

## **BAB II**

### **TEORI JARINGAN**

#### **2.1 Protokol Jaringan**

Protokol komunikasi data didefinisikan sebagai prosedur dan peraturan-peraturan yang mengatur operasi dari peralatan komunikasi data. Secara umum protokol melakukan 2 fungsi yaitu membuat hubungan antara pengirim dan penerima dan menyalurkan informasi dengan keandalan yang tinggi.

##### **2.1.1 OSI Layer**

OSI ( Open System Interconnections ) adalah model protokol baku yang dikeluarkan ISO [ International Standard Organization ] ) yang digunakan untuk mengendalikan komunikasi data melalui jaringan. OSI layer memberikan secara garis besar batasan suatu protokol untuk memudahkan dan memungkinkan tiap perusahaan membuat protokolnya sendiri secara terpisah, tetapi pada akhirnya masih dapat saling berhubungan satu dengan yang lain. OSI membagi protokol untuk komunikasi data atas 7 lapis atau layers. Tiap layer independent tetapi fungsi dari masing-masing layer tergantung dari keberhasilan operasi layer sebelumnya. Berikut deskripsinya :

Tiga layer pertama merupakan antarmuka antar terminal dan jaringan yang dipakai bersama. Antar layer berlainan terdapat *interface*, sedangkan antar layer yang sama terdapat protokol.

### 2.1.2 X-25

X-25 dikenal dengan "Interface Between Data Terminals Operating in the *Packet Mode* on Public Networks", merupakan hasil kerja CCITT dengan menggunakan model OSI sebagai dasar kerjanya. Jadi X-25 beroperasi dengan mode paket.

Dalam mode paket data tidak dilihat dalam bentuk bit atau byte ( 8 bit ), tetapi dalam satuan yang lebih besar seperti misalnya 128 bytes atau 256 bytes. Satuan inilah yang disebut "Paket" dan besarnya ditentukan oleh pembuat network-nya sendiri. Dengan cara ini perhitungan data hanyalah berdasarkan jumlah "Packet" tadi, demikian pula dalam perhitungan tarif pengiriman data tersebut. X-25 hanya mencakup 3 layer pertama dari model OSI yaitu :

- Physical Interface Level ( Physical Layer )
- Frame Level ( data Link Layer )
- Packet Level ( Networking Layer )

Sedang layer yang lain dilengkapi oleh pemakai atau pihak ketiga. Untuk physical interface level digunakan standar yang lain yang dikenal sebagai X-21. Sedangkan untuk frame level digunakan

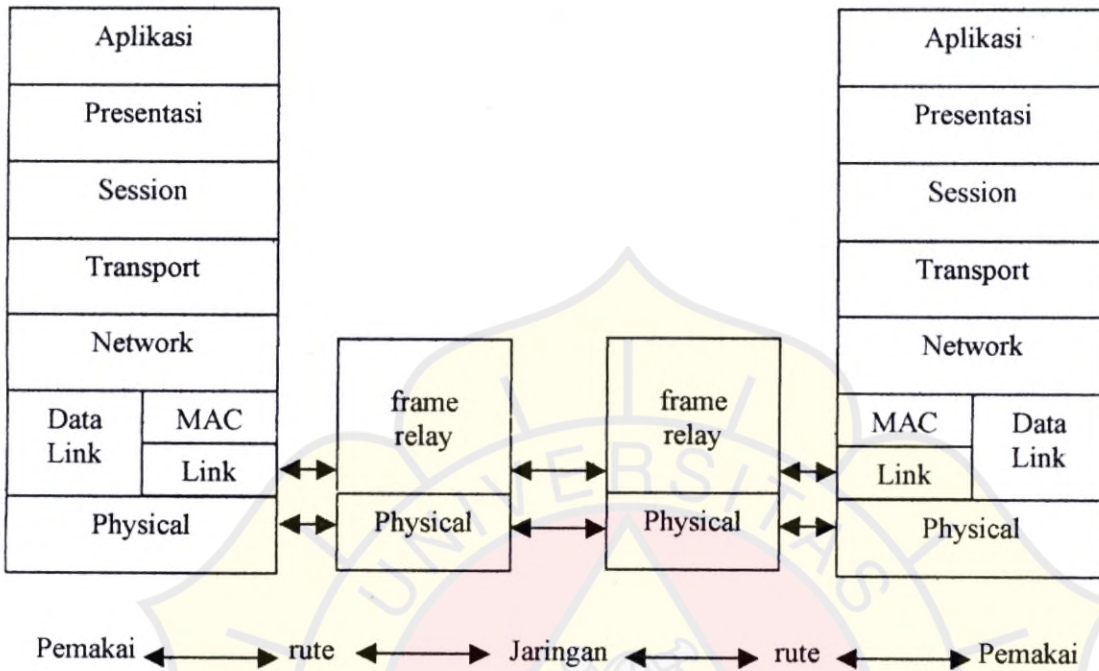
standar yang memenuhi ketentuan HDLC ( High Level Data Link Control ) yang dikerjakan oleh ISO.

Protokol pengembangan dari X-25 dengan dasar packet mode adalah frame relay dan ATM ( merupakan kombinasi feature circuit-switching dan packet-switching ). ATM ( cell relay ) akan dibahas lebih mendetail karena merupakan base protokol dalam skripsi ini ( LAN dengan Ethernet dan ATM dengan cell ).

### **2.1.3 Frame Relay**

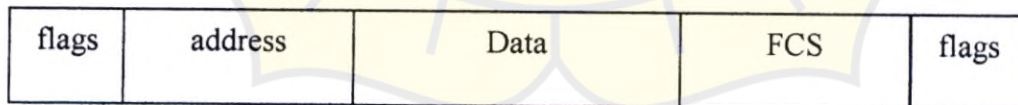
Frame relay merupakan kombinasi penyambungan paket dan jaringan TDM. Data frame Relay dibagi-bagi menjadi frame-frame yang panjangnya bervariasi ditambah dengan informasi pengalamatan pada seluruh frame.

Frame Relay mengimplementasikan protokolnya pada layer 2 model OSI. Inilah perbedaan packet switching dan frame relay yaitu pada pengimplementasian protokolnya. Berikut ini adalah gambar operasi frame relay pada layer OSI.



Gambar 2.2 Operasi Frame Relay

Frame relay dapat beroperasi mencapai 45 Mbps dan berikut adalah format dasar frame Frame Relay :



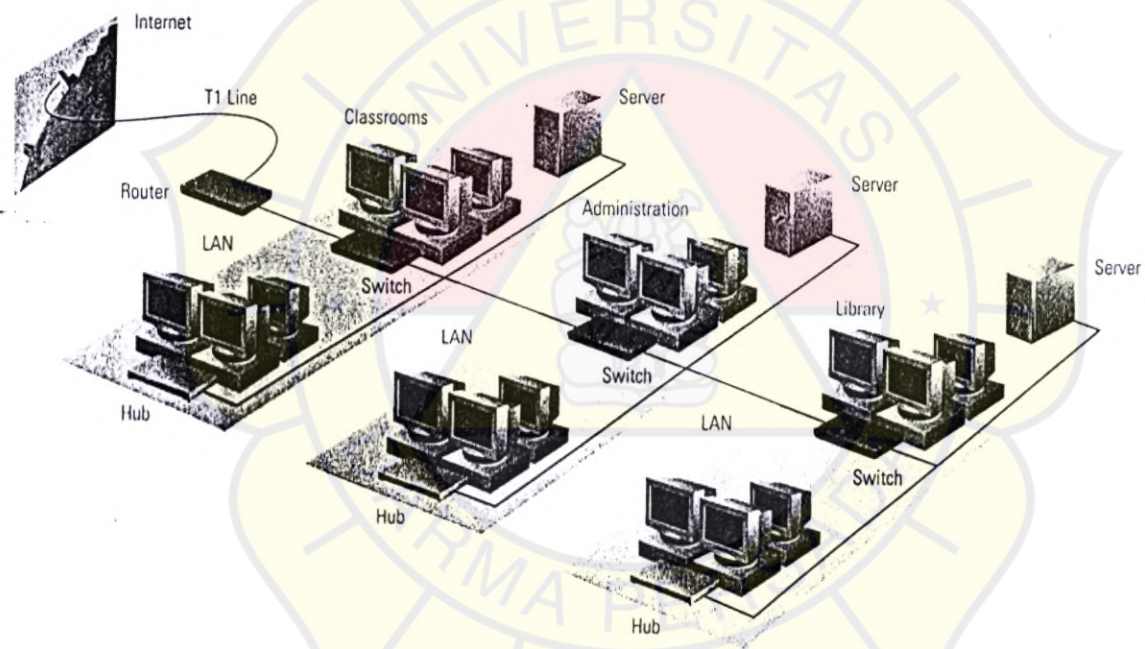
Gambar 2.3 Format Dasar frame Frame Relay

- Flags, membatasi awal dan akhir frame
- Address, terdiri dari : DLCI, EA, C/R dan kontrol kongesti
- Data, terdiri atas enkapsulasi data layer lebih tinggi

- Frame check sequence, untuk memastikan integritas data yang ditransmisikan.

