

Kelompok 2 (3KA35)
Dedy Setyo Pangestu (11110757)
Febri Markuri (12110682)
Melpin Agun Framansa (14110351)

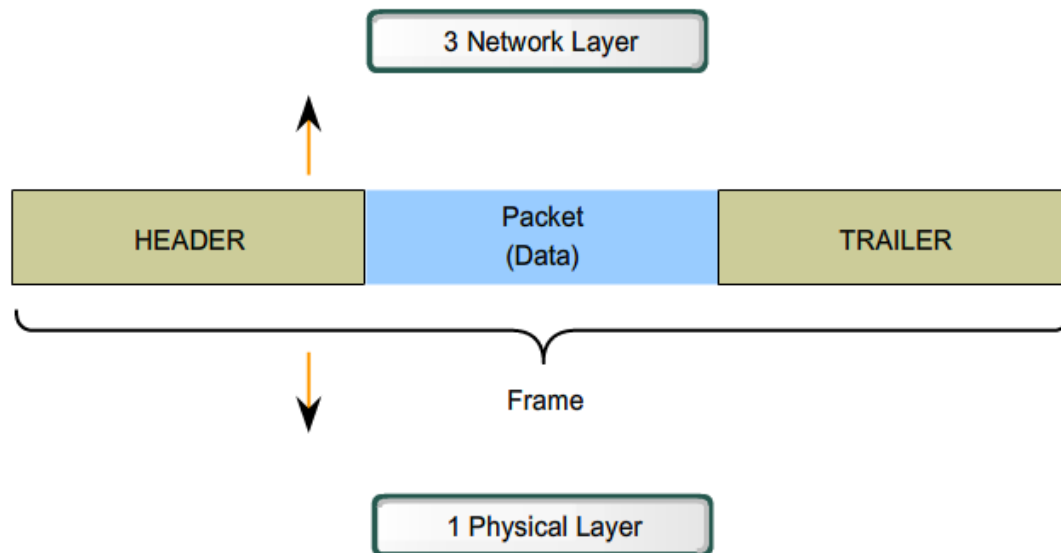
DATA LINK LAYER

Lapisan data-link (data link layer) adalah lapisan kedua dari bawah dalam model OSI, yang dapat melakukan konversi frame-frame jaringan yang berisi data yang dikirimkan menjadi bit-bit mentah agar dapat diproses oleh lapisan fisik. Lapisan ini merupakan lapisan yang akan melakukan transmisi data antara perangkat-perangkat jaringan yang saling berdekatan di dalam sebuah wide area network (WAN), atau antara node di dalam sebuah segmen local area network (LAN) yang sama. Lapisan ini bertanggungjawab dalam membuat frame, flow control, koreksi kesalahan dan pentransmisi ulang terhadap frame yang dianggap gagal. MAC address juga diimplementasikan di dalam lapisan ini. Selain itu, beberapa perangkat seperti Network Interface Card (NIC), switch layer 2 serta bridge jaringan juga beroperasi di sini.

Lapisan data-link menawarkan layanan pentransferan data melalui saluran fisik. Pentransferan data tersebut mungkin dapat diandalkan atau tidak. Beberapa protokol lapisan data-link tidak mengimplementasikan fungsi Acknowledgment untuk sebuah frame yang sukses diterima, dan beberapa protokol bahkan tidak memiliki fitur pengecekan kesalahan transmisi (dengan menggunakan checksumming). Pada kasus-kasus tersebut, fitur-fitur acknowledgment dan pendeteksian kesalahan harus diimplementasikan pada lapisan yang lebih tinggi, seperti halnya protokol Transmission Control Protocol (TCP) (lapisan transport).

