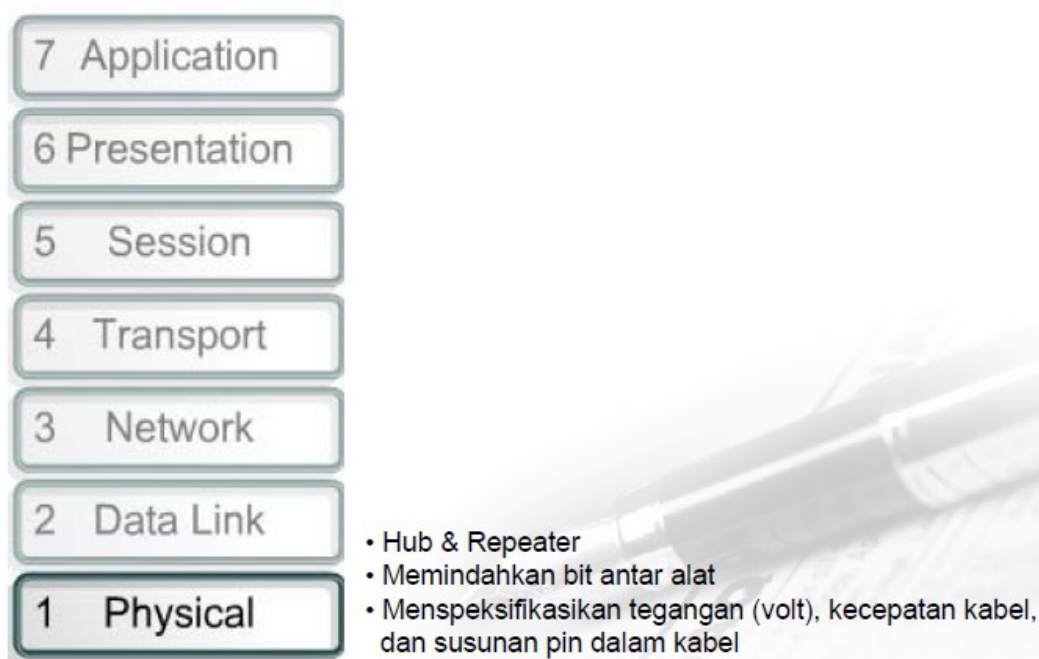


Physical Layer

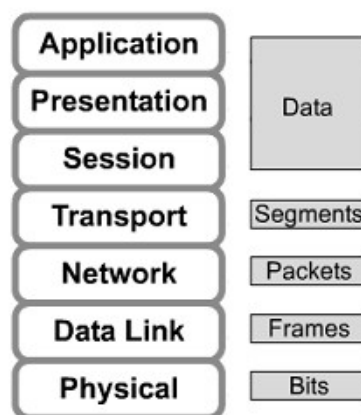
1. Pengertian Physical Layer

Lapisan ini berhubungan dengan masalah listrik, prosedural, mengaktifkan, menjaga, dan menonaktifkan hubungan fisik. Lapisan ini juga berhubungan dengan tingkatan karakter voltase, waktu perubahan voltase, jarak maksimal transmisi, konektor fisik, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan fisik.

Perangkat yang beroperasi di layer ini adalah hub, repeater, network adapter/network interface card, dan host bus adapter (digunakan di storage area network)



Gambar. 1: Physical Layer



Gambar. 2: Protocol Data Unit

Gambar. 2 menunjukkan proses perubahan data saat melalui lapisan-lapisan OSI, dimana setiap lapisan memiliki PDU-nya masing-masing. PDU atau Protocol Data Unit adalah struktur data pada suatu lapisan OSI, sebagai contoh PDU untuk layer 1 adalah bits, PDU untuk layer 3 adalah packet.

