

JARINGAN KOMPUTER

Lapisan OSI : Physical



Kelompok 1:

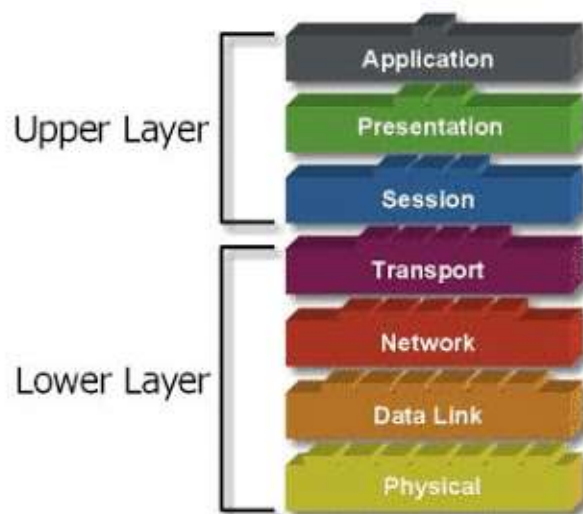
- Bayu Pujiantoro 11110356
- David Rana 11110707
- Shisilia Fania Nurmaning Tias 16110530

**UNIVERSITAS GUNADARMA
SISTEM INFORMASI**

1. Penjelasan OSI Layers.

Pengantar Model Open Systems Interconnection(OSI).

Model Open Systems Interconnection (OSI) diciptakan oleh International Standardization for Organization (ISO) yang menyediakan kerangka logika terstruktur bagaimana proses komunikasi data berinteraksi melalui jaringan. Standard ini dikembangkan untuk industri komputer agar komputer dapat berkomunikasi pada jaringan yang berbeda secara efisien.



Terdapat 7 layer pada model OSI. Setiap layer bertanggungjawab secara khusus pada proses komunikasi data. Misal, satu layer bertanggungjawab untuk membentuk koneksi antar perangkat, sementara layer lainnya bertanggungjawab untuk mengoreksi terjadinya selama proses transfer data berlangsung.

2. Pengertian Physical

Lapisan fisik (physical layer atau PHY Layer adalah lapisan pertama dalam model referensi jaringan OSI (lapisan ini merupakan lapisan terendah) dari tujuh lapisan lainnya. Physical layer digunakan untuk mendefinisikan media transmisi jaringan dimana physical layer berfungsi dalam pengiriman raw bit ke channel komunikasi. Pada lapisan ini yang akan menjelaskan mengenai jarak terjauh yang mungkin digunakan oleh media fisik serta mengatur bagaimana cara melakukan *collision control*. Lapisan ini mendefinisikan antarmuka dan mekanisme untuk meletakkan bit-bit data di atas media jaringan (kabel, radio, atau cahaya).

Selain itu, lapisan ini juga mendefinisikan tegangan listrik, arus listrik, modulasi, sinkronisasi antar bit, pengaktifan koneksi dan pemutusannya, dan beberapa karakteristik kelistrikan untuk media transmisi (seperti halnya kabel UTP/STP, kabel

koaksial, atau kabel fiber-optic). Protokol-protokol pada level PHY mencakup IEEE 802.3, RS-232C, dan X.21. Repeater, transceiver, kartu jaringan/network interface card (NIC), dan pengabelan beroperasi di dalam lapisan ini.

Masalah desain yang harus diperhatikan disini adalah memastikan bahwa bila satu sisi mengirim data 1 bit, data tersebut harus diterima oleh sisi lainnya sebagai 1 bit pula, dan bukan 0 bit. Secara umum masalah-masalah desain yang ditemukan di sini berhubungan secara mekanik, elektrik dan interface prosedural, dan media fisik yang berada di bawah physical layer. Mengirim bit-bit dari satu mesin ke mesin yang lain (secara fisik). Layer satu atau lapisan terbawah dalam OSI seven layer model, yang berhubungan dengan masalah electrical dan mekanisme koneksi dalam jaringan. Physical layer digunakan oleh data link layer.

