



UHW
UNIVERSITAS HAYAM WURUK
PERBANAS

Pertemuan 3

PHYSICAL LAYER



AUDIO MODUL 3

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam media transmisi
2. Mahasiswa mampu menjelaskan tipe konektor

DEFINISI PHYSICAL LAYER

Physical layer bekerja pada tugas kompleks di level yang rendah sebagai antar muka dengan media transmisi. Layer ini mempunyai tugas dalam menentukan arah dan format aliran data, membuat dan menginterpretasikan sinyal elektrik menjadi model data untuk mentransmisikan deretan bit melalui saluran fisik.



Gambar 3.1 Physical Layer

Fungsi Physical Layer

Secara garis besar lapisan fisik pada jaringan komputer bertanggung jawab atas beberapa hal yaitu melakukan proses data encoding, mengelola paket data agar bisa berkomunikasi dengan media fisik dan menjalankan proses transmisi dari pengirim ke penerima. Adapun penjelasan lebih detail dari fungsi lapisan fisik adalah sebagaimana berikut:

- a. Menentukan metode persinyalan
Lapisan fisik digunakan untuk menyalurkan proses komunikasi data dari pengirim ke penerima dalam jaringan baik data digital maupun analog. Sehingga pada lapisan fisik ini akan mendefinisikan metode persinyalan yang tepat untuk mendukung proses komunikasi data.
- b. Melakukan sinkronisasi data
Lapisan fisik sebagai susunan terakhir melakukan penyelarasan paket data agar isinya tidak berubah.

- c. Mendefinisikan Link Fisik pada Transmisi Data
Aktifitas dalam pendefinisian link fisik seperti pengolahan besaran tegangan listrik penentuan jenis kabel serta konektor, dan pengontrolan maksimal dari panjang media transmisi yang bertujuan agar proses transmisi dapat berjalan lancar dan sesuai protoko
- d. Mendefinisikan Kartu LAN (*LAN Card*)
Kartu LAN bertujuan untuk meningkatkan kecepatan proses pertukaran data. Pendefinisian kartu LAN dapat dibantu oleh layer fisik. Sehingga kartu LAN dapat berkomunikasi dengan kabel ataupun radio tanpa mengalami hambatan.

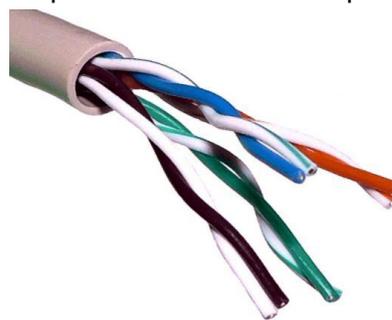
MEDIA FISIK PHYSICAL LAYER

Dalam implementasi jaringan komputer pada *physical layer* terdapat media fisik atau perangkat keras jaringan yang memanfaatkan *physical layer* untuk melakukan proses transmisi data dari sumber pengirim ke penerima. Berikut ini media fisik yang digunakan pada lapisan fisik yaitu:

a. Kabel

Alat transfer data yang mempunyai panjang tertentu ketika diimplementasikan pada jaringan komputer. Terdapat beberapa jenis kabel yang digunakan pada jaringan komputer yaitu kabel UTP, coaxial, serta fiber optic.

- Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) merupakan jenis kabel yang sering yang diimplementasikan pada topologi LAN. Panjang maksimalnya mencapai 100 meter dan mendukung kecepatan transfer 10 Mbps, 100 Mbps dan 1000 Mbps.



Gambar 3.2 Kabel UTP

- Kabel coaxial merupakan kabel yang mempunyai konstruksi sama dengan kabel yang digunakan pada antena televisi. Kabel ini mempunyai jangkauan melebihi 500 meter dan mendukung kecepatan transfer kabel yakni 10 hingga 100 Mbps.



Gambar 3.3 Kabel Coaxial

- Kabel fiber optic merupakan kabel dengan transfer data berkecepatan tinggi. Kabel ini mempunyai keunggulan dibanding dua jenis kabel sebelumnya yakni selain lebih cepat dalam melakukan transfer data juga lebih tahan terhadap noise dan mampu menjangkau jarak lebih dari 3 kilometer.



Gambar 3.4 Kabel Fiber Optic

b. Network Interface Card (NIC)

NIC atau yang biasa disebut kartu LAN bertugas meneruskan frekuensi biner (0 dan 1) dari komputer sumber melalui kabel dan menerima data dari perangkat lain. Perangkat ini mempunyai alamat khusus yang disebut sebagai MAC Address yang berupa kode heksa 48 bit.