## 2.2 Local Area Network

Local Area Network adalah jaringan komputer pada kelompok pemakai dalam daerah geografis yang terbatas.

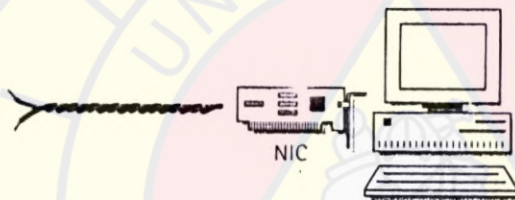


Gambar 2.4 Jaringan LAN

### 2.2.1 Perangkat LAN

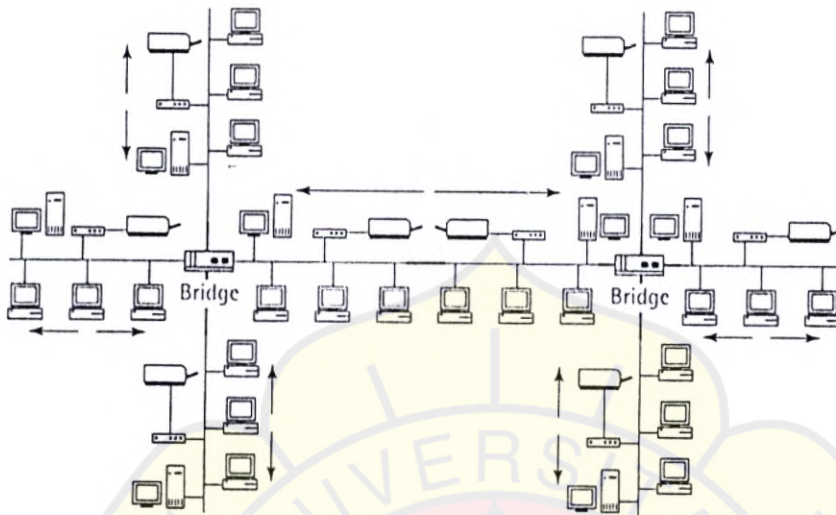
Untuk membentuk LAN diperlukan komponen-komponen dasar pembentuknya, yaitu :

1. Network Interface Cards ( NIC ), yaitu rangkaian elektronika yang dirancang khusus untuk menangani Protokol jaringan yang berhubungan dengan perangkat keras. NIC berbeda-beda untuk setiap jenis LAN, salah satunya adalah NIC untuk ATM LANE.



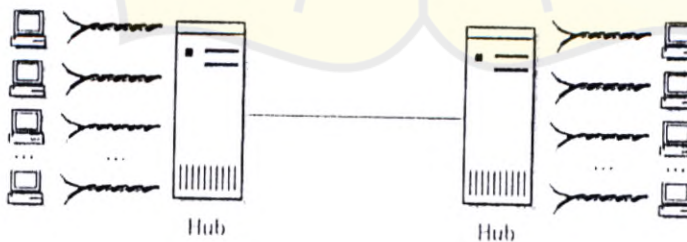
Gambar 2.5 Ethernet Menghubungkan Workstation dengan NIC

2. Bridges, merupakan peralatan sederhana yang mengkoneksi LAN pada arsitektur yang sama ( misalnya Ethernet ke Ethernet). Bridge bekerja pada layer 2 dengan MAC Address untuk menghubungkan LAN dengan LAN atau dengan Token Ring.



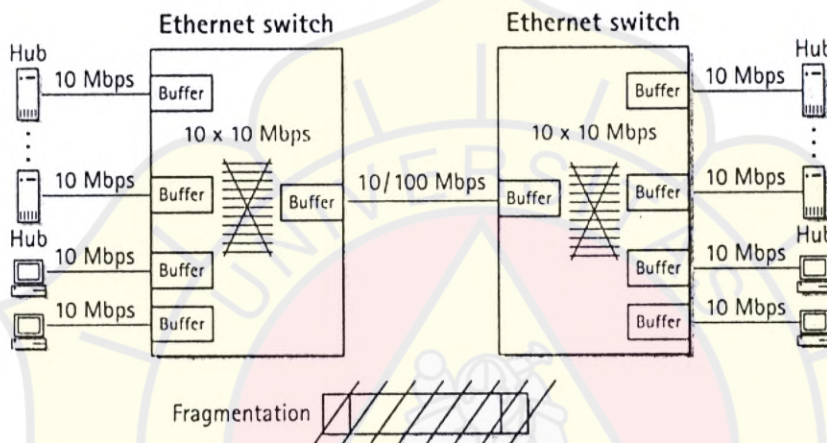
Gambar 2.6 Jaringan LAN dengan Bridge

- Hub, merupakan refleksi dari topologi star. Hub dapat menjadi aktif atau pasif. Hub pasif bekerja sebagai peralatan-peralatan koneksi kabel, sementara Hub aktif juga bertindak sebagai repeater sinyal. Hub bekerja pada layer 1 dan 2 OSI.



Gambar 2.7 Intrekoneksi hub 10Base-T

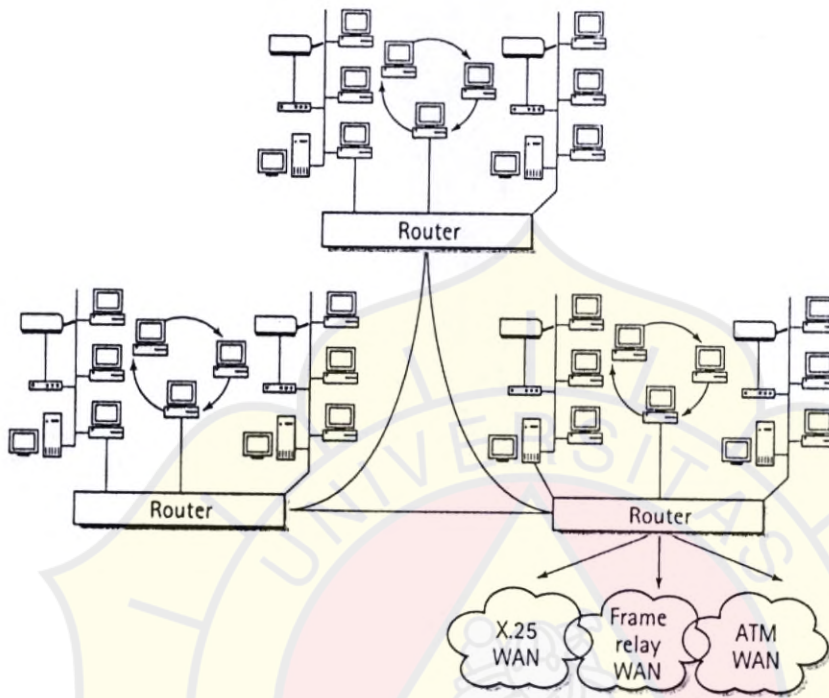
4. Switches, merupakan Hub intelegent dengan kemampuan routing. Switches mampu membaca alamat tujuan paket dan menforwardnya ke port yang benar. Switch menfilter paket pada MAC Address ( layer 2 ) dan IP Address ( layer 3 ).



Gambar 2.8 Interkoneksi Switches LAN dengan Buffer dan Fragmentasi

5. Routers, adalah peralatan dengan intelegensi tinggi yang mengkoneksi antar LAN dan LAN. Bentuk jaringan lain seperti WAN ( X-25, Frame Relay, Frame Relay, ATM LANE ). Router bekerja pada layer 3 OSI.