Lapisan ini juga 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).

Physical layer terdiri dari :

- Signal: Data yang dihantarkan berada dalam bentuk bit-bit (1 dan 0), yang kemudian di konversi kedalam impulse listrik (gelombang sinus), sinyal radio, atau denyutan cahaya.
- Hardware: Transmitter, receiver, repeater, regenerator, atau hub.
- Media: Coaxial (coax), fiber-optic, atau kabel tembaga/copper (shielded dan unshielded twisted-pair); dan udara bagi sinyal wireless.

3. Fungsi Physical Layer

Beberapa fungsi physical meliputi :

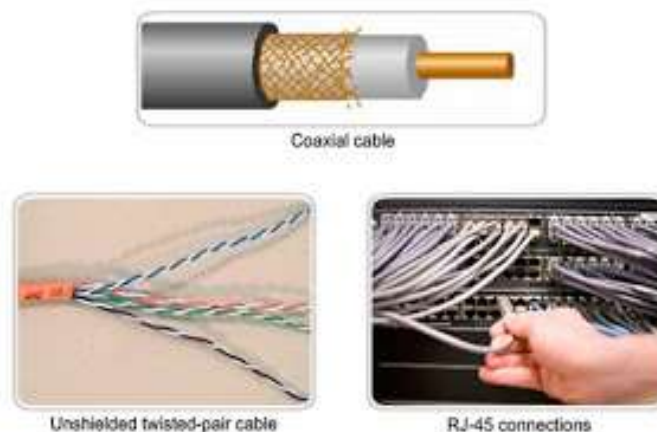
1. Menspesifikasikan kebutuhan media untuk jaringan.
2. Menspesifikasikan standar untuk berinteraksi dengan media jaringan.
3. Mengirim bit dan menerima bit.
4. Berkomunikasi langsung dengan jenis media transmisi.
5. Representasi bit ini tergantung dari media dan protocol yang digunakan
 - Menggunakan frekuensi radio
 - State transition: perubahan tegangan listrik dari rendah ke tinggi dan sebaliknya.

6. Menentukan kebutuhan listrik, mekanis, prosedural dan fungsional, mempertahankan dan menonaktifkan hubungan fisik antarsistem.
7. Format sinyal electrical untuk transmisi lewat media jaringan.
8. Sinkronisasi transmisi sinyal.
9. Mendeteksi error selama transmisi.

4. Manfaat Physical Layers pada Komunikasi Data.

Media paling sering digunakan untuk komunikasi data adalah kabel yang menggunakan kawat tembaga untuk sinyal data dan bit kontrol antar perangkat jaringan. Kabel yang digunakan untuk komunikasi data yang biasanya terdiri dari serangkaian kabel tembaga individu yang membentuk sirkuit sinyal didedikasikan untuk tujuan tertentu. Jenis lain dari kabel tembaga, yang dikenal sebagai kabel koaksial, memiliki konduktor tunggal yang berjalan melalui pusat kabel yang terbungkus oleh, namun terisolasi dari, pelindung lainnya.

Tembaga jenis media yang dipilih adalah ditentukan oleh standar lapisan Fisik yang dibutuhkan untuk menghubungkan lapisan Data Link perangkat dua atau lebih jaringan. Kabel ini dapat digunakan untuk menghubungkan node di LAN untuk perangkat perantara, seperti router dan switch. Kabel juga digunakan untuk menghubungkan perangkat WAN ke penyedia layanan data seperti perusahaan telepon. Setiap jenis koneksi dan perangkat kabel terlampir persyaratan yang ditetapkan oleh standar lapisan fisik.



