

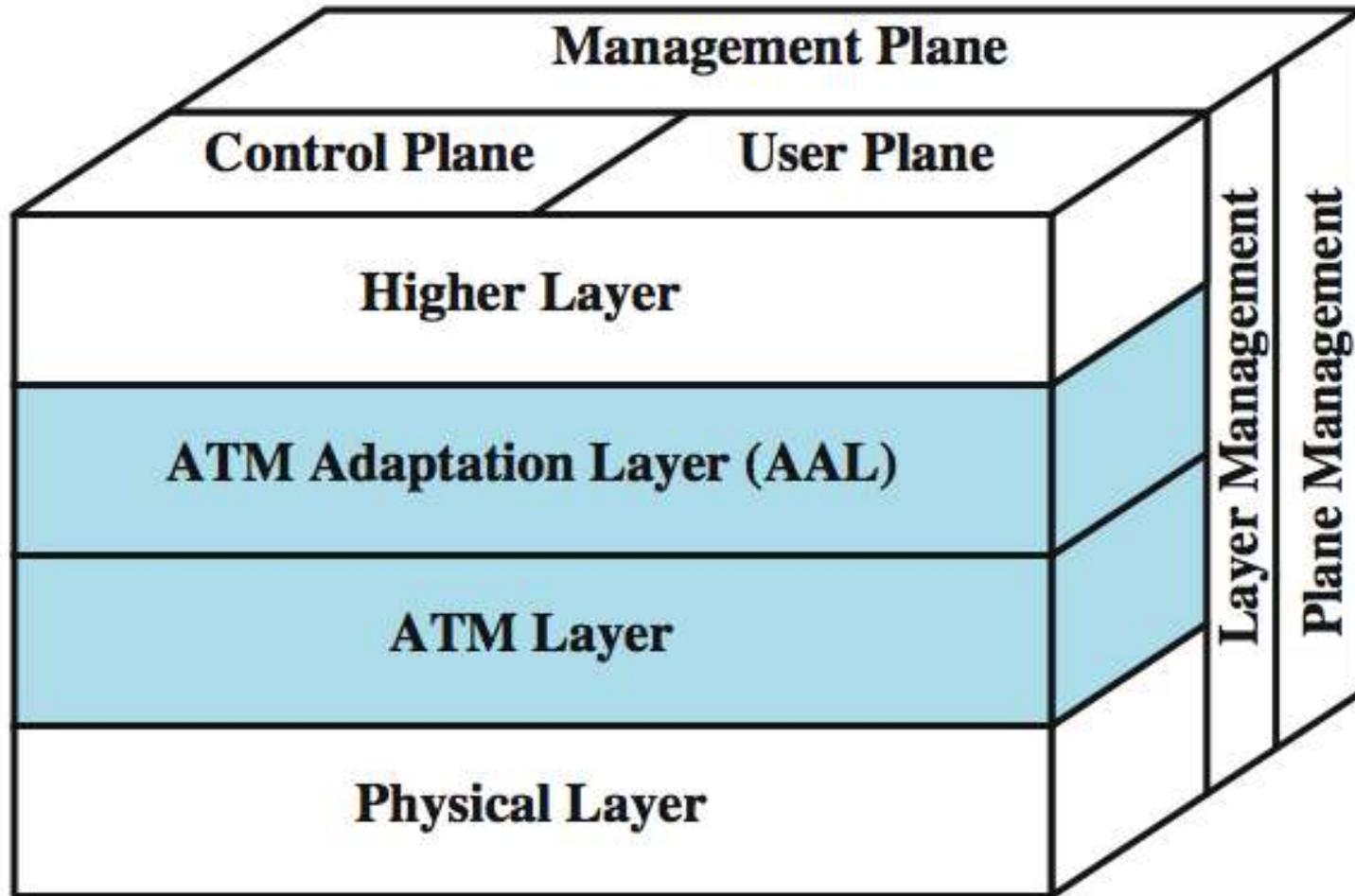


# **ATM (ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE)**

# ATM (ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE)

- ▶ Merupakan antarmuka transfer paket.
- ▶ Mirip dengan *packet switching*.
  - ▶ Transfer data didalam *discrete chunks*
  - ▶ Mendukung berbagai koneksi logik melalui antarmuka fisik tunggal
- ▶ ATM menggunakan *fixed sized packets* disebut *cells*.
- ▶ Merupakan protokol dengan minimal *error* dan *flow control*.
- ▶ Kecepatan dari 25.6Mbps hingga 622.08Mbps.