Gambar 2.9 Jaringan Router

6. Gateway, adalah peralatan LAN teratas. Gateway dapat melakukan semua fungsi bridges dan routers, seperti menyempurnakan konversi protokol pada semua layer OSI ( layer 1 - 7 ).
7. Workstation, yaitu unit fungsional dimana pemakai bekerja. Pemakai berhubungan dengan jaringan melalui stasiun kerja, yang dapat menjalankan program aplikasi.
8. Server, yaitu perangkat keras untuk melayani jaringan dan stasiun kerja yang terhubung pada jaringan. Perangkat lunak mengelola

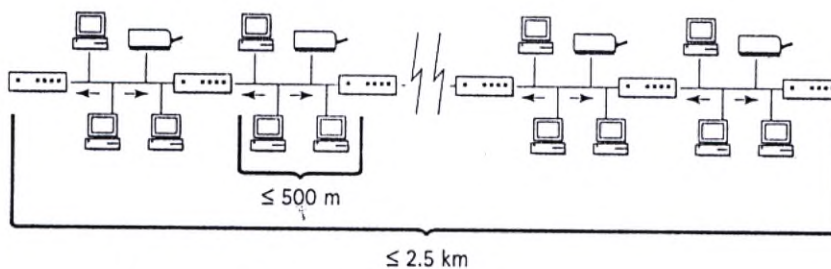
jaringan yang dijalankan olehnya. Berdasarkan jenis pelayanannya, server dibagi menjadi disk server, file server dan print server.

9. Perangkat Lunak, yang memungkinkan sistem komputer lain untuk berhubungan. Baik tidaknya LAN ditentukan oleh kualitas perangkat lunak yang digunakan jaringan.
10. Media transmisi, yang menghubungkan secara fisik stasiun kerja dan stasiun kerja lain.

### 2.2.2 Topologi LAN

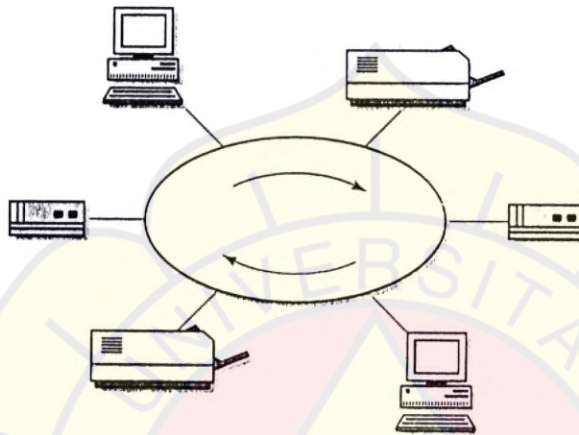
Topologi merupakan pola hubungan antara terminal dalam jaringan. Ada beberapa topologi yang dapat dipilih, antara lain :

1. BUS, dimana hanya ada satu jalur di antara dua stasiun data. Saat satu stasiun mengirim data, maka semua data yang dikirim langsung terdapat pada semua stasiun lain. Tetapi setelah menemukan alamat stasiun yang dituju, hubungan hanya antara dua stasiun tersebut. Topologi BUS banyak dipakai pada Ethernet. Batas jangkauan BUS dibatasi sampai 2,5 km.



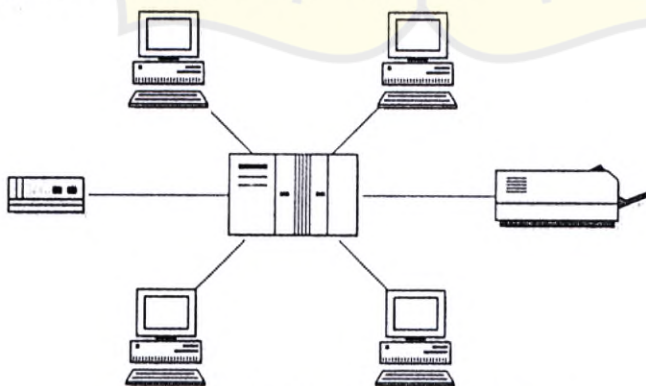
Gambar 2.10 Topologi BUS Ethernet

2. Ring, dimana tiap simpul hanya memiliki dua cabang yang dihubungkan padanya dan dimana hanya ada dua jalur di antara kedua simpul.



Gambar 2.11 Topologi Ring

3. Topologi Star, yaitu konfigurasi simpul-simpul berbentuk radial atau menyerupai bintang yang dihubungkan ke pusat kontrol atau komputer dimana tiap simpul mempertukarkan data secara langsung dengan simpul pusat. Topologi star diterapkan pada 100 Base-T Token Ring, 100VG-any LAN, 10Base-T.

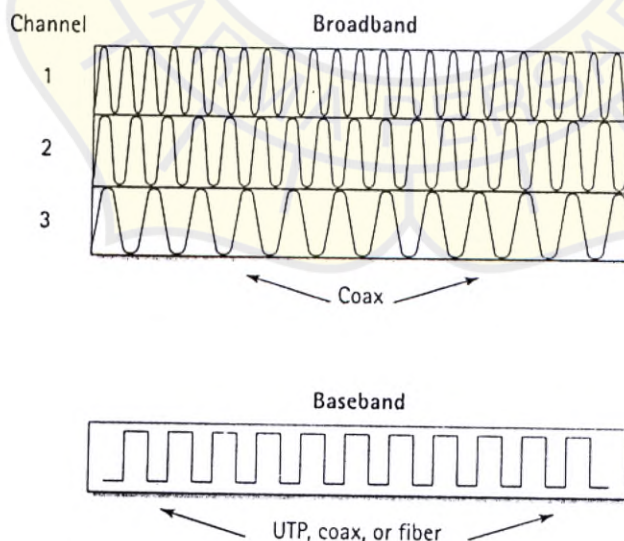


Gambar 2.12 Topologi Star

### 2.2.3 Teknik Penyaluran Sinyal

Dewasa ini dikenal dua teknik penyaluran sinyal elektrik melalui media pengiriman, yaitu :

1. Baseband, yaitu transmisi sinyal atau analog dalam bentuk asalnya, tidak diubah oleh modulasi. Teknik ini dikenal dengan TDM ( Time Division Multiplexing ), dimana saluran komunikasi hanya dapat dilewati satu data.
2. Broadband, yang menggunakan data berbentuk sinyal analog kontinyu. Data dikirim melalui media pengiriman dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Berbeda dengan Baseband, Broadband membagi media pengiriman menjadi beberapa saluran yang dibedakan menurut besarnya frekwensi. Teknik ini dikenal dengan FDM ( Frequency Division Multiplexing ).



Gambar 2.13 Broadband Versus Baseband

#### 2.2.4 Metode Akses

Metode akses adalah suatu cara yang dipakai jaringan untuk mengakses data yang diperolehnya. Ada beberapa metode akses yang digunakan dalam LAN, yaitu :

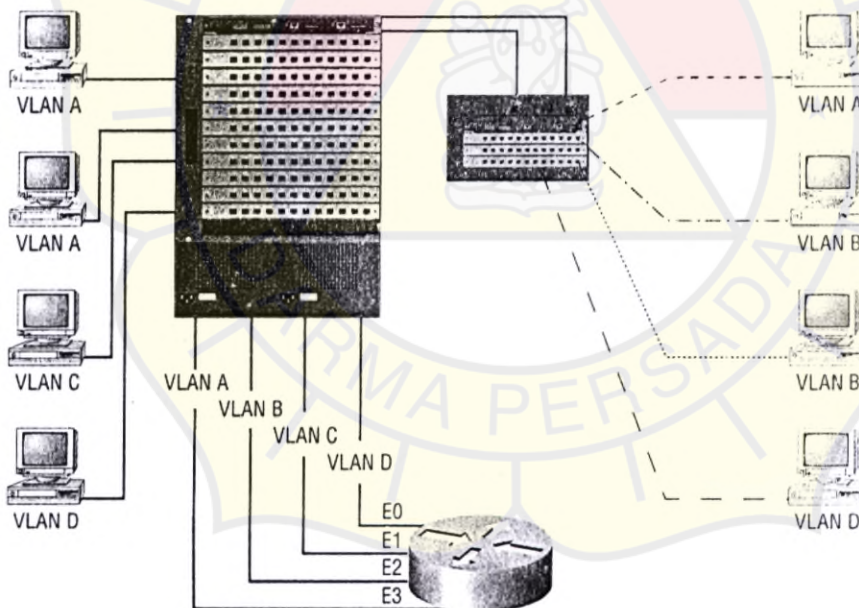
1. CSMA / CD ( carrier Sense Multiple Access with Collision Detection ), yaitu protokol Jaringan dimana stasiun kerja mengirimkan kembali data bila stasiun kerja penerima tidak menegaskan pengiriman data pada jangka waktu tertentu. CSMA / CD menggunakan sistem penyiaran ( broadcast ). Bila ada dua komputer mengirimkan data secara bersamaan, maka terjadilah tabrakan ( collision ). Saat terjadi tabrakan, peralatan mendeteksinya dan masing-masing menunda pengiriman secara random. Siapa yang lebih dahulu masuk ke media akan memakai jalur itu lebih dahulu. Cara inilah yang disebut deteksi tabrakan.
2. Token, yang digunakan standar IEEE 802-5. Ada dua macam metode yang memakai Token, yaitu :
  - a. Token Bus, dimana Token beredar pada jaringan sampai sebuah terminal yang hendak mengirim data menangkapnya dan memintanya untuk mengirimkan data tersebut ke alamat yang dituju. Jika data telah sampai ke alamat penerima, pengirim melepas kembali Token tadi dan Token kembali

bebas dalam jaringan untuk selanjutnya menunggu pengirim data berikutnya.