Jaringan media umumnya menggunakan jack modular dan colokan, yang menyediakan koneksi mudah dan pemutusan. Juga, satu jenis konektor fisik dapat digunakan untuk beberapa jenis koneksi. Sebagai contoh, konektor RJ-45 digunakan secara luas dalam LAN dengan satu jenis media dan di beberapa WAN dengan jenis media lain. Berikut adalah contoh hardware yang memakai kawat tembaga

5. Signal Data

Sinyal data merupakan proses komunikasi data yang hendak ditransmisikan akan diberi kode terlebih dahulu dalam bentuk sinyal analog dan digital.

a. Signal analog

Merupakan sinyal data dalam bentuk gelombang yang berkelanjutan, tidak ada perubahan secara tiba-tiba serta mempunyai besaran yaitu amplitudo dan frekuensi. Dengan menggunakan sinyal analog akan memberikan jangkauan transmisi data yang jauh. Gelombang pada sinyal analog berbentuk sinusoidal yang memiliki tiga variabel dasar seperti amplitudo (ukuran tinggi rendah tegangan dari sinyal analog), frekuensi (jumlah gelombang dalam waktu satu detik) dan phase (besar sudut dari sinyal analog pada saat tertentu).

Dengan menggunakan 3 variabel tersebut akan diperoleh 3 jenis modulasi, seperti:

- Amplitudo Modulation (AM) menggunakan sinyal analog untuk membedakan dua keadaan sinyal digital.
- Frequency Modulation (FM) menggunakan frekuensi sinyal analog untuk membedakan dua keadaan sinyal digital.
- Phase Modulation (PM) menggunakan perbedaan sudut fase dari sinyal analog untuk membedakan dua keadaan dari sinyal digital. Cara ini merupakan cara yang paling baik, tapi menggunakan sistem yang sangat sulit.

b. Signal digital

Merupakan sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan secara tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1. Modem (modulator demodulator) akan digunakan untuk melakukan transmisi data. Modem sebagai modulator bertujuan untuk menerjemahkan data atau informasi dalam bentuk sinyal digital menjadi sinyal analog yang kemudian akan menggabungkan diri dengan frekuensi pembawa (carrier).

Sedangkan, modem sebagai demodulator bertujuan untuk memisahkan dari frekuensi pembawa dan menerjemahkan data atau informasi sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada Physical Layer, komputer mengirimkan stream bit lewat media transmisi karena komputer menggunakan sinyal elektrik untuk menghadirkan biner 0 dan 1. Oleh karena itu, Physical Layer memiliki standar sinyal elektrik, seperti:

- Jenis sinyal (analog atau digital).
- Level tegangan.
- Identifikasi bit.
- Inkronisasi bit

6. Media Transmisi.

Media transmisi merupakan suatu jalur fisik antara transmitter dan receiver dalam sistem transmisi data. media transmisi dapat diklasifikasikan sebagai guided (terpadu) dan unguided (tidak terpadu) dapat terjadi dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

Guided Transmission Media

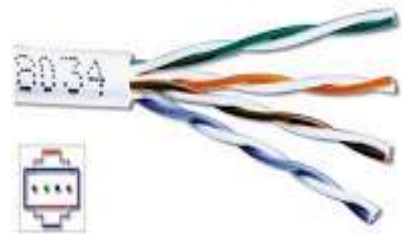
Dengan media yang terpadu, gelombang dipadu melalui sebuah media padat seperti kabel tembaga terpelih (twisted pair), kabel coaxial tembaga dan serat optik (fiber optic).

- **Kabel Twisted-pair**

Terdapat 2 jenis kabel Twisted pair yaitu: unshielded twisted-pair (UTP) dan shielded twisted-pair (STP).

UTP adalah tipe kabel yang populer yang terbuat dari dua kawat tak terlindung (unshielded) yang dililitkan satu sama lain. Karena harganya yang murah, kabel UTP banyak dipakai pada sambungan LAN dan telepon. Kabel UTP tidak menyediakan bandwidth yang besar atau perlindungan dari electromagnetic interference (EMI) seperti yang ditawarkan oleh kabel coaxial atau fiber-optic.

Unshielded twisted pair (UTP)



Sedangkan STP adalah salah satu tipe kawat tembaga telepon yang didalamnya terdapat 2 kawat yang saling dililitkan dan dibungkus dengan lapisan pelindung. Pembungkusan pada STP melindungi transmisi dari EMI yang dapat menyebabkan penurunan atau hilangnya sinyal.