Tugas utama dari data link layer adalah sebagai fasilitas transmisi data mentah dan mentransformasi data tersebut ke saluran yang bebas dari kesalahan transmisi. Sebelum diteruskan ke Network Layer, lapisan data link melaksanakan tugas ini dengan memungkinkan pengirim memecah-mecah data input menjadi sejumlah data frame (biasanya berjumlah ratusan atau ribuan byte). Kemudian lapisan data link mentransmisikan frame tersebut secara berurutan dan memproses acknowledgment frame yang dikirim kembali oleh penerima. Karena lapisan fisik menerima dan mengirim aliran bit tanpa mengindahkan arti atau arsitektur frame, maka tergantung pada lapisan data-link-lah untuk membuat dan mengenali batas-batas frame itu. Hal ini bisa dilakukan dengan cara membubuhkan bit khusus ke awal dan akhir frame.

Data Link Layer Services



LAYANAN YANG DISEDIAKAN BAGI NETWORK LAYER

Fungsi data link layer adalah menyediakan layanan bagi network layer, yaitu pemindahan data dari network layer di mesin sumber ke network layer di mesin yang dituju. Tugas data link adalah mentransmisikan bit-bit ke mesin yang dituju, sehingga bit-bit tersebut dapat diserahkan ke network layer.

TIGA LAYANAN DARI DATA LINK LAYER

1. Layanan Unacknowledged Connectionless

Yaitu dimana mesin sumber mengirimkan sejumlah frame ke mesin yang dituju dengan tidak memberikan acknowledgment bagi diterimanya frame-frame tersebut. Tidak ada koneksi yang dibuat baik sebelum atau sesudah dikirimkannya frame. Bila sebuah frame hilang sehubungan dengan adanya noise, maka tidak ada usaha untuk memperbaiki masalah tersebut di data link layer. Jenis layanan ini cocok bila laju error sangat rendah, sehingga recovery bisa dilakukan oleh layer yang lebih tinggi. Layanan ini sesuai untuk lalu lintas real time, seperti percakapan, dimana data yang terlambat dianggap lebih buruk dibanding data yang buruk. Sebagian besar LAN menggunakan layanan unacknowledgment connectionless pada data link layer.

2. Layanan Acknowledged Connectionless

Layanan inipun tidak menggunakan koneksi, akan tetapi setiap frame dikirimkan secara independent dan secara acknowledgment. Dalam hal ini, si pengirim akan mengetahui apakah frame yang dikirimkan ke mesin tujuan telah diterima dengan baik atau tidak. Bila ternyata belum tiba pada interval waktu yang telah ditentukan, maka frame akan dikirimkan kembali, mungkin saja hilangnya acknowledgment akan menyebabkan sebuah frame perlu dikirimkan beberapa kali dan akan diterima beberapa kali juga. Layanan ini akan bermanfaat untuk saluran unreliable, seperti sistem tanpa kabel.

3. Layanan Acknowledged Connection Oriented

Dengan layanan ini, mesin sumber dan tujuan membuat koneksi sebelum memindahkan datanya. Setiap frame yang dikirim tentu saja diterima. Selain itu, layanan ini menjamin bahwa setiap frame yang diterima benar-benar hanya sekali dan semua frame diterima dalam urutan yang benar. Layanan ini juga menyediakan proses-proses network layer dengan ekivalen aliran bit reliabel. Pada layanan connection-oriented dipakai, pemindahan data mengalami tiga fase (tahap) :

- Fase I koneksi ditentukan dengan membuat kedua mesin menginisialisasi variabel-variabel dan counter yang diperlukan untuk mengawasi frame yang mana yang telah diterima dan mana yang belum.
- Fase II, satu frame atau lebih mulai ditransmisikan.
- Fase III koneksi dilepaskan, pembebasan variabel, buffer, dan resource lainnya yang dipakai untuk menjaga berlangsungnya koneksi.

Karena jarak dan peralatan, pengiriman informasi, dapat mengalami perubahan atau melemah. Umumnya interferensi listrik. Kesalahan timbul dalam bentuk burst yaitu lebih dari satu bit terganggu dalam satu satuan waktu.

