. *What Is OSI Model?*. RoseIndia. Akses online pada URL:

<http://www.roseindia.net/technology/networking/osi.shtml>. Tgl Akses

10/09/2007.