Shielded twisted pair (STP)



- **Kabel Coaxial**

Kabel ini salah satu tipe kabel yang menghantarkan impulse listrik dan terbuat dari kabel di tengah-tengah yang dikelilingi oleh suatu pelapis dan sebuah konduktor. Pelapis ini meminimalisir EMI dan RFI dan merupakan



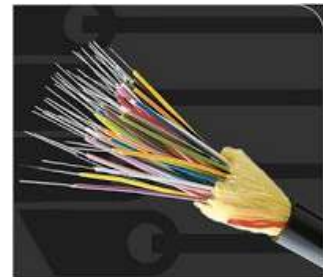
tipe kabel utama yang digunakan dalam industri tv kabel (CATV).

Keunggulan kabel koaksial adalah dapat digunakan untuk menyalurkan informasi sampai dengan 900 kanal telepon, dapat ditanam di dalam tanah sehingga biaya perawatan lebih rendah, karena menggunakan penutup isolasi maka kecil kemungkinan terjadi interferensi dengan sistem lain.

Kelemahan kabel koaksial adalah mempunyai redaman yang relatif besar sehingga untuk hubungan jarak jauh harus dipasang repeater-repeater, jika kabel dipasang diatas tanah, rawan terhadap gangguan-gangguan fisik yang dapat berakibat putusnya hubungan.

- **Kabel Fiber-optic**

Tipe kabel ini yang menggunakan kaca atau fiber untuk mentransmisikan data. Kabel fiber-optic terdiri dari bundelan benang-benang kaca, yang masing-masing mentransmisikan data via gelombang cahaya. Kaca ini dibungkus dengan pelapis dan mantel, dan diperkuat dengan memperkuat fiber dan membungkusnya dalam sampul kabel.



Keuntungan serat optik adalah lebih murah, bentuknya lebih ramping, kapasitas transmisi yang lebih besar, sedikit sinyal yang hilang, data diubah menjadi sinyal cahaya sehingga lebih cepat, tenaga yang dibutuhkan sedikit, dan tidak mudah terbakar.

Kelemahan serat optik antara lain biaya yang mahal untuk peralatannya, memerlukan konversi data listrik ke cahaya dan sebaliknya yang rumit, memerlukan peralatan khusus dalam prosedur pemakaian dan pemasangannya, serta untuk perbaikan yang kompleks membutuhkan tenaga yang ahli di bidang ini.

Beberapa faktor yang berhubungan dengan media transmisi dan sinyal, yaitu.

- a. Bandwidth (lebar pita).
- b. Transmission impairment (kerusakan transmisi).
- c. Interference (interferensi).
- d. Jumlah penerima (receiver).

Adapun media yang dibutuhkan selain komputer terlepas dari jenis jaringan yang dibangun, adalah:

- Kabel.
- Transmisi tanpa kabel (wireless).
- Network interface card (NIC) atau kartu jaringan.

Protokol pada Physical Layer menjelaskan karakteristik dari media transmisi dan sinyal elektrik yang meliputi spesifikasi sebagai berikut.

- Konektor fisik.
- Piranti koneksi seperti switch dan multiplexer.
- Kecepatan data transfer.
- Jarak transmisi maksimum.

Unguided Transmission Media

Unguided transmission media atau media transmisi tidak terpandu merupakan jaringan yang menggunakan sistem gelombang.

▪ **Gelombang Mikro**

Gelombang mikro (microwave) merupakan bentuk gelombang radio yang beroperasi pada frekuensi tinggi (dalam satuan gigahertz), yang meliputi kawasan UHF, SHF dan EHF. Gelombang mikro banyak digunakan pada sistem jaringan MAN, warnet dan penyedia layanan internet (ISP).

Keuntungan menggunakan gelombang mikro adalah akuisisi antar menara tidak begitu dibutuhkan, dapat membawa jumlah data yang besar, biaya murah karena setiap tower antena tidak memerlukan lahan yang luas, frekuensi tinggi atau gelombang pendek karena hanya membutuhkan antena yang kecil.