Fungsi Layer physical (Layer 1)

- o Memindahkan bit antar devices
- o Spesifikasinya berupa voltase, wire, speed, pin pada kabel
- o Mengirim bit dan menerima bit
- o Berkomunikasi langsung dengan jenis media transmisi
- o Representasi bit ini tergantung dari media dan protocol yang digunakan
 - Menggunakan frekuensi radio
 - State transition = perubahan tegangan listrik dari rendah ke tinggi dan sebaliknya
- o Menentukan kebutuhan listrik, mekanis, prosedural dan fungsional, mempertahankan dan menonaktifkan hubungan fisik antarsistem.

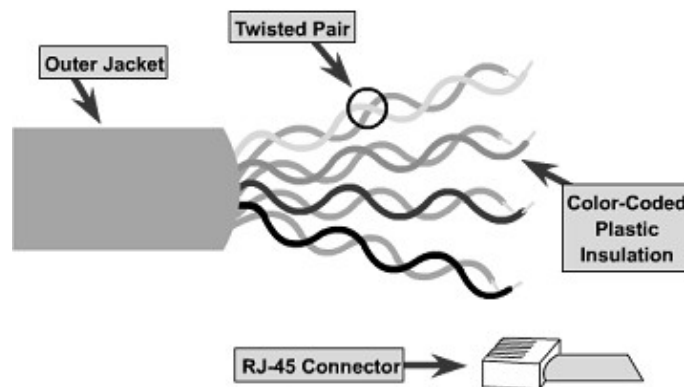
2. Media

Dalam menyusun sebuah jaringan diperlukan media-media dalam menunjang prosesnya. Berikut akan dijelaskan beberapa media yang dibutuhkan untuk menghubungkan komputer-komputer atau membuat sebuah jaringan.

- Kabel

Kabel adalah media yang berfungsi untuk mentransfer data dalam bentuk biner. Berikut akan dijelaskan beberapa kabel yang umum dipakai dalam dunia jaringan

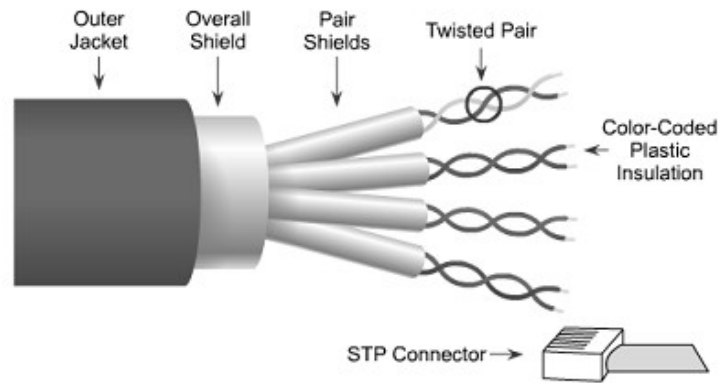
a. UTP (Unshielded Twisted Pair)



Gambar. 3: Kabel UTP

Kabel UTP adalah kabel yang paling umum digunakan pada sebuah LAN karena harganya paling murah diantara yang lain, dan sangat mudah dalam instalasi. Kabel ini terdiri dari 4 pasang kabel yang dililit. Tujuan mengapa dililit adalah terjadinya penghilangan medan magnet yang mengganggu aliran data. Konektor kabel yang digunakan adalah RJ-45. Kecepatan transfer data adalah berkisar antara 10-100 Mbps. Panjang kabel maksimum adalah 100 m, jika sebuah jaringan kabel UTP melebihi jarak maksimal maka akan terjadi pelemahan signal data sehingga menyebabkan data tersebut rusak.