# Protocol Architecture



# Protocol Reference Model

- ▶ ***User plane***
  - ▶ Transfer informasi pengguna
  - ▶ Kontrol aliran dan eror
- ▶ ***Control plane***
  - ▶ Kontrol panggilan dan kontrol koneksi
- ▶ ***Management plane***
  - ▶ *Plane management*
    - ▶ Seluruh fungsi manajemen sistem
    - ▶ Koordinasi antar *plane*
  - ▶ *Layer management*
    - ▶ Manajemen sumberdaya dan parameter didalam entitas protokol

# Koneksi Logik Pada ATM

- ▶ Disebut sebagai *Virtual Channel Connections* (VCC)
  - ▶ Dapat disamakan dengan *virtual circuit* didalam X.25
- ▶ Merupakan unit dasar *switching* didalam ATM diantara dua pengguna akhir
  - ▶ *Full duplex*
  - ▶ *Fixed size cells*
- ▶ VCC juga digunakan untuk:
  - ▶ *User-network exchange (control signalling)*
  - ▶ *Network-network exchange (network management & routing)*

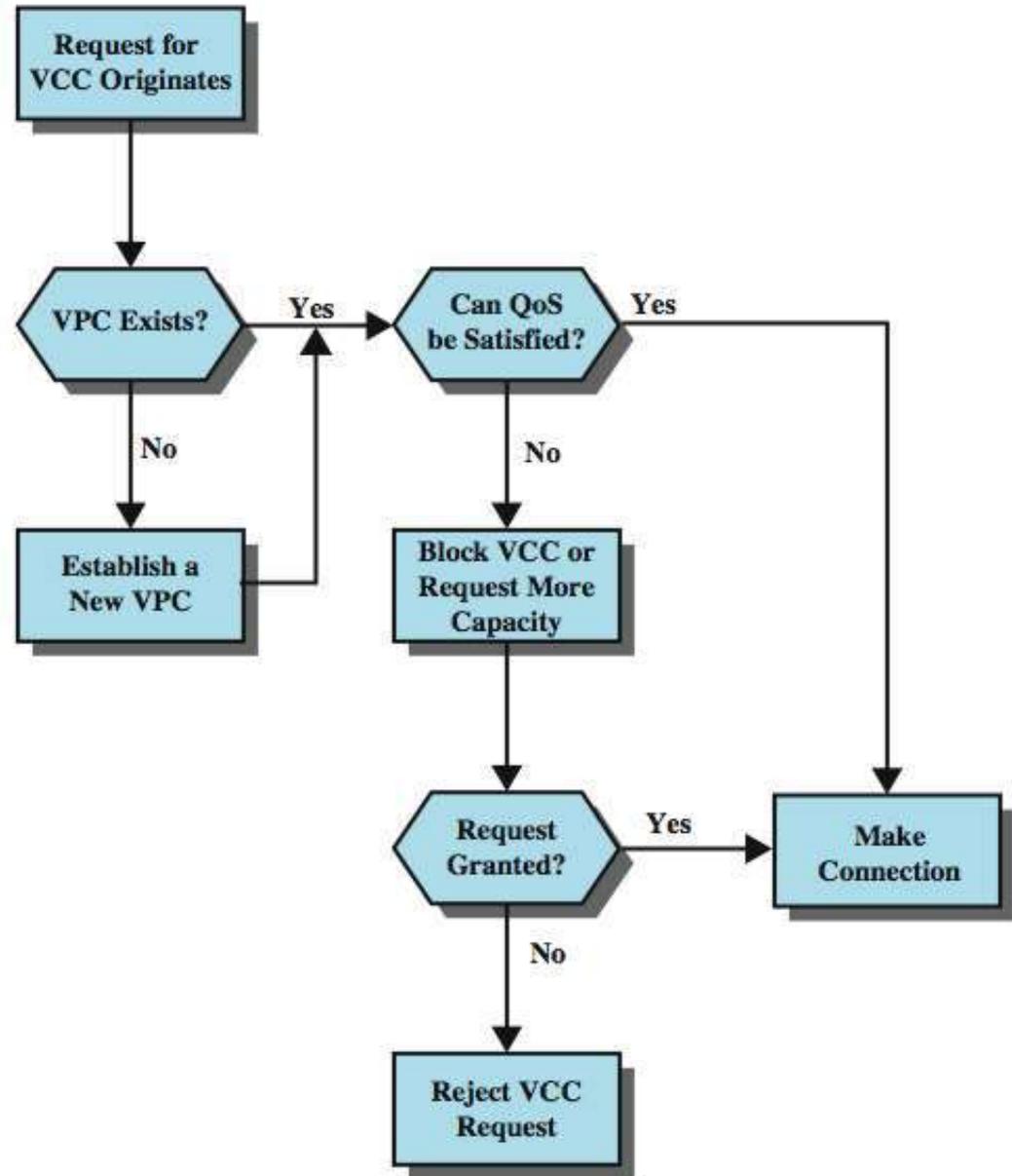
# ATM Virtual Path Connection

## ▶ *Virtual path connection (VPC)*

- ▶ Kumpulan VCC dengan *end point* yang sama
- ▶ Seluruh *cell* mengalir melalui seluruh VCC dalam satu buah VPC tunggal yang *diswitch* bersama
- ▶ Dikembangkan sebagai respon terhadap jaringan berkecepatan tinggi



# Call Establishment Using VP



# Call Establishment Using VP

- ▶ Gambar sebelumnya menjelaskan cara umum proses pendirian *call* menggunakan *virtual channel* dan *virtual path*. Proses pengaturan koneksi *virtual path* dipisahkan dari proses pengaturan koneksi *virtual channel* individu.