- b. Token ring, dimana Token beredar ke semua terminal dalam jaringan. Terminal yang akan mengirim informasi menangkapnya dan mengubah Token menjadi tidak bebas, menggabungkan informasi tersebut ke Token dan Token kembali beredar di sepanjang lingkaran menunggu terminal lain yang akan mengirim informasi berikutnya. Metode Token Ring menghindari tabrakan antar dua terminal saat keduanya mencoba mengirim data pada saat yang sama.
3. TDMA ( Time Division Multiple Access ), yang pada umumnya digunakan pada topologi bus. Pada metode ini setiap terminal memiliki giliran waktu yang diberikan terminal pusat secara berurutan. Terminal melakukan sinkronisasi terhadap terminal pusat dan jika giliran waktu tiba, terminal yang akan mengirimkan data dapat meminta akses pada terminal pusat dan menggunakan saluran.
4. Polling, yang mencakup pengulangan pembacaan alat eksternal untuk menentukan statusnya. Polling sering ditemukan pada jaringan PC.

### 2.2.5 Virtual LAN ( VLAN )

Virtual LAN adalah logikal grouping network users dan sumber yang dikoneksikan secara administratif oleh definisi port sebuah switch. Dengan membuat VLAN, kita dapat membuat daerah broadcast lebih kecil dalam switch dengan menentukan port-port yang berbeda dalam switch untuk subnetwork yang berbeda. VLAN memiliki subnet dan daerah broadcast tersendiri. Ini berarti broadcast hanya diswitch antar port dalam VLAN yang sama.



Gambar 2.14 Konfigurasi Virtual LAN

### 1. Kontrol Broadcast

Network harus disegmentasi dengan tepat untuk mencegah masalah-masalah propagasi yang melewati internetwork pada satu segmen. Cara yang paling efektif melakukan ini melewati switch dan router.

Dengan menggunakan VLAN dan membuat multiple broadcast group, administrator dapat mengontrol setiap port dan bagaimana sumber diijinkan bekerja.

### 2. Distribusi Traffik

Untuk mencegah traffik keluar VLAN server diletakkan dalam sebuah switch dan menentukannya sebagai anggota dari semua VLAN. Hal ini membuat semua user mendapat servis secara lokal tanpa membuat inter-VLAN traffik. Satu server dapat ditentukan untuk 1005 VLAN.

### 3. Transport Protokol VLAN

Transport protokol VLAN meliputi :

- Ethernet 10 Base-T
- Fast Ethernet
- FDDI : IEEE 802-10 adalah transport protokol VLAN
- ATM : LANE adalah transport protokol VLAN yang digunakan melewati ATM trunked link.



#### 4. Tipe VLAN

- VLAN Statis, dimana asosiasi VLAN menjaga hubungan switch port yang ditentukan sampai administrator menggantinya. Konfigurasi VLAN jenis ini mudah di set-up dan dimonitor.
- VLAN Dinamis. VLAN Dinamis menentukan node VLAN secara otomatis. Dengan menggunakan manajemen software intelligent kita dapat memampukan hardware ( MAC ) address, protokol dan aplikasi untuk membuat VLAN dinamis.

#### 2.2.6 Standar LAN

Standar LAN sangat bervariasi, dari IEEE 802.1 sampai 802.12.

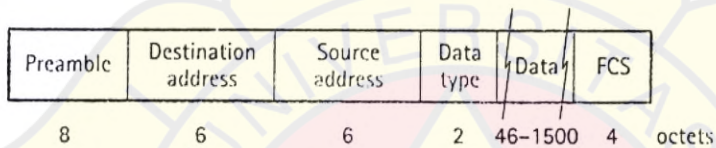
Berikut adalah dimensi dari standar LAN yang populer.

Tabel 2.1 Dimensi Standar Populer LAN

LAN Dimension	Ethernet	IBM Token Ring	Fiber Distributed Data Interface (FDDI)
Standard	IEEE 802.3	IEEE 802.5	ANSI X3T9-5
Logical Topology	Bus	Ring	Ring
Physical Topology	Bus, Star	Ring, Star	Dual Ring, Dual Bus
Media	Coax, UTP, STP	Coax, UTP, STP	Fiber
Transmission Mode	Baseband	Baseband	Baseband
Bandwidth	10, 100 Mbps; 1 Gbps	4, 16, 20 Mbps	100 Mbps
Media Access Control	Non-Deterministic:	Deterministic:	Deterministic:
Control	CSMA/CD, CSMA/CA	Token-Passing	Token-Passing
Payload Size	Up to 1,500 Bytes	Up to 4,048 Bytes (4 Mbps)	Up to 36,000 Bytes
Traffic Type	Data	Data	Data, Video, Voice

## 2.3 Ethernet

Ethernet adalah LAN basbeband yang memungkinkan berbagai stasiun mengakses medium transmisi semanya tanpa koordinasi prioritas. Ethernet memakai metode akses CSMA / CD. Frame Ethernet terdiri dari header yang berisi alamat-alamat dan fungsi kontrol. Berikut adalah format frame Ethernet.

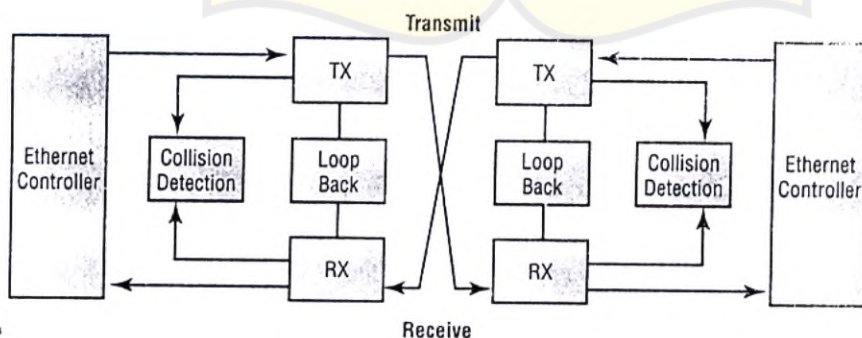


Gambar 2.15 Format Frame Ethernet

### 2.3.1 Jenis Ethernet

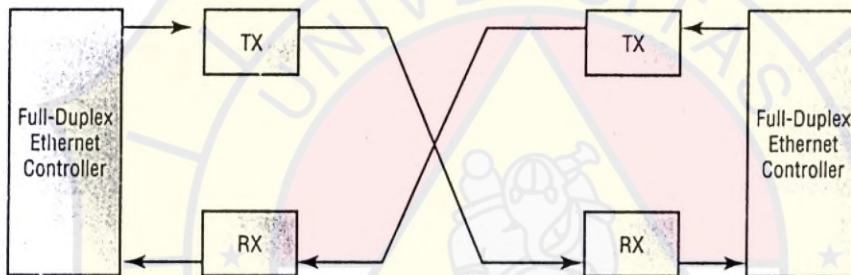
#### 1. Berdasarkan Mode Transmisi

- a. Ethernet Half-Duplex. Bila sebuah stasiun mengirimkan data ke stasiun lain, sirkuit transmiter aktif pada stasiun transmisi dan sirkuit penerima aktif pada stasiun penerima.