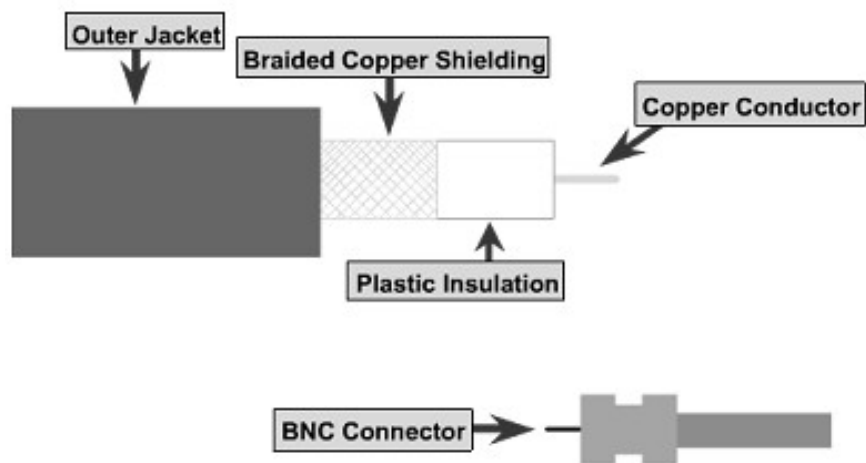
b. STP (Shielded Twisted Pair)



Gambar. 4: Kabel STP

STP hampir sama dengan UTP tetapi dia memiliki harga yang lebih mahal dibanding UTP sebab terdapat beberapa komponen pelindung yang tidak dimiliki oleh UTP. Komponen pelindung ini berfungsi sebagai pelindung kabel dari medan magnet yang mengganggu atau gangguan fisik lainnya. Untuk kecepatan transmisi dan panjang kabel maksimal sama dengan UTP. Hanya saja STP memiliki konektor yang berbeda yaitu STP connector. STP sudah jarang sekali dipakai sebab jika dibandingkan dengan UTP, STP lebih mahal dan keandalannya tidak terlalu jauh dengan UTP.

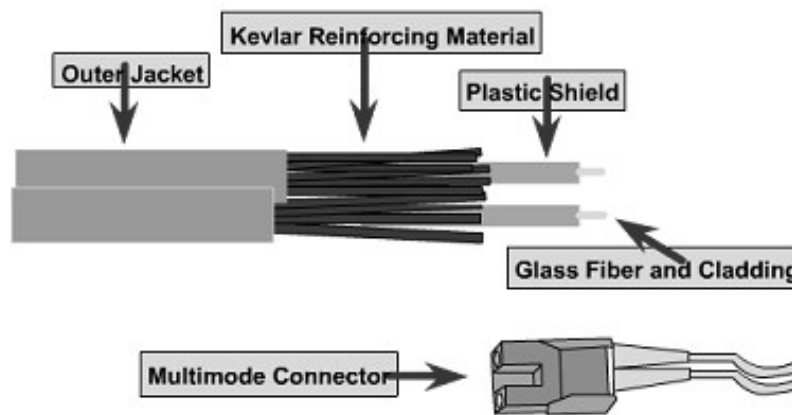
c. Coaxial



Gambar. 5: Kabel Coaxial

Kabel coax lebih unggul dari kedua kabel di atas dari sisi jarak. Jarak yang dapat ditempuh adalah 500 m. Tetapi memiliki harga yang lebih mahal. Untuk kecepatan transmisi kabel coax memiliki kecepatan transmisi yang sama dengan UTP dan STP yaitu 10-100 Mbps. Konektor yang digunakan adalah BNC.