- ▶ Mekanisme kendali *virtual path* termasuk kalkulasi rute, mengalokasikan kapasitas dan menyimpan informasi keadaan koneksi.
- ▶ Untuk mendirikan *virtual channel*, harus terdapat koneksi *virtual path* ke *node* tujuan yang diperlukan, dengan kapasitas yang tersedia secara cukup untuk mendukung *virtual channel* dan dengan kualitas layanan yang tepat. *virtual channel* didirikan dengan menyimpan informasi keadaan yang diperlukan (pemetaan *virtual channel/virtual path*).

# Penggunaan Virtual Channel Connection (VCC)

- ▶ Diantara pengguna akhir
  - ▶ Membawa data pengguna *end to end*
  - ▶ Membawa *control signalling*
  - ▶ Mengelola kapasitas VCC
- ▶ Diantara pengguna akhir dan jaringan
  - ▶ *Control signalling* pengguna ke jaringan
- ▶ Diantara entitas jaringan
  - ▶ *Network traffic management*
  - ▶ *Routing*

# Karakteristik VPC/VCC

- ▶ Karakteristik *Virtual Channel Connection* dan *Virtual Path Connection*:
  - ▶ *Quality of Service (QoS)* → rasio kehilangan *cell* dan variasi *delay cell*
  - ▶ VCC berbentuk:
    - ▶ *Switched* → berdasarkan permintaan, menggunakan *control signalling*
    - ▶ *Semi-permanent* → dibangun oleh jaringan
  - ▶ Integritas urutan *cell*
  - ▶ *Traffic parameter negotiation and usage monitoring*
- ▶ Karakteristik *Virtual Path Connection*:
  - ▶ Satu atau lebih *virtual channel identifiers* tidak berada didalam VPC pengguna tetapi disimpan pada jaringan. Contoh: penggunaan VCC untuk manajemen jaringan.