Gambar 2.16 Sirkuit Ethernet Half-Duplex

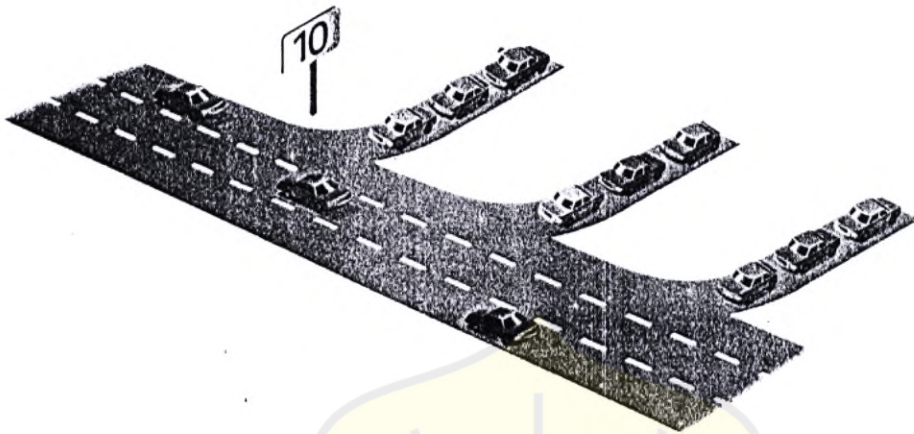
b. Ethernet Full-Duplex. Teknologi Full-Duplex Ethernet Switch ( FDES ) memberikan koneksi point-to-point antar transmitter stasiun dan stasiun penerima. Secara teoritis Full-Duplex dapat memberikan 100 persen bandwidth yang tersedia, karena transmit dan receiver secara simultan sehingga tidak terjadi collision ( tabrakan ).



Gambar 2.17 Sirkuit Ethernet Full Duplex

## 2. Berdasarkan Kecepatan Transmisi

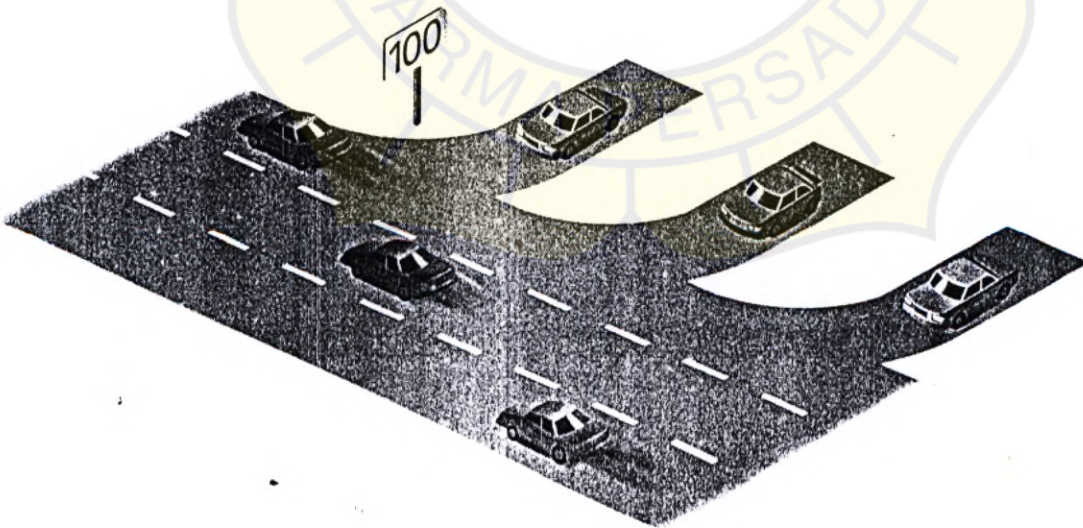
a. Ethernet ( 10 Base-T ). Kecepatan transfer datanya 10 Mbps.



Gambar 2.18 Ilustrasi Penggunaan Bandwidth pada Ethernet

B10-T

- b. Fast Ethernet ( 100 Base-T ). Bekerja dengan cara yang sama dengan Ethernet 10 Base-T, yaitu dilengkapi deteksi tabrakan, tetapi memberikan 10 kali bandwidth sehingga kecepatan menjadi 100 Mbps.



Gambar 2.19 Ilustrasi Penggunaan Bandwidth pada Fast Ethernet ( 100 Base-T )

### 2.3.2 Prinsip Kerja Sistem

Secara fisik, Ethernet diimplementasikan dalam topologi bus dengan kabel koaksial  $50\Omega$ . Data dikirim melalui kabel menggunakan transmisi baseband 10 Mbit / detik. Bit-bit data dikodekan dengan pengkodean Manchester yang keuntungannya adalah tiap sel bit berisi sebuah sinyal transmisi. Sistem yang ingin mengirim data pada jaringan pertama-tama memeriksa transmisi-transmisi ini untuk mengetahui apakah jaringan sibuk. Bila sistem mendeteksi tidak ada transmisi, maka ia mengirim data ke jaringan.

Saat unit tidak menggunakan carrier di saluran, ia memulai pengiriman. Ketika dikirimkan, ia juga memonitor jalur untuk memastikan tidak ada unit lain mengirim secara bersamaan.

### 2.4 Asynchronous Transfer Mode ( ATM )

ATM adalah cell relay dimana informasi dibawa dalam Fixed-Size Cell yang kecil. Jaringan ATM berbasis *connection-oriented*, mampu mentransfer data sampai 2,5 Gbps.

## ATM Network and Equipment

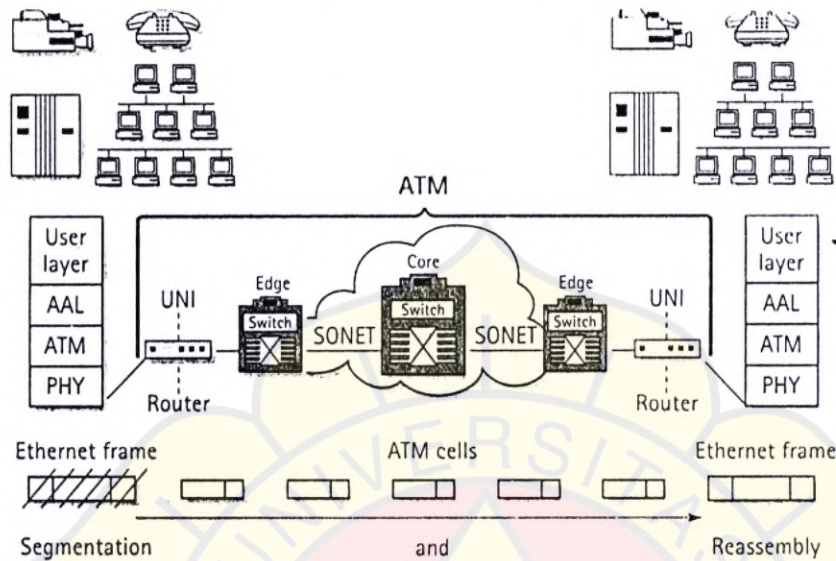


Figure 10-9 ATM network

Gambar 2.20 Jaringan ATM

ATM mengkombinasikan keuntungan circuit switching ( yaitu menjamin kapasitas dan delay transmisi yang konstan ) dengan kelebihan Packet Switching ( yaitu fleksibel dan traffiknya efisien ). ATM menyediakan *scalable* bandwidth dari beberapa mega bit per second (Mbps) sampai beberapa Gigabit. Karena sifat asynchronousnya, ATM lebih efisien dari teknologi Synchronous seperti TDM.

#### 2.4.1 Konversi Data pada ATM

Bila hendak melakukan komunikasi data, maka data harus mengalami proses :

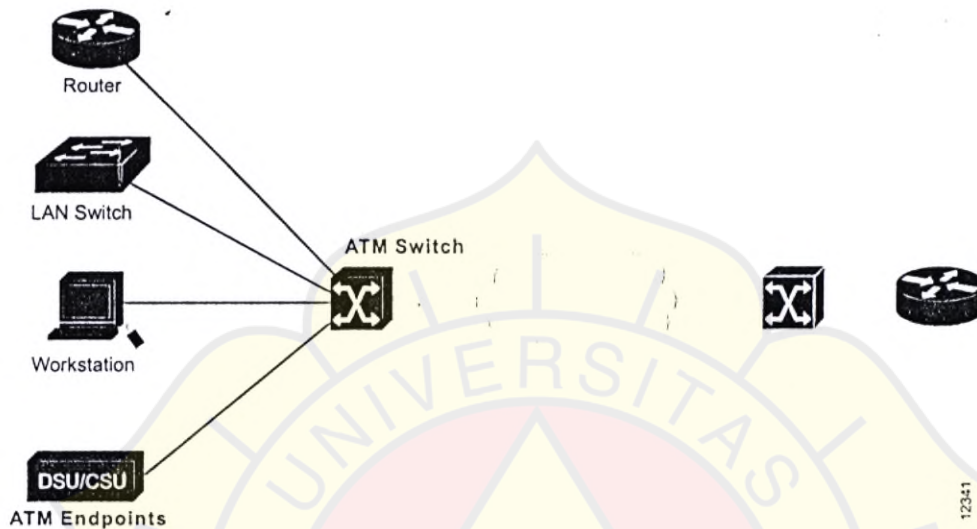
1. Data dibagi menjadi cell-cell.
2. Tiap-tiap cell ditandai nomor urutannya sehingga cell dapat disusun ulang menjadi data aslinya.
3. Cell dikirim.
4. Di tujuan, cell disusun ulang seperti aslinya.