Kelemahan gelombang mikro adalah rentan terhadap cuaca seperti hujan dan mudah terpengaruh pesawat terbang yang melintas di atasnya.

▪ **Satelit**

Satelit adalah media transmisi yang fungsi utamanya menerima sinyal dari stasiun bumi dan meneruskannya ke stasiun bumi lain. Satelit yang mengorbit pada ketinggian 36.000 km di atas bumi memiliki *angular orbital velocity* yang sama dengan *orbital velocity* bumi. Hal ini menyebabkan posisi satelit akan relatif stasioner terhadap bumi (geostationary), apabila satelit tersebut mengorbit di atas khatulistiwa. Pada prinsipnya, dengan menempatkan

tiga buah satelit *geostationary* pada posisi yang tepat dapat menjangkau seluruh permukaan bumi.

Keuntungan satelit adalah lebih murah dibandingkan dengan menggelar kabel antar benua, dapat menjangkau permukaan bumi yang luas, termasuk daerah terpencil dengan populasi rendah, meningkatnya trafik telekomunikasi antar benua membuat sistem satelit cukup menarik secara komersial.

Kekurangannya satelit adalah keterbatasan teknologi untuk penggunaan antena satelit dengan ukuran yang besar, biaya investasi dan asuransi satelit yang masih mahal, *atmospheric losses* yang besar untuk frekuensi di atas 30 GHz membatasi penggunaan *frequency carrier*.

Adalah jenis dari microwave yang menggunakan satellite untuk mengirimkan sinyal ke transmitter atau parabola. Satellite microwave mengirimkan sinyal secara menyeluruh ke setiap transmitter.

- **Inframerah**

Inframerah biasa digunakan untuk komunikasi jarak dekat, dengan kecepatan 4 Mbps. Dalam penggunaannya untuk pengendalian jarak jauh, misalnya remote control pada televisi serta alat elektronik lainnya.

Keuntungan inframerah adalah kebal terhadap interferensi radio dan elektromagnetik, inframerah mudah dibuat dan murah, instalasi mudah, mudah dipindah-pindah, keamanan lebih tinggi daripada gelombang radio.

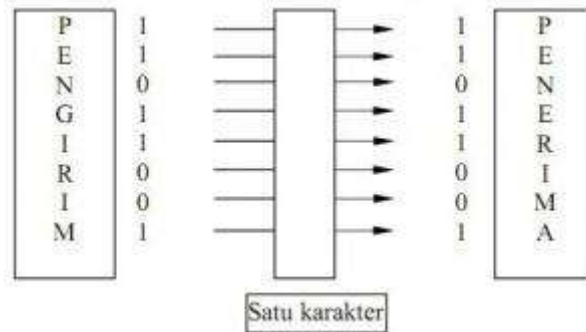
Kelemahan inframerah adalah jarak terbatas, tidak dapat menembus dinding, harus ada lintasan lurus dari pengirim dan penerima, tidak dapat digunakan di luar ruangan karena akan terganggu oleh cahaya matahari.

7. Jenis Transmisi

Transmisi data digital dapat terjadi dalam dua model dasar, yaitu transmisi paralel atau transmisi serial. Data didalam sebuah sistem komputer ditransmisikan melalui model paralel yang disesuaikan dengan ukuran kata dalam sebuah sistem komputer. Data antara sebuah sistem komputer dengan sistem komputer lainnya biasanya ditransmisikan melalui model serial. Berikut ini merupakan penjelasan-penjelasan mengenai dua macam mode transmisi data digital tersebut.

a) **Transmisi Paralel**

Merupakan suatu konektor yang terdiri dari tujuh atau delapan bit (ASCII) ditransmisikan secara serentak setiap saat. Masing-masing bit mempunyai jalurnya tersendiri. Dikarenakan oleh sifatnya yang demikian, maka data yang mengalir pada transmisi paralel jauh lebih cepat pada transmisi serial. Berikut ini merupakan gambar pengiriman transmisi paralel dari pengirim ke penerima. Model transmisi paralel biasanya digunakan untuk melakukan komunikasi jarak pendek. Contohnya, transmisi ke printer atau untuk komunikasi data dua buah komputer.