# Control Signaling - VCC

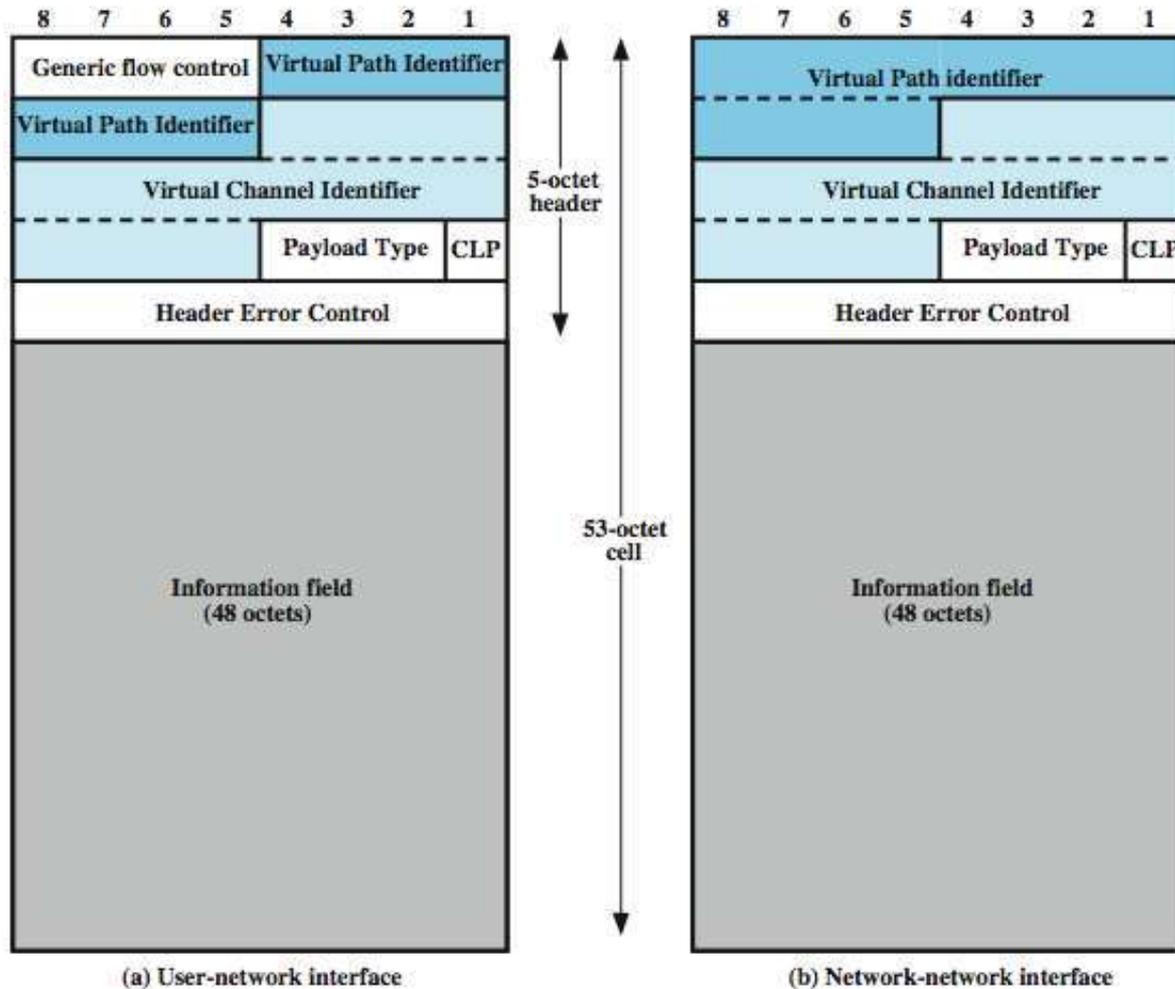
- ▶ Untuk membentuk atau melepaskan VCC & VPC
- ▶ Menggunakan koneksi terpisah
- ▶ Metode:
  1. *Semi-permanent VCC → User To User*
  2. *Meta-signaling Channel → User To Network*
  3. *User To Network Signaling Virtual Channel*
  4. *User To User Signaling Virtual Channel*