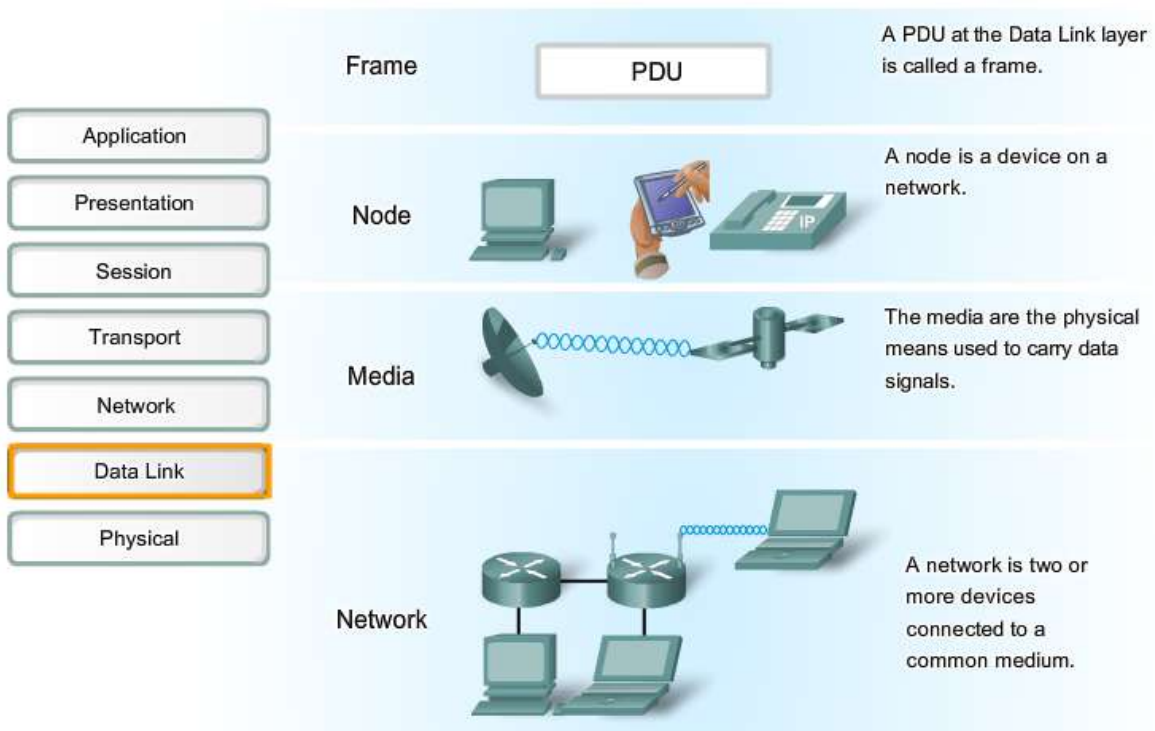
FUNGSI DATA LAYER

- Penyediaan interface layanan yang baik bagi network layer
- Penentuan pengelompokkan bit dari phisical layer ke dalam frame
- Mengurusi masalah error transmisi
- Pengaturan aliran frame pada penerima yang lambat dan pengirim yang cepat

Tujuan utama dari layer Data Link adalah:

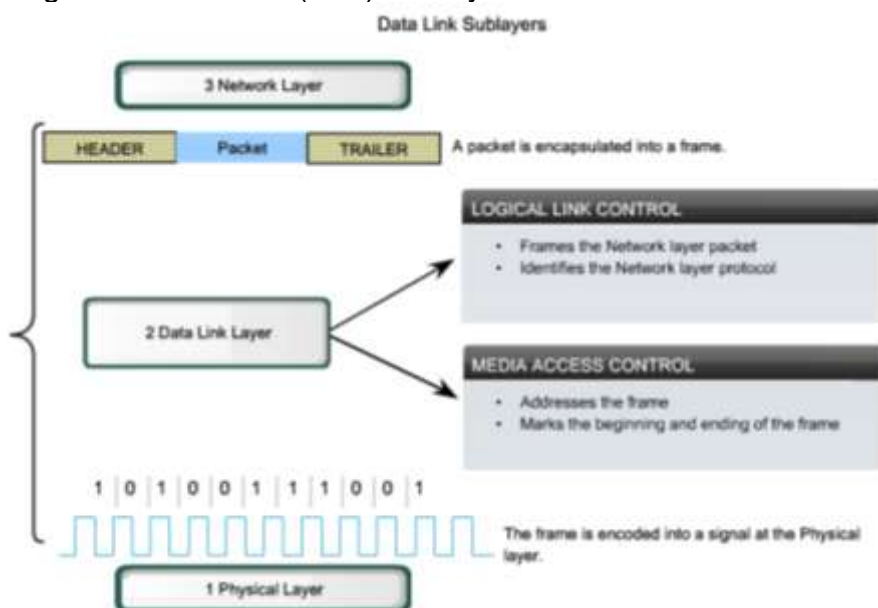
- a. Format data kedalam frames untuk transmission
- b. Memberikan error notifications
- c. Memberikan control aliran
- d. Specifykasi topology jaringan logical dan metoda-2 media access

Data Link Layer Terms



Layer Data Link dibagi kedalam 2 sub-layer berikut ini:

1. Media Access Control (MAC) Sublayer
2. Logical Link Control (LLC) Sublayer



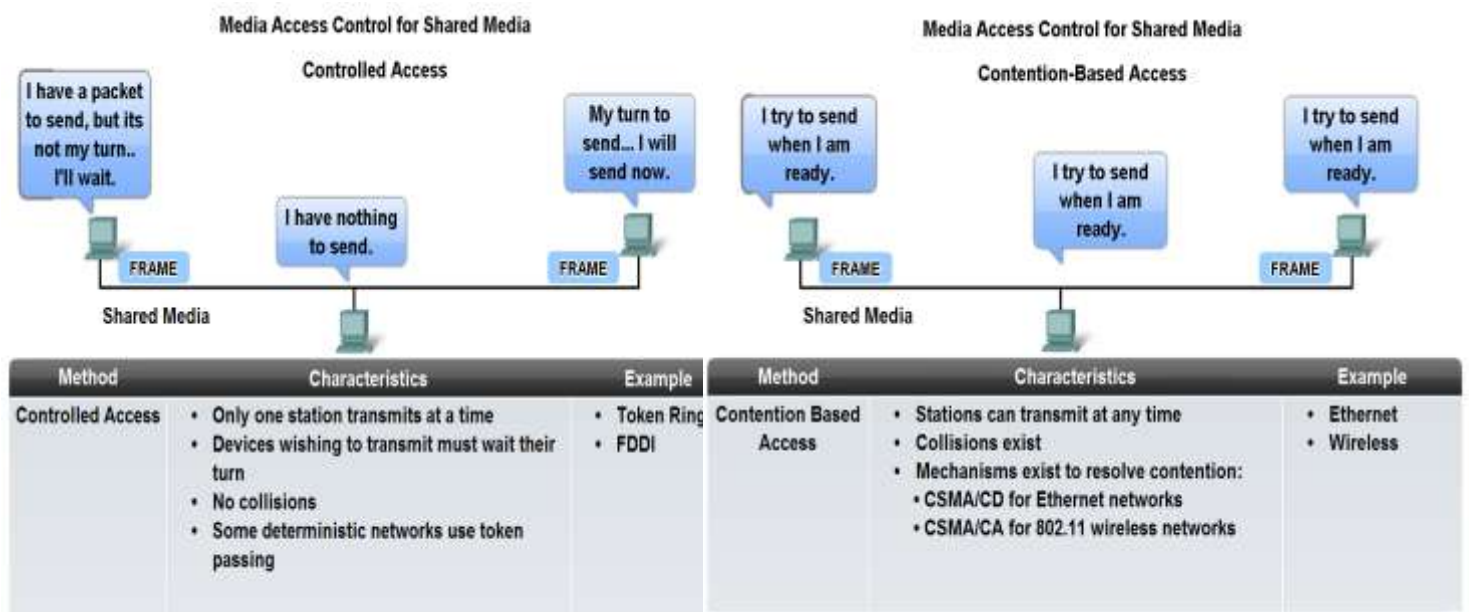
Media Access Control (MAC) Sublayer

Sublayer Media Access Control adalah sublayer pertama atau sublayer bawah dari layer Data Link. sublayer memecah data menjadi frame sebelum ditransmisikan, dan

memegang address fisikal (MAC address) untuk address jaringan. Piranti seperti Switches dan bridges menggunakan address Data Link untuk mengarahkan data user

melalui jaringan menuju ke host tujuan. Sublayer MAC menangani tiga macam tugas berikut ini:

1. Addressing Physical Device, identifikasikan piranti-2 hardware khusus. Semua piranti di jaringan harus mempunyai address fisikal yang unik. Untuk jaringan-2 LAN, address fisik ditanamkan kedalam interface card (NIC). Address MAC adalah address hardware 48-bit yang tampak sebagai nomor hexadecimal 12-digit.
2. Media Access, metoda media access memerintahkan bagaimana piranti jaringan menentukan kapan harus mengirim sinyal melalui jaringan, apa yang harus dilakukan jika ada dua piranti jaringan mau mengirim paket pada saat yang bersamaan. Ada tiga macam metoda access media yang digunakan dalam jaringan komputer.
 - a. Contention (semua piranti mempunyai akses yang sama)
 - b. Token-passing (piranti yang mempunyai Token akan mendapatkan akses)
 - c. Polling (piranti-2 ditentukan nomor urutnya)
3. Topology Logical, menjelaskan bagaimana piranti-2 berjalan dari piranti ke piranti. Topology fisik tertentu dapat mentransmisikan messages dengan lebih dari satu cara, sehingga sesungguhnya anda bisa menggunakan suatu topology logical yang berbeda dari topologi physical dari jaringan anda. Ada tiga macam topology yang mungkin dibentuk:
 - a. Physical Bus, Logical Bus
 - b. Physical Ring, Logical Ring
 - c. Physical Star, Logical Bus
 - d. Physical Star, Logical Ring
 - e. Physical Star, Logical Star



Ada beberapa metode untuk mengendalikan akses ke media.

1. Akses protokol media kontrol untuk media non-berbagi
2. memerlukan kontrol sedikit atau tidak sebelum menempatkan frame ke media.
3. Protokol ini memiliki aturan sederhana dan prosedur kontrol akses media.
4. point-to-point topologi ada 2 :
 - half-duplex
 - full-duplex

Sub-layer Logical Link Control (LLC)

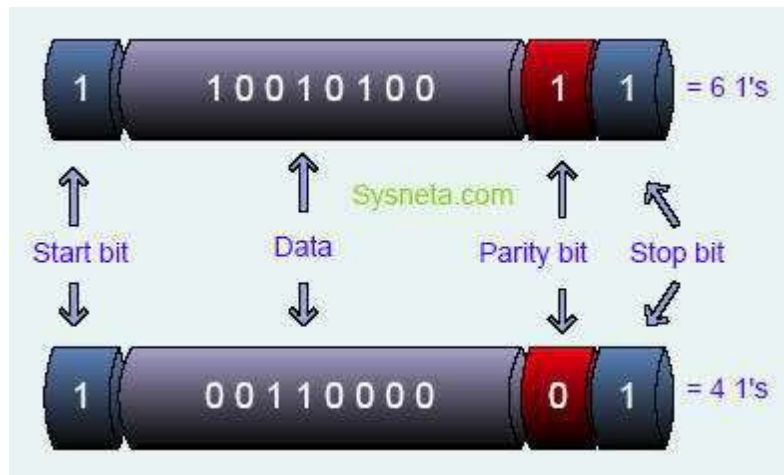
Sublayer Logical Link Control (LLC) adalah sublayer Data Link kedua. Ia meliputi rule2 (aturan2) yang mengendalikan bagaimana beberapa piranti dan protocol

berbagi satu link tunggal dalam suatu jaringan. Sublayer LLC menjalankan tugas-2 berikut:

1. Deteksi Error, saat frame dan bits ditransmisikan melalui jaringan, error bisa saja terjadi. Error komunikasi bisa masuk dalam salah satu dari dua category berikut:
 - a. Paket yang diharapkan tidak juga nyampai.
 - b. Paket diterima, akan tetapi berisi data yang corrupt (rusak atau cacat)

Paket-2 yang hilang bisa diidentifikasi melalui nomor urut, dan koreksi dilakukan terkait dengan fitur pengendali aliran. Data rusak dalam suatu paket

ditentukan menggunakan satu dari dua metoda berikut: parity bits dan Cyclic Redundancy Check (CRC). Parity bit digunakan dengan transmisi asynchronous sederhana. Error dideteksi dengan menambahkan sebuah bit extra yang disebut bit parity, di setiap ujung frame. Bit tambahan ini menjamin bahwa jumlah bit 1 yang ganjil dan yang genap dikirim di setiap transmisi. Pemeriksaan error dilakukan dengan menambahkan jumlah bit 1 kedalam frame. Jika jumlahnya tidak ganjil (atau tidak genap jika dipakai parity genap) maka dipastikan terjadi suatu error.



Layer Data Link - Parity Bit

Cyclic Redundancy Check (CRC) adalah komputasi matematis yang digunakan untuk mendeteksi error dalam komunikasi synchronous. Piranti pengirim menerapkan kalkulasi kepada data yang akan ditransmisikan. Hasilnya ditambahkan kepada paket. Begitu data diterima oleh piranti penerima maka ia melakukan metoda yang sama. Jika data CRC ini berbeda, maka dianggap bahwa suatu error terjadi saat transmisi.

2. Mengendalikan aliran, untuk mencegah transmisi data menjadi mampet atau membanjiri si penerima, sublayer LLC memberikan pengendalian aliran yang memperlambat kecepatan aliran pengiriman data. Ada tiga macam metoda:
 - a. Acknowledgment, merupakan sinyal pemberitahuan kepada pengirim bahwa paket diterima. Jika sinyal pemberitahuan ini tidak diterima, maka paket dianggap error, dan pengirim akan mengulang pengiriman paket tersebut.
 - b. Buffering, adalah penyimpanan sementara disisi penerima, jika paket datang, maka paket disimpan sementara di buffering sampai data bisa diproses. Jika paket datang lebih cepat dari paket yang bisa diproses, maka buffer akan tumpah. Berarti data error, dan data perlu dikirim ulang. Cara pengontrolan di sisi penerima bisa dengan sinyal message "not ready".
 - c. Windowing, merupakan metoda untuk memaksimalkan data transfer, dan meminimalkan kehilangan data. Sebelum data transfer, pengirim dan penerima melakukan negosiasi lebar window yang akan dipakai yang menunjukkan jumlah paket yang bisa dikirim dengan satuan waktu tertentu dengan satu sinyal acknowledgement. Beberapa protocol menggunakan lebar windows yang dipakai secara dinamis tergantung kondisi kehandalan media transfer.