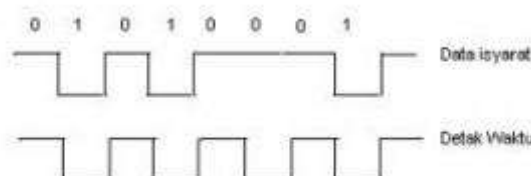


Pada transmisi paralel, beberapa bit (biasanya 8 bit atau satu byte / karakter) akan dikirim secara bersamaan pada saluran yang berbeda (kabel, saluran frekuensi) dalam kabel yang sama, atau radio jalan, dan disinkronisasi untuk sebuah jam. Perangkat paralel memiliki bus data yang lebih luas daripada perangkat serial sehingga dapat mentransfer data dalam kata-kata dari satu atau lebih byte pada suatu waktu. Akibatnya, ada percepatan dalam transmisi paralel bit rate lebih dari laju bit transmisi serial. Namun, percepatan ini adalah biaya versus tradeoff sejak beberapa kabel biaya lebih dari satu kawat, dan sebagai kabel paralel mendapatkan lagi, sinkronisasi waktu antara beberapa saluran menjadi lebih sensitif terhadap jarak. Waktu untuk transmisi paralel disediakan oleh sinyal clocking konstan dikirim melalui kawat terpisah dalam kabel paralel; sehingga transmisi paralel dianggap sinkron.

Suatu pengiriman data disebut paralel, jika sekelompok bit data ditransmisikan secara bersama-sama dan melewati beberapa jalur transmisi yang terpisah.

- Proses pengiriman data lebih cepat
- Sistem ini akan lebih efektif untuk transmisi data yang memiliki jarak tidak terlalu jauh

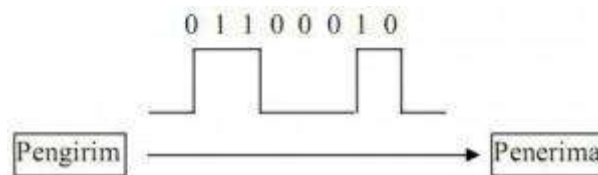
Agar data yang diterima itu benar maka selang waktu yang digunakan oleh pengirim dan penerima harus sama. Untuk keperluan tersebut maka pengirim dan penerima harus menambahkan “detak” (Time Pulse).



- Data dikirimkan sekaligus, misal 8 bit bersamaan
- Kecepatan tinggi
- Karakteristik Media harus baik
- Masalah “SKEW Efek” yang terjadi pada sejumlah pengiriman bit secara serempak dan tiba pada tempat yang dituju dalam waktu yang tidak bersamaan.

b) Transmisi Serial

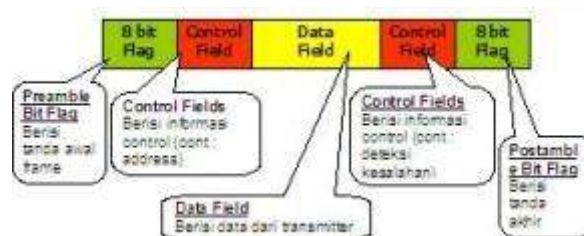
Merupakan bentuk transmisi yang digunakan secara umum. Pada transmisi ini, setiap bit dari satu karakter dikirimkan secara berurutan yaitu bit per bit dimana satu bit diikuti oleh bit berikutnya. Model transmisi seperti ini dijumpai pada contoh seperti seorang pengguna menghubungkan terminal ke host komputer yang berada pada bangunan yang lain. Berikut merupakan gambar pengiriman transmisi serial dari pengirim ke penerima.



Mode serial membutuhkan sinkronisasi/penyesuaian yang berfungsi untuk :

- Mengetahui bilamana sinyal yang diterimanya merupakan bit data (sinkronisasi bit)
- Mengetahui bilamana sinyal yang diterimanya membentuk sebuah karakter (sinkronisasi karakter)
- Mengetahui bilamana sinyal yang diterimanya membentuk sebuah blok data (sinkronisasi blok).