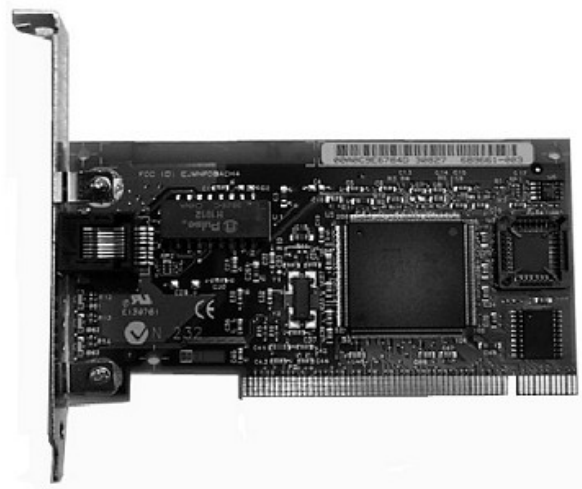
d. Fiber Optic



Gambar. 6: Kabel Fiber Optic

Fiber optic adalah yang paling hebat dari kabel-kabel yang lain. Memiliki kecepatan lebih dari 100 Mbps bahkan sampai Giga bps. Panjang maksimum bisa melebihi 3 Kilometer. Satu-satunya kelemahan adalah harga yang mahal.

- NIC (Network Interface Card)



Gambar. 7: NIC

NIC adalah hal yang paling penting pada sebuah jaringan. NIC merupakan sebuah kartu yang dimasukkan ke dalam komputer. Fungsi utama NIC adalah membuat frame dan meneruskan signal biner keluar komputer dan meneruskannya ke kabel jaringan. NIC adalah alat yang menentukan apakah frame yang dipakai adalah ethernet , token ring atau yang lainnya.

- Hub

Hub adalah alat distribusi pada sebuah jaringan dan dipakai dalam membuat topologi star. Ide membuat Hub berawal dari munculnya alat yang bernama repeater. Repeater berfungsi sebagai penguat signal transfer kabel yang terdiri dari dua port yaitu port masuk atau keluar. Dengan repeater maka sebuah kabel UTP dapat melebihi jarak 100 m yaitu dengan memasang repeater setiap kelipatan jarak 100 m. Kemudian muncullah ide untuk membuat multiport repater yaitu repeater dengan banyak port. Dengan kemampuan ini maka dimungkinkan untuk komputer menghubungkan dirinya

dengan komputer lain hanya dengan sebuah kabel yang terhubung ke multiport repeater tersebut dan menciptakan sebuah topologi star. Multiport repeater inilah yang dinamakan dengan Hub. Cara kerja hub : jika sebuah data masuk pada sebuah port hub maka data tersebut akan diteruskan ke semua port secara broadcast. Bayangkan betapa tidak efisiennya cara hub bekerja.

- Switch

Switch hampir sama dengan hub bahkan jika kita lihat secara kasat mata maka bentuknyapun tidak jauh berbeda. Fungsinya juga sama dengan hub yaitu sebagai media distributor. Tetapi ada sebuah hal yang membuat switch lebih ajaib dibandingkan hub, yaitu cara kerjanya yang efisien. Ide membuat switch berawal dari munculnya alat yang bernama bridge. Bridge hampir sama dengan repeater yang hanya memiliki 2 buah port tetapi bridge lebih pintar dari repeater. Bridge memiliki fungsi filter berdasarkan MAC address. Setelah itu terciptalah switch yang merupakan multiport bridge. Jadi pada switch jika sebuah data masuk pada sebuah port switch maka dia akan melihat pengenalan yang disebut dengan frame. Setelah itu dia akan mengecek alamat tujuan, kemudian dia meneruskan data tersebut hanya pada port tujuan sehingga alur data bisa lebih efisien.

3. Data Rate dan Bandwidth

Data Rate

- Data : Bahan, data, keterangan, catatan, fakta. Fakta, atau bagian dari fakta yang mengandung arti.
- Rate : Tarif dasar, ukuran, kapasitas, kecepatan.

Sehingga Data Rate dapat diartikan sebagai besarnya kapasitas transfer data dalam komunikasi data digital, biasanya dinyatakan dalam bps atau bit per second.

(Source: <http://www.total.or.id/info.php?kk=Data%20rate>)

Bandwidth

Besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah network/jaringan.

(Source <http://www.total.or.id/info.php?kk=Bandwidth>)

Dibawah ini arus informasi memperlihatkan dua analogi yang mungkin membuatnya lebih mudah untuk memvisualisasikan bandwidth pada jaringan. Karena, baik air dan lalu lintas dikatakan mengalir.