# Control Signaling - VPC

▶ Metode kontrol sinyal VPC:

1. *Semi-permanent*
2. *Customer controlled*
3. *Network controlled*

# ATM Cells



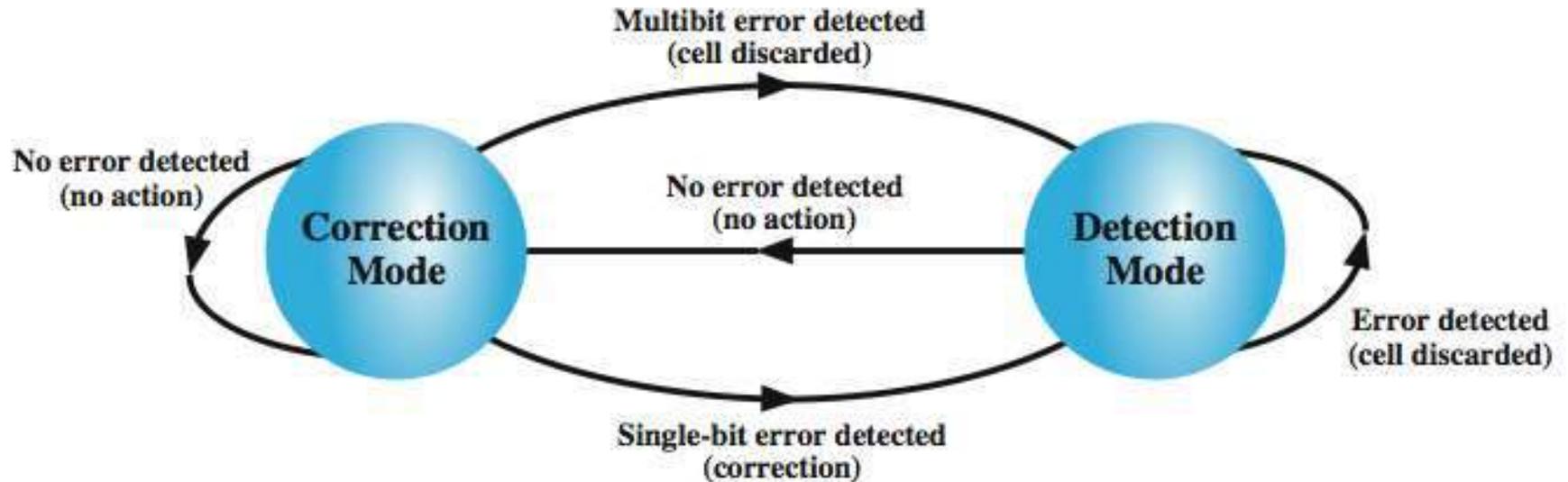
# ATM Header Field

- ▶ *Generic Flow Control* → kendali aliran *cell*
- ▶ *Virtual Path Identifier* → bidang perutean jaringan
- ▶ *Virtual Channel Identifier* → perutean ke dan dari *end user*
- ▶ *Payload Type* → memberikan informasi kontrol
- ▶ *Cell Loss Priority* → panduan dalam kemacetan
- ▶ *Header Error Control* → kontrol kesalahan dan sinkronisasi