Blok data yang disebut suatu frame tersebut digambarkan sbb :



Selanjutnya, pada transmisi serial dapat berbentuk dua jenis, yaitu transmisi serial sinkron (synchronous) dan transmisi serial asinkron (asynchronous). Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing jenis transmisi serial tersebut. Transmisi Serial Sinkron (Synchronous).

TRANSMISI SERIAL SINKRON (SYNCHRONOUS)

- Pada transmisi sinkron, sebelum terjadi komunikasi, diadakan sinkronisasi clock antara pengirim dan penerima.
- Data dikirim dalam satu blok data (disebut Frame) yang berisi bit2 Pembuka (preamble bit), bit data itu sendiri dan bit2 penutup postamble bit. Ditambahkan juga bit2 kontrol pada blok tersebut.
- Variasi ukuran frame mulai 1500 byte sampai 4096 byte
- Dalam komunikasi sinkron, sbh line 56 kbps mampu membawa data sampai 7000 byte per detik
- Contoh interface berbasis transmisi sinkron : Ethernet



Transmisi Serial Asinkron (Asynchronous)

- Pada transmisi Asinkron, sebelum terjadi komunikasi, tdk diadakan sinkronisasi clock antara pengirim dan penerima
- Data dikirim per karakter dan masing2 karakter memiliki bit start (biasanya 0) dan bit stop (biasanya 1)
- Start bit berfungsi utk menandakan adanya rangkaian bit karakter yang siap dicuplik.
- Stop bit berfungsi utk melakukan proses menunggu karakter berikutnya

Setiap karakter terdiri dari 10 bit dengan rincian :

- 1 bit start bit
- 1 bit stop bit
- 7 bit data
- 1 bit paritas

Contoh perangkat berbasis transmisi asinkron : RS-232, com #, USB, dll

Berikut ini merupakan gambar kabel USB serta port untuk mencolok kabel USB tersebut.



8. Metode Transmisi

a) Baseband

Pada metode ini, data berupa sinyal digital langsung dikirim melalui media transmisi satu channel seperti kabel tanpa melalui perubahan apapun. Dengan cara ini pengiriman data dan tergantung pada jarak transmisi dan kualitas media yang digunakan. Pada metode ini dibutuhkan peralatan multiplexing disebut time division multiplexing (TDM). TDM digunakan untuk transmisi data dalam bentuk sinyal. Dengan TDM, pengiriman data dilakukan dengan cara mengatur pengiriman data dari setiap terminal berdasarkan waktu. Olehkarena itu, dibutuhkan media transmisi berkualitas tinggi yang dapat mengirimkan data dengan kecepatan tinggi diantara multiplexer transmitter dan multiplexer receiver.

b) Broadband

Broadband digunakan untuk mentransmisikan sinyal analog. Apabila data dalam bentuk sinyal digital, maka harus dimodulasi menjadi sinyal analog. Media yang digunakan berupa kabel coaxial broadband menggunakan media frekuensi radio atau satelit. Data dari beberapa terminal dapat menggunakan satu saluran, tapi memiliki frekuensi yang berbeda sehingga pada saat bersamaan dapat dikirimkan berebagai jenis data melalui beberapa frekuensi.

REFERENSI :

- <http://adidesu.wordpress.com/2012/04/08/physical-layer-media-data-rate-dan-bandwidth/>
- http://id.wikipedia.org/wiki/Lapisan_fisik
- <http://id.shvoong.com/exact-sciences/1733508-apa-saja-tujuh-lapisan-model/#ixzz1YrNckl6j>
- Tim Penelitian dan Pengembangan Wahana Komputer, Konsep Jaringan dan Pengembangannya, Salemba Infotek, Jakarta, 2003.
- <http://emperorkidz.blogspot.com/2011/02/pengertian-model-layer-osi.html>
- http://id.wikipedia.org/wiki/Model_OSI
- http://id.wikipedia.org/wiki/Media_transmisi
- <http://www.chopersonal.com/2010/12/jenis-jenis-transmisi-transmisi-paralel.html>