Gambar 3.5 NIC

c. Hub

Hub merupakan perangkat perantara dari komputer pengirim ke penerima yang digunakan dalam satu jaringan yang sama. Dengan menggunakan perangkat ini

beberapa komputer baik yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima dapat saling berbagi atau bertukar data satu sama lain.



Gambar 3.6 Hub

d. Repeater

Perangkat keras ini berfungsi untuk memperkuat sinyal yang dikirim agar dapat diteruskan ke perangkat lain pada jarak yang jauh. Cara kerja repeater yakni menerima sinyal dan akan memancarkan kembali sinyal tersebut.



Gambar 3.7 Repeater

e. Switch

Fungsi perangkat ini mirip seperti hub. Hanya saja switch, mengirimkan data lebih cepat dibanding hub karena perangkat ini akan langsung membagikan data ke port spesifik yang menjadi tujuannya.



Gambar 3.8 Switch

TIPE-TIPE KONEKTOR

Selain perangkat keras yang telah dijelaskan diatas, terdapat konektor yang merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menghubungkan sebuah perangkat dengan media kabel. Penggunaan konektor ini perlu disesuaikan dengan jenis *port* yang terdapat di perangkat keras dan jenis kabel yang digunakan. Adapun beberapa port yang dapat digunakan pada jaringan komputer yaitu:

a. Konektor BNC

BNC merupakan singkatan dari *Bayonet Neill-Colcelman*. Konektor BNC sering digunakan untuk kabel *coaxial* dan dapat diimplementasikan pada jaringan komputer dengan topologi tertentu. Selain itu konektor ini juga dapat diterapkan pada radio, televisi CCTV. Terdapat dua jenis konektor BNC yakni male dan female. Selain itu terdapat beberapa tipe konektor BNC yakni BNC RG59, BNC to BNC, BNC-RCA.



Gambar 3.9 Konektor BNC

b. Konektor RJ45

Konektor RJ merupakan konektor yang umum digunakan sebagai implementasi jaringan komputer untuk menghubungkan kabel UTP melalui *port* RJ dalam NIC, Switch dan Hub. Terdapat beberapa jenis konektor RJ yang dapat ditemukan di pasaran, namun umumnya menggunakan tipe RJ11, RJ14, dan RJ45.



Gambar 3.10 Konektor RJ45

c. Konektor FC

Fiber Connector (FC) merupakan sebuah konektor *single mode* yang dapat menghubungkan kabel fiber optic dengan *transmitter* atau *receiver* dalam akurasi tinggi. Jenis konektor ini menggunakan sistem drat ulir sehingga akurasi yang terjadi tidak mudah berubah.



Gambar 3.11 Konektor FC

d. Konektor SC

Subscriber Connector (SC) merupakan sebuah konektor *single mode* yang penggunaannya dapat di cabut pasang dengan mudah.



Gambar 3.12 Konektor SC

e. Konektor ST

Konektor *Straight Tip* (ST) merupakan konektor yang mirip dengan konektor BNC yang berbentuk seperti bayonet berkunci. Konektor ini sering digunakan pada kabel fiber *single* atau *multi mode*.



Gambar 3.13 Konektor ST

9. Konektor *Biconic*

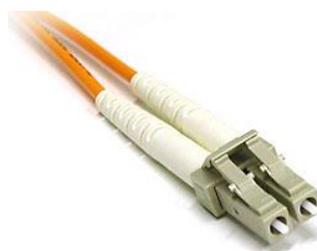
Konektor *Biconic* merupakan konektor dengan tipe tertua yang digunakan untuk menyambungkan perangkat dengan jenis kabel *fiber optic*. Penggunaan konektor ini sudah cukup jarang, namun masih ada beberapa perangkat yang menggunakannya, seperti pada server-server atau *data center* dengan perangkat versi lama.



Gambar 3.14 Konektor Biconic

f. Konektor LC

Konektor *Lucent Connector* (LC) merupakan sebuah konektor yang berukuran setengah kali lebih kecil dari konektor SC. Konektor ini umumnya digunakan pada penyebaran dengan kepadatan yang tinggi. Ujung *ferrule* konektor LC berukuran 1,22 mm dengan mekanisme tab penahan yang sama dengan konektor RJ45. Konektor LC memiliki bodi yang berbentuk persegi dengan dua buah konektor LC terikat menjadi satu dengan klip plastik untuk menghasilkan koneksi dupleks. Keunggulan lain dari konektor LC adalah dapat digunakan pada kabel *singlemode* ataupun *multimode* dengan insertion loss sebesar 0.25 dB.