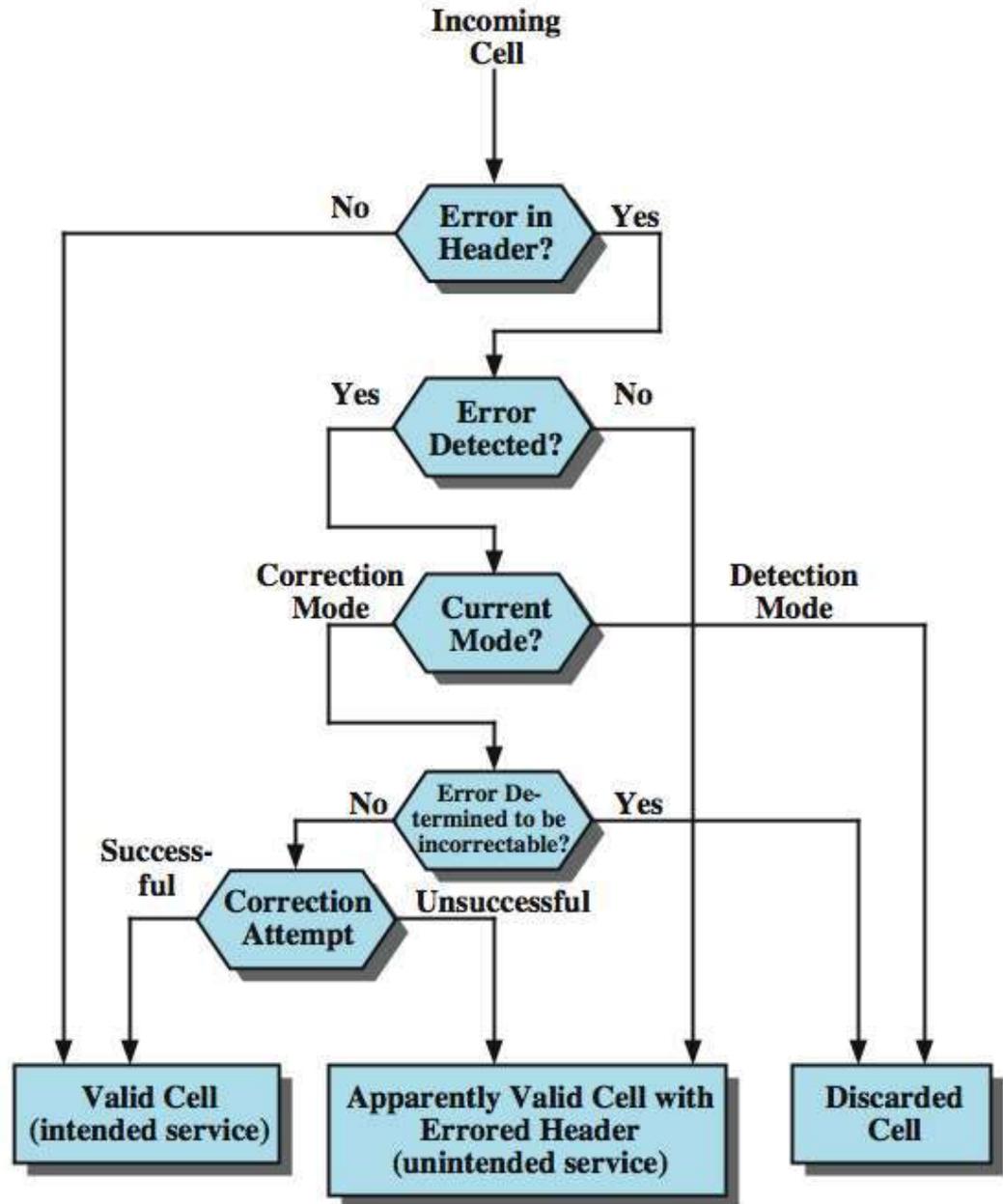
# Generic Flow Control (GFC)

- ▶ Mengendalikan aliran lalu lintas pada antarmuka pengguna ke jaringan untuk meringankan kelebihan beban jangka pendek.
- ▶ Dua rangkaian prosedur
  - ▶ *Uncontrolled Transmission*
  - ▶ *Controlled Transmission*
- ▶ Setiap koneksi bergantung pada *flow control* atau tidak
- ▶ Jika bergantung pada *flow control*, maka terdapat:
  - ▶ Satu kelompok koneksi terkontrol → model satu antrian
  - ▶ Dua kelompok koneksi terkontrol → model dua antrian
- ▶ *Flow control* dilaksanakan dari arah *subscriber* ke *network* oleh jaringan