Layer Data Link -CRC Check

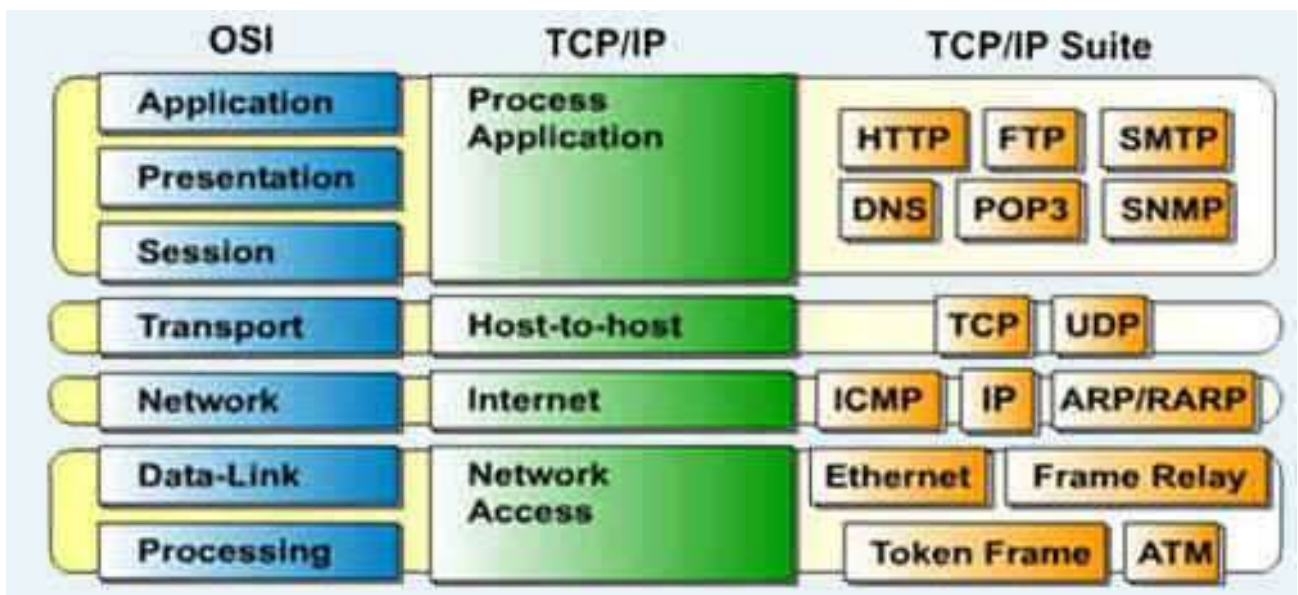
3. Mendukung Multi-protocol, bertindak sebagai buffer atau sebagai penengah antara protocol-2 yang tergantung media – pada bagian bawah, dan protocol-2 layer network bagian atas.
 - a. Menjalankan beberapa protocol layer-2 di atasnya pada piranti yang sama dan pada saat yang sama.
 - b. Menjalankan protocol-2 yang sama layer di atasnya pada media transmisi yang berbeda.

Layanan-2 yang berorientasi koneksi (Connection-oriented) dan layanan tanpa koneksi (connectionless Services)

“Layanan-2 koneksi” adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan fungsi-2 jaringan yang mengendalikan dan mem-verifikasi pesan-2 jaringan dari pengirim dan penerima. Layanan-2 koneksi meliputi item-2 seperti deteksi error, koreksi error, dan pengendalian aliran. Tergantung pada implementasi protocol, layanan-2 koneksi diimplementasikan pada berbagai layer OSI, tidak hanya pada layer Data Link. Suatu protocol sering dijelaskan dalam kaitannya dengan layanan-2 koneksi yang diharapkan atau yang diberikan. Ada dua klasifikasi yang sering digunakan:

1. Protocol-2 yang berorientasi koneksi, mengasumsikan bahwa data akan hilang selama transmisi, karenanya diperlukan suatu verifikasi bahwa data sampai ke tujuan. Protocol-2 ini relative lebih lambat karena adanya upaya verifikasi data dan juga jaminan pengiriman yang handal antar piranti. Protocol-2 yang berorientasi koneksi ini mensyaratkan bahwa piranti melakukan pembentukan sesi koneksi untuk mentransfer data. Ada tiga phase dalam proses komunikasi yang berorientasi koneksi ini:
 - a. Inisialisasi sesi (pembentukan koneksi)
 - b. Sesi perawatan (transfer data)
 - c. Sesi pemutusan (pelepasan koneksi)
2. Connectionless protocols (protocol-2 tanpa koneksi) Protocol-2 tanpa koneksi mengasumsikan bahwa suatu jalur komunikasi yang handal sudah terbentuk antara dua piranti yang berkomunikasi dan juga asumsi bahwa semua data akan terkirim semuanya. Piranti-2 yang sedang beririman melanjutkan proses pengiriman tanpa menunggu sinyal acknowledgement (sinyal pemberitahuan). Protocol-2 tanpa koneksi ini bisa mengirim data dengan cepat, karena memang tidak memerlukan tambahan informasi pengendali extra kepada paket. Jika memang diperlukan suatu sinyal pemberitahuan (acknowledgement), akan dilakukan oleh protocol-2 di layer

diatasnya. Istilah handal dan tidak handal sering digunakan untuk menjelaskan protocol. Protocol yang handal menjamin bahwa data atau paket akan sampai ke tujuan dengan selamat tanpa cacat (orientasi koneksi), sementara protocol yang tidak handal tidak menjamin. Akan tetapi protocol-2 yang tidak handal sering membuahkan hasil pengiriman yang memuaskan dan bisa diprediksi jika menggunakan media transmisi yang bebas error, atau mengandalkan protocol-2 lainnya untuk memberikan jaminan ke handalan pengiriman. Model protocol TCP/IP mempunyai layer-2 relasi yang boleh dibilang sama dengan model asli dari OSI ini. Kedua layer bagian bawah yaitu layer Physical dan layer Data Link dipetakan sebagai layer Network Access dalam protocol TCP/IP. *Korelasi Antara TCP IP dan model OSI*



Gambar diatas adalah pemeta'an antara model OSI dan protocol TCP/IP.

Pengiriman Data Pada Data Link Layer

_ Penentuan waktu pengiriman data yang tepat apabila suatu media sedang terpakai, hal ini perlu melakukan suatu deteksi sinyal pembawa.

_ Pada Ethernet menggunakan metode *Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection* (CSMA/CD).

_ Pada jaringan yang dapat melakukan akses secara bersamaan simultan. Maka bila Host A mengirimkan data ke Host D, maka Host B dan C akan melakukan deteksi jalur, dan apabila jalur sedang dipakai maka Host B dan C akan menunggu terlebih dahulu.

Metode CSMA/CD

_ sebuah host komputer yang akan mengirim data ke jaringan pertama-tama memastikan bahwa jaringan sedang tidak dipakai untuk transfer dari dan oleh host komputer lainnya (Listen).

_ Jika pada tahap pengecekan ditemukan transmisi data lain dan terjadi tabrakan (*collision*), maka host komputer tersebut diharuskan mengulang permohonan (*request*) pengiriman pada selang waktu berikutnya yang dilakukan secara acak

(*random*).

_ Dengan demikian maka jaringan efektif bisa digunakan secara bergantian

Error Checking Pengiriman Data

_ Data-Link dapat melakukan deteksi error dan memberikan peringatan (notification) kepada lapisan di atasnya, bahwa terjadi kesalahan transmisi.

_ Teknik yang digunakan error detection adalah *Frame Check Sequence* (FCS) dan *Cyclic Redundancy Check* (CRC).

_ Data Link tidak melakukan error-correction

Referensi :

[http://blog.unsri.ac.id/userfiles/Data Link LADI](http://blog.unsri.ac.id/userfiles/Data_Link_LADI)

[http://citraayuananda.blogspot.com/2012/11/data-link-layer 17.html](http://citraayuananda.blogspot.com/2012/11/data-link-layer_17.html)

<http://staff.ui.ac.id/internal/130781318/material>