Gambar 3.15 Konektor LC

TRANSIMISI TANPA KABEL (*WIRELESS*)

Implementasi teknologi jaringan selain dengan media kabel saat ini digunakan media dengan jaringan tanpa kabel (*wireless network*) yang dimana transmisi datanya menggunakan sinar inframerah atau gelombang mikro. Penggunaan media wireless tidak membutuhkan banyak tepat namun kendala yang dihadapi yakni masalah jarak, bandwidth, dan mahal biaya. Namun demikian untuk kebutuhan LAN di dalam gedung, saat ini sudah dikembangkan teknologi *wireless* untuk *Active Hub (Wireless Access Point)* dan *Wireless LAN Card*, sehingga bisa mengurangi kompleksitas instalasi dengan kabel pada jaringan komputer. Media transmisi *wireless* menggunakan gelombang radio frekuensi dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Data-data digital yang dikirim melalui *wireless* ini akan dimodulasikan ke dalam gelombang elektromagnetik. Dalam transmisi *wireless* tentunya memiliki kelebihan serta kekurangan. Adapun kelebihan serta kekurangannya adalah sebagai berikut :

Kelebihan :

1. Dapat dipergunakan untuk komunikasi data dengan jarak yang jauh. Tergantung pada LOS (Line of Sight) dan kemampuan perangkat wireless dalam memancarkan gelombang.
2. Sangat baik digunakan pada gedung yang sangat sulit dalam menginstall media kabel.

Kekurangan :

1. Sulit diperoleh karena spectrum frekuensi terbatas.
2. Biaya instalasi, operasional dan pemeliharaan sangat mahal
3. Keamanan data kurang terjamin.

JENIS WIRELESS NETWORK

a. Gelombang mikro

Gelombang mikro atau *microwave* merupakan bentuk gelombang radio yang menggunakan frekuensi tinggi dalam satuan gigahertz dengan rentang frekuensi berkisar 1Ghz sampai 300Ghz yang meliputi kawasan UHF, SHF dan EHF. Gelombang mikro banyak digunakan pada topologi jaringan MAN dan penyedia layanan internet (ISP). Keuntungan menggunakan gelombang mikro adalah dapat membawa data dalam jumlah yang besar, setiap tower tidak memerlukan lahan yang luas, frekuensi tinggi atau gelombang pendek karena hanya membutuhkan antena yang kecil. Namun penggunaan gelombang mikro mempunyai kelemahan

yakni jarak jangkauan tidak terlalu luas, rentan terhadap gangguan akibat cuaca seperti hujan dan mudah terpengaruh dengan pesawat yang melintas di atasnya.

b. Satelit

Satelit merupakan media transmisi yang berfungsi menerima sinyal dari stasiun bumi dan meneruskannya ke stasiun bumi lain yang mengorbit di ketinggian 36.000 km di atas bumi. Keuntungan menggunakan satelit yakni lebih murah bila dibandingkan dengan menggunakan kabel antar benua, dapat menjangkau area bumi secara luas (termasuk daerah terpencil), dan mempunyai kecepatan akses yang tinggi. Kekurangannya adalah biaya investasi yang besar, rentan terhadap atmosfer dan perawatannya yang sulit.

c. Gelombang radio

Gelombang radio adalah media transmisi yang dapat digunakan untuk mengirimkan suara ataupun data dengan rentang frekuensi yang digunakan antara 3 KHz sampai 300 GHz. Gelombang radio digunakan pada band VHF dan UHF : 30 MHz sampai 1 GHz termasuk radio FM dan UHF dan VHF televisi. Kelebihan transmisi gelombang radio adalah dapat mengirimkan sinyal dengan posisi sembarang (tidak harus lurus) dan dimungkinkan dalam keadaan bergerak. Namun gelombang ini sering kali mengalami gangguan sinyal.

d. Inframerah

Inframerah digunakan untuk komunikasi jarak dekat dengan kecepatan 4 Mbps, namun tidak dapat menembus bangunan atau halangan. Keuntungan inframerah adalah kebal terhadap interferensi gelombang radio dan elektromagnetik dengan instalasi yang mudah. Kelemahan inframerah yakni jarak pancarnya terbatas, harus diarahkan (lintasan lurus) dari pengirim dan penerima, tidak dapat digunakan di luar ruangan pada kondisi terang karena akan terganggu oleh cahaya matahari.



Daftar Pustaka

1. Lukas, J., 2006, Jaringan Komputer, Graha Ilmu, Yogyakarta
2. Sutanta, E., 2005, Komunikasi Data & Jaringan Komputer, Graha Ilmu, Yogyakarta
3. Kurose, Ross, 2017, Computer Networking, A Top-Down Approach (Seventh Edition), Pearson, New York