#### 2.4.2 Format Dasar Cell ATM

ATM mentransfer informasi dalam Unit Fixed-Size ( ukuran tetap ) yang disebut *cell*. Setiap cell terdiri dari 53 octets atau bytes. 5 byte pertama berisi informasi *cell-header*. Sisanya 48 bytes berisi *payload* ( informasi user ).

#### 2.4.3 Peralatan ATM

ATM Network dibangun dari ATM Switch dan ATM endpoints. Switch ATM bertanggung jawab untuk mentransfer / mentransmisi cell melalui ATM Network.



Gambar 2.21 Jaringan ATM Dibangun dari Switch ATM dan Endpoint ATM

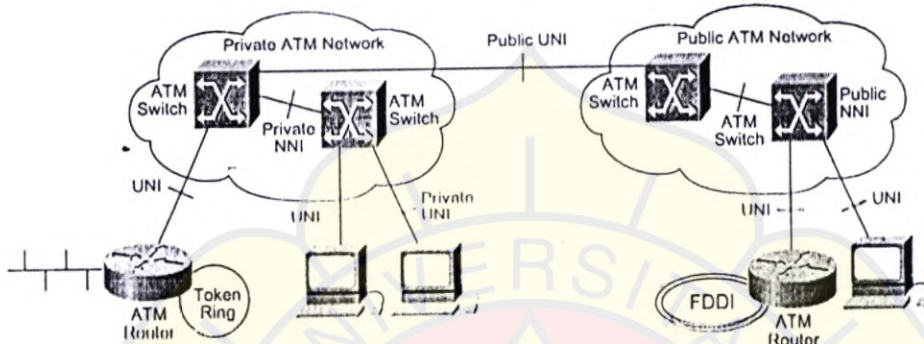
#### 2.4.4 Interface ATM Network

Switch ATM mensupport 2 jenis interface utama : UNI dan NNI. UNI mengkoneksi ATM end system ( seperti host dan router ) pada switch ATM. NNI mengkoneksi dua switch ATM.

UNI dan NNI dapat dibagi lagi ke dalam public dan private UNI dan NNI. Private UNI mengkoneksi satu ATM endpoint dan satu private ATM switch. Public UNI membagi dan menghubungkan satu endpoint atau private switch ke public switch. Private NNI menghubungkan dua switch ATM di dalam organisasi private (



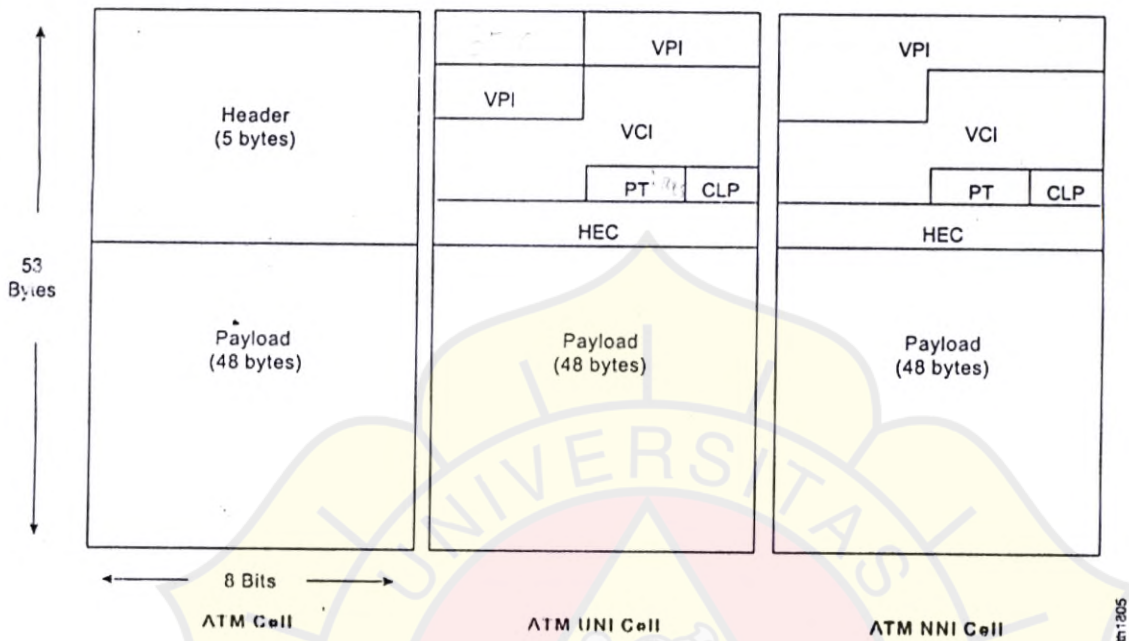
tersendiri ) yang sama. Public NNI mengkoneksi dua switch ATM dalam organisasi public yang sama.



Gambar 2.22 Spesifikasi Interface ATM Berbeda untuk Private dan Public Network

#### 2.4.5 Format Cell Header ATM

ATM cell header dapat diformat dengan salah satu dari 2 format : UNI atau NNI.



Gambar 2.23 Format Dasar Cell ATM, Cell UNI, dan Cell Header ATM NNI

Header NNI memiliki sebuah field Virtual Path Identifier ( VPI ) yang menempati 12 bits, disediakan untuk trunk lebih besar antar public ATM switches.

#### 2.4.6 Field Cell-Header ATM

Deskripsi berikut meringkaskan field cell-header ATM yang diilustrasikan pada gambar 2.23 :

- Generic Flow Control ( GFC ) - memberikan fungsi lokal, seperti mengidentifikasi multiple stasiun yang dibagi-bagi menjadi single interface ATM.
- Virtual Path Identifier ( VPI ) - field ini berhubungan dengan VCI, mengidentifikasi tujuan berikut dari sebuah cell.
- Virtual Channel Identifier ( VCI ) - kumpulan VCI diidentifikasi dengan VPI.
- Payload Type ( PT ) - bit pertama mengindikasikan apakah cell berisi user data, bit kedua mengindikasikan kongesti dan bit ketiganya mengindikasikan apakah cell merupakan cell yang terakhir dari deretan cell yang mewakili sebuah frame tunggal AAL5.
- Congestion Loss Priority ( CLP ) - mengindikasikan apakah cell akan dibuang bila bertemu kongesti ekstrim ( sangat macet ) pada saat melewati network. Bila bit sama dengan 1, cell akan dibuang dalam preferensi terhadap cell dengan bit CLP sama dengan 0.
- Header Error Control ( HEC ) - mengkalkulasi checksum hanya pada header yang bersangkutan.

### 2.4.7 Service ATM

Ada tiga jenis service ATM : Permanent Virtual Circuit ( PVC ), Switched Virtual Circuit ( SVC ) dan Connectionless Service ( serupa dengan SMDS ).

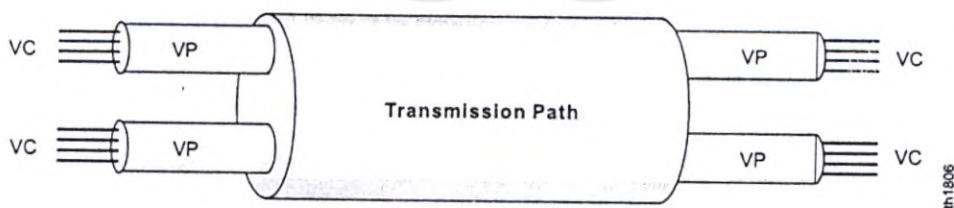
PVC memberikan konektivitas langsung antar lokasi. Dengan cara ini, PVC mirip dengan leased line ( jalur sewa ).