# Header Error Control



# Effect of Error in Cell Header



# Transmission of ATM Cells

- ▶ Standar I.432 menspesifikasikan beberapa kecepatan data untuk ATM:
  - ▶ 622.08Mbps
  - ▶ 155.52Mbps
  - ▶ 51.84Mbps
  - ▶ 25.6Mbps
- ▶ Dua pilihan struktur transmisi:
  - ▶ *Cell based physical layer*
  - ▶ *SDH based physical layer*

# Kategori Layanan ATM

- ▶ Real time service– membatasi jumlah/variasi delay
  - ▶ Constant bit rate (CBR)
  - ▶ Real time variable bit rate (rt-VBR)
- ▶ Non-real time service- untuk bursty traffic
  - ▶ Non-real time variable bit rate (nrt-VBR)
  - ▶ Available bit rate (ABR)
  - ▶ Unspecified bit rate (UBR)
  - ▶ Guaranteed frame rate (GFR)

# Constant Bit Rate (CBR)

- ▶ Kecepatan data tetap yang terus menerus tersedia
- ▶ Terikat pada *delay*
- ▶ *Uncompressed audio and video*
  - ▶ *Video Conferencing*
  - ▶ *Interactive Audio* → *telephon*
  - ▶ *A/V distribution and retrieval*

# Real-Time Variable Bit Rate (RT-VBR)

- ▶ Untuk aplikasi yang sensitif terhadap waktu.
  - ▶ Terbatas ketat terhadap *delay* dan variasinya
- ▶ Aplikasi RT-VBR mentransmisikan data pada kecepatan yang bervariasi didalam waktu.
  - ▶ *eg. compressed video*
  - ▶ *produces varying sized image frames*
  - ▶ *original (uncompressed) frame rate constant*
  - ▶ *compressed data rate varies*
- ▶ Dapat secara statistik memultipleksi koneksi.

# Non-Real-Time Variable Bit Rate (NRT-VBR)

- ▶ Karakterisasi aliran lalu lintas yang diharapkan dilakukan untuk dapat meningkatkan QoS (*loss & Delay*)
- ▶ Jaringan ATM mengalokasikan sumberdaya berdasarkan karakteristik aliran lalu lintas
  - ▶ *Delay* yang relatif rendah
  - ▶ Kehilangan sel menjadi minimal
- ▶ Digunakan untuk transfer data dengan kebutuhan *response-time* kritis
  - ▶ eg. *airline reservations, banking transactions*

# Unspecified Bit Rate (UBR)

- ▶ Berupa kapasitas tambahan yang merupakan sisa kapasitas dari lalu lintas CBR dan VBR. Kapasitas tambahan ini ada karena:
  - ▶ Tidak seluruh sumberdaya didedikasikan untuk CBR/VBR traffic
  - ▶ Cell tak terpakai karena sifat bursty dari VBR
- ▶ Untuk aplikasi yang dapat mentoleransi beberapa kehilangan sel atau variabel *delay*
  - ▶ eg. *TCP based traffic*
- ▶ *Cells* dialihkan pada basis FIFO
- ▶ *Best Effort Service* → tidak ada komitmen awal dan umpan balik terhadap kemacetan

# Available Bit Rate (ABR)

- ▶ Aplikasi menspesifikasikan *peak cell rate* (PCR) dan *minimum cell rate* (MCR) yang dibutuhkan.
- ▶ Sumberdaya dialokasikan untuk memberikan setidaknya MCR.
- ▶ Kapasitas tak terpakai dibagi diantara seluruh sumber ARB
  - ▶ eg. LAN interconnection