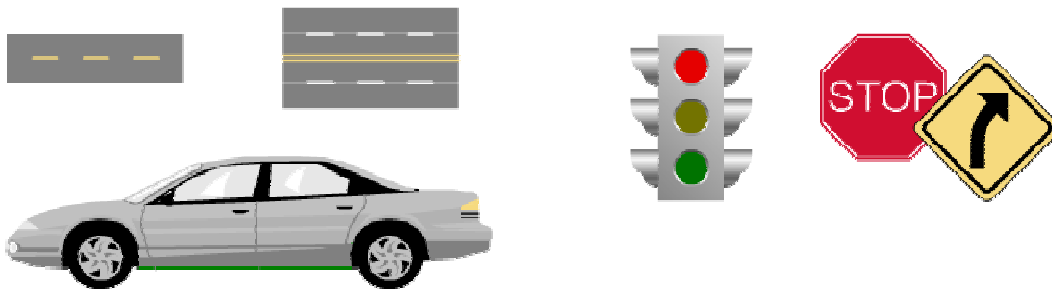
Perhatikan analogi berikut:

Bandwidth adalah seperti lebar pipa.



Gambar. 8: Lebar pipa besar dan pipa kecil

Bandwidth adalah seperti jumlah jalur di jalan raya.



Gambar. 9: Jalan raya dengan 1 jalur dan 2 jalur

Samakah Bandwidth dengan kecepatan?

Jawabannya: Bandwidth dengan kecepatan itu berbeda.

Mari kita lihat sebagai berikut. Informasi dialirkan melalui berbagai media. Misalnya kita pilih kabel sebagai media. Sehingga informasi dialirkan melalui kabel tersebut. Karena informasi bisa “dialirkan” melalui kabel, kita bisa mengasumsikan kabel ini sebagai pipa tempat informasi disalurkan.

Bandwidth seperti diungkapkan di atas adalah kemampuan maksimum dari pipa untuk mengalirkan data dalam waktu satu detik. Sedangkan kecepatan, adalah jarak yang ditempuh dari suatu satuan waktu, misalnya dalam satu detik.

Misalnya server kita terhubung melalui kabel telepon menghubungkan modem ke Internet Service Provider (ISP) dengan bandwidth 56 kbps. Semakin lebar bandwidth yang ada tentu data yang dilewatkan akan semakin besar.

Saluran ini dibagi menjadi dua, [Narrowband](#) (jalur sempit) dan [Wideband](#) (jalur lebar).

Dalam sistem digital, ukuran dasar dari bandwidth adalah bits per second (bps)

Unit of Bandwidth	Abbreviation	Equivalence
Bits per second	bps	1 bps = fundamental unit of bandwidth
Kilobits per second	kbps	1 kbps = ~1,000 bps = 10^3 bps
Megabits per second	Mbps	1 Mbps = ~1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits per second	Gbps	1 Gbps = ~1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Terabits per second	Tbps	1 Tbps = ~1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps

Gambar. 10: Tabel unit bandwidth

Maksimum bandwidth dan limit jarak

Typical Media	Maximum Theoretical Bandwidth	Maximum Theoretical Distance
50-Ohm Coaxial Cable (10BASE2 Ethernet; Thinnet)	10 Mbps	185 m
50-Ohm Coaxial Cable (10BASE5 Ethernet; Thicknet)	10 Mbps	500 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (10BASE-T Ethernet)	10 Mbps	100 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (100BASE-TX Ethernet)	100 Mbps	100 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (1000BASE-TX Ethernet)	1000 Mbps	100 m
Multimode Optical Fiber (62.5/125mm) (100BASE-FX Ethernet)	100 Mbps	2000 m
Multimode Optical Fiber (62.5/125mm) (1000BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	220 m
Multimode Optical Fiber (50/125mm) (1000BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	550 m

Gambar. 11: Tabel maksimum bandwidth