SVC dibuat dan dilepaskan secara dinamis dan tetap digunakan, tetapi hanya sepanjang data transfer, dalam hal ini SVC mirip dengan telepon call.

#### 2.4.7.1 Koneksi Virtual ATM

Dua tipe koneksi ATM adalah Virtual Path yang diidentifikasi dengan Virtual Path Identifier dan Virtual Channel, yang diidentifikasi dengan kombinasi VPI dan VCI.

Sebuah Virtual Path adalah gabungan dari Virtual Channel. Transmission Path merupakan gabungan dari VP.



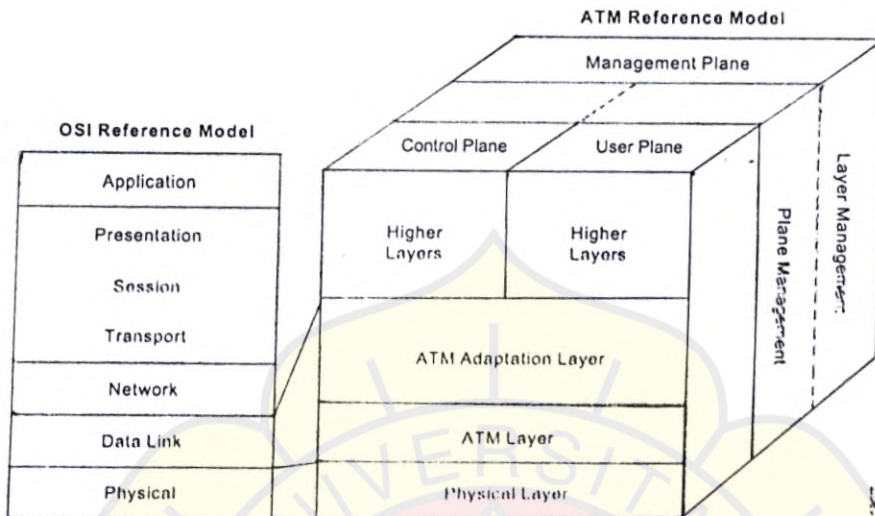
Gambar 2.24 VC Dijalin untuk Membentuk VP

#### 2.4.8 Model Protokol ATM

Model referensi ATM disusun dengan layer-layer ATM berikut:

- Physical layer - dapat disamakan dengan physical pada model referensi OSI, ATM physical layer manage medium transmisi-dependent.
- ATM layer - dikombinasi dengan ATM Adaptation layer. Secara kasar ATM layer dapat disamakan dengan data link layer pada model referensi OSI. ATM layer bertanggung jawab membuat koneksi dan melewati cell melalui ATM network. Untuk melakukan ini digunakan informasi pada header dari setiap cell ATM.
- ATM Adaptation Layer ( AAL ) - kombinasi dengan ATM layer. Secara kasar AAL dapat disamakan dengan data link layer pada model OSI. AAL bertugas mengisolasi protokol layer lebih tinggi dari proses detail ATM.

Akhirnya, layer yang lebih tinggi terletak di atas AAL, menerima data user, menyusunnya ke dalam paket-paket dan meneruskannya ke AAL.



Gambar 2.25 Model ATM Dibandingkan dengan Model Referensi OSI

#### 2.4.8.1 ATM Physical Layer

ATM Physical Layer mempunyai 4 fungsi : bits dikonversi menjadi cell, mengontrol transmisi dan menerima bits pada medium fisik, menentukan batas-batas cell ATM, dan cell dikemas dalam jenis frame yang tepat untuk fisik medium.

ATM Physical Layer dibagi ke dalam 2 bagian :

1. Sublayer PMD memberikan dua fungsi :
  - PMD mensinkronisasi transmisi dan penerimaan dengan mengirim dan menerima aliran bit secara terus menerus bekerjasama dengan informasi timing.
  - PMD menspesifikasi media fisik untuk kegunaan medium fisik.

2. Sublayer TC mempunyai 4 fungsi :

- Cell Delineation, berfungsi menjaga batas-batas cell ATM, menyediakan peralatan untuk meletakkan cell ke dalam sebuah bit stream.
- Header Error Control ( HEC ) sequence generation and verification ( rangkaian pembangkitan dan pemeriksaan HEC ), membangkitkan dan memeriksa kode header-error-control untuk memastikan kebenaran data.
- Cell-Rate Decoupling, menjaga sinkronisasi dan memasukkan atau menekan cell ATM idle ( yang tidak ditentukan ) untuk mengadaptasikan kecepatan cell ATM yang benar pada kapasitas payload sistem transmisi.
- Adaptasi transmisi frame, mengemas cell ATM ke dalam frame yang dapat diterima pada implementasi physical layer khusus ( misalnya untuk LANE ).

#### **2.4.8.2 ATM Layer**

ATM Layer menghubungkan virtual connection dan membawa cell ATM melalui network. Hal ini dilakukan dengan menggunakan informasi yang terkandung dalam header setiap cell ATM. ATM layer bertanggung jawab untuk :

- Multiplexing dan demultiplexing cell ATM dari koneksi virtual yang berbeda. Perbedaan koneksi ini dapat diidentifikasi lewat nilai VCI dan VPI nya.
- Mentranslasi nilai VCI dan VPI pada switch ATM atau crossconnect.
- Ekstraksi dan memasukkan sebelum dan setelah dilepaskan dari atau ke ATM Adaptation Layer.
- Memerintah implementasi mekanisme flow control pada UNI.
- Melepaskan dan menerima cell dari AAL.

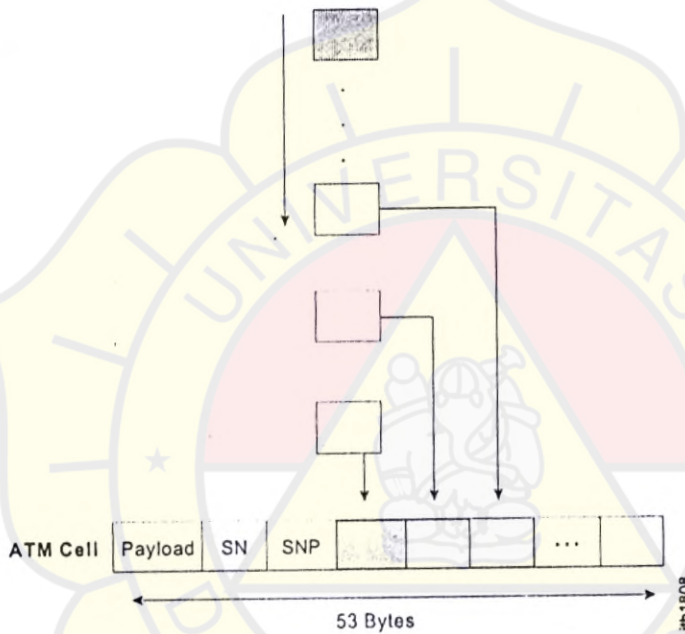
#### **2.4.8.3 ATM Adaptation Layer ( Layer Adaptasi ATM )**

AAL bekerja dengan menerima paket dari protokol level lebih tinggi dan memenggalnya ke dalam 48 byte segmen untuk dijadikan Payload cell ATM. AAL memiliki dua sublayer yang berbeda : Segmentasi and Reassembly ( SAR ) dan Convergence Sublayer ( CS ). Spesifikasi eksis untuk beberapa perbedaan ATM Adaptation Layer :



## 1. AAL 1 ( kelas A )

- AAL 1, connection-oriented service, cocok untuk menangani aplikasi emulasi sirkuit, seperti voice dan video confrencing.



Gambar 2.26 AAL 1 Menyiapkan Sebuah Cell untuk Transmisi

## 2. AAL 2 ( Kelas B )

Memultiplex paket-paket pendek dari sumber multiplex ke dalam cell tunggal. Menggunakan Variable Bit Rate ( VBR ), end-to-

end timing, dan connected-oriented. Contohnya adalah paket, video dan audio.

### 3. AAL $\frac{3}{4}$ ( Kelas B )

AAL  $\frac{3}{4}$  mensupport baik connection-oriented dan connectionless data. AAL  $\frac{3}{4}$  digunakan untuk mentransmit paket-paket SMDS melalui ATM Network.