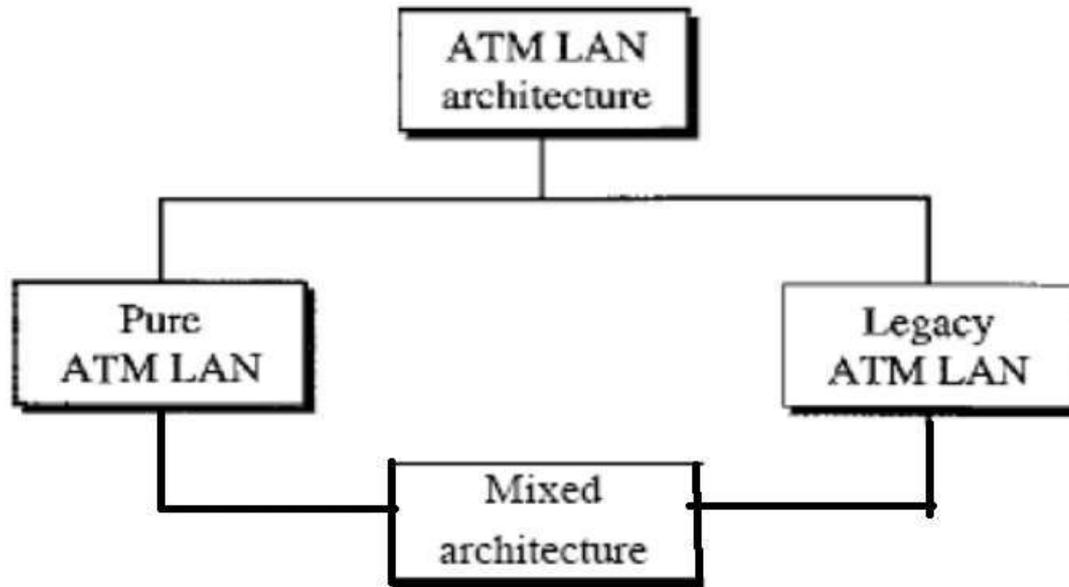
# ATM LAN

- ▶ ATM adalah bagian utama dari suatu *Wide-Area Network* (WAN ATM). Teknologi ini dapat disesuaikan dengan jaringan lokal (ATM LAN). Teknologi dengan kecepatan pengiriman data yang tinggi (155 dan 622 Mbps) menarik perhatian perancang jaringan untuk menggunakan teknologi ini pada jaringan LAN.

# KEUNTUNGAN TEKNOLOGI ATM LAN

- ▶ Teknologi ATM mendukung berbagai bentuk komunikasi yang berbeda antara dua pengguna akhir. ATM mendukung koneksi permanen dan sementara.
- ▶ Teknologi ATM LAN mendukung komunikasi multimedia dengan variasi bandwidth untuk aplikasi yang berbeda. Dengan kecepatan beberapa megabit per detik.
- ▶ Sebuah ATM LAN dapat dengan mudah diadopsi untuk jaringan perusahaan yang membutuhkan koneksi yang cepat.

# ARSITEKTUR ATM LAN



# ARSITEKTUR ATM LAN

- ▶ Arsitektur *Pure* ATM
- ▶ ATM murni yang menggunakan *switch* untuk koneksi antara komputer yang ada di LAN.

# ARSITEKTUR ATM LAN

- ▶ Arsitektur *Legacy* ATM
- ▶ Menggunakan *switch* dan *converter*. Arsitektur ini banyak digunakan apabila jaringan LAN menggunakan format yang berbeda-beda seperti *Ethernet*, *token ring* dan sebagainya.
- ▶ Karena LAN jenis ini memiliki format yang berbeda-beda maka secara otomatis pertukaran data antarkomputer memiliki format *frame* yang berbeda pula. Oleh karena itu diperlukan perangkat pengubah.

# ARSITEKTUR ATM LAN

- ▶ Arsitektur campuran *pure* ATM dan *Legacy* ATM
- ▶ Arsitektur ini mengambil kelebihan dari *pure* ATM dan *legacy* ATM.
- ▶ LAN arsitektur campuran memungkinkan migrasi secara bertahap dari LAN ke LAN ATM dengan menambahkan lebih banyak dan lebih langsung dihubungkan ke stasiun *switch*.