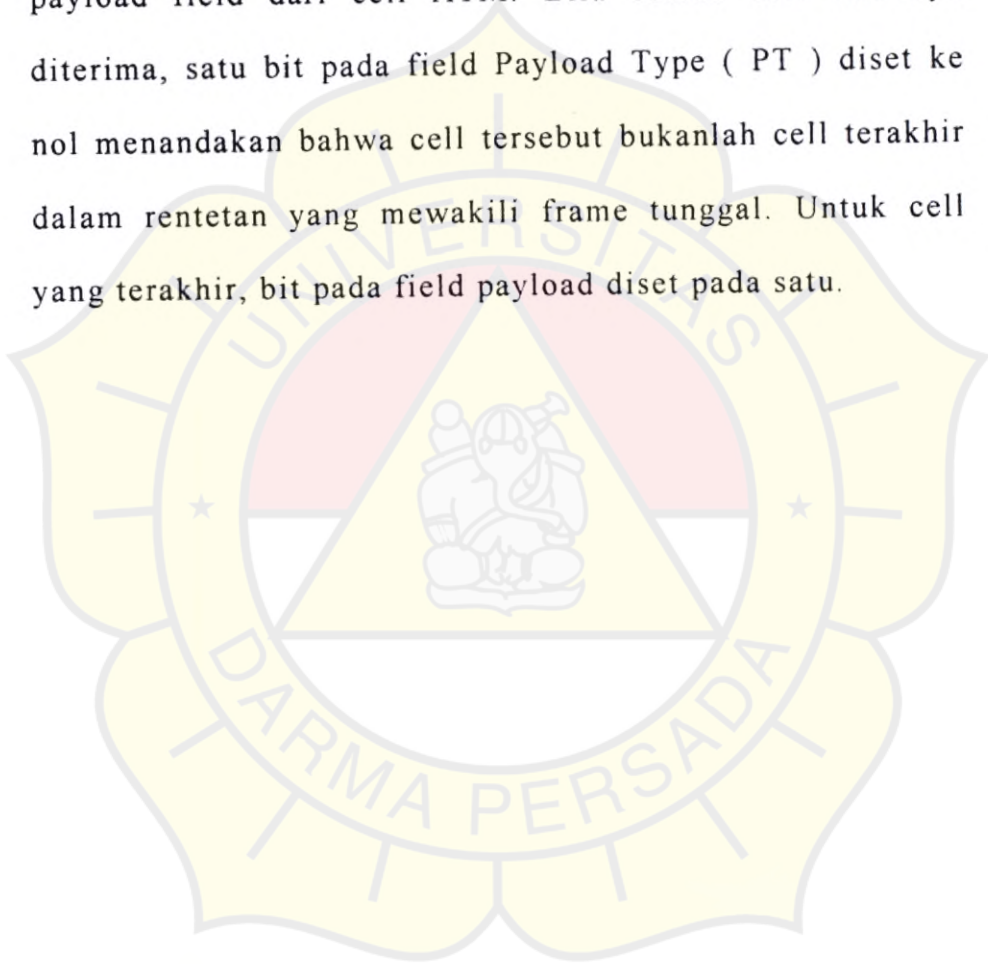
### 4. AAL 5

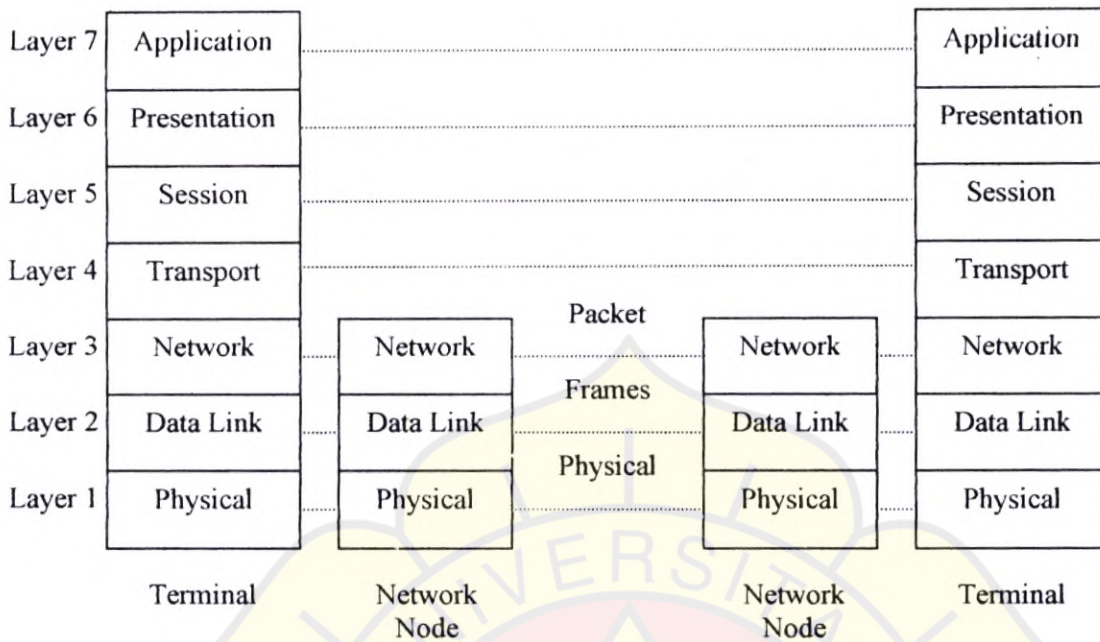
AAL 5 adalah AAL utama untuk data dan mensupport baik connection-oriented dan connectionless data. AAL 5 digunakan kebanyakan untuk mentransfer data non-SMDS, LAN Emulation ( LANE ).

AAL 5 mempersiapkan sebuah cell untuk transmisi dalam tiga langkah :

- Pertama, sublayer CS menambahkan blok ( Pad ) dengan panjang variabel dan 8 byte gandengan ( trailer ) pada frame. Pad memastikan bahwa hasil PDU pada 48 byte. Trailer termasuk pada panjang frame dan 32 bit Cyclic Redudancy Check ( CRC ) dihitung pada keseluruhan PDU. Hal ini membuat penerima AAL 5 memroses untuk mendeteksi bit yang salah, cell yang hilang, yang keluar dari deretan.

- Kedua, sublayer SAR memenggal CS-PDU menjadi blok 48 bytes.
- Ketiga, akhirnya ATM layer meletakkan setiap blok menjadi payload field dari cell ATM. Bila semua cell akhirnya diterima, satu bit pada field Payload Type ( PT ) diset ke nol menandakan bahwa cell tersebut bukanlah cell terakhir dalam rentetan yang mewakili frame tunggal. Untuk cell yang terakhir, bit pada field payload diset pada satu.





Gambar 2.1 OSI Layer dan Operasinya

### 1. Layer Physical

Berkenaan dengan medium fisik misalnya : modem, kabel, saluran transmisi dan sebagainya. Berperan dalam transmisi tiap *bit* data antar peralatan.

### 2. Layer Data Link

Lapisan ini mengatur hubungan antara pengirim dan penerima sedemikian rupa sehingga keduanya saling mengenal dan berhubungan, yang menjamin data yang dikirim sampai di tempat tujuan dalam keadaan baik. Tugas data link layer adalah menerima

data, memberikan *frame*, mengolah berita konfirmasi dari penerima, mengadakan error control.

### 3. Layer Network

Network layer bertanggung jawab menentukan "jalan" yang harus ditempuh dalam menghubungkan dua pemakai ataupun dua jaringan komunikasi data. Routing dan switching untuk membentuk jaringan fisik dilakukan pada layer ini. Layer ini mengetahui konfigurasi dari network, karakteristik dari terminal dan kecepatan terminal mengolah data. Fungsi lainnya adalah mengendalikan aliran *Packet* dan menghindari kongesti pada jaringan dengan routing.

### 4. Layer Transport

Tugasnya mengatur bagaimana data atau informasi akan dibawa ke tempat tujuan termasuk juga menjamin kualitas dan service pengiriman data tersebut. Lapisan ini memilih fasilitas pengiriman yang dikehendaki, memberikan pelayanan transport kepada session dan layer lebih atas. Transport layer juga memberikan *network management function*.

### 5. Layer Session

Layer ini mengatur bagaimana pelaksanaan pertukaran data atau informasi dilakukan termasuk juga masalah sinkronisasi antara pengirim dan penerima. Kontrol pertukaran data dengan pemeriksaan password, menentukan hubungan full atau half duplex