

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Umum

Pengertian *Asynchronous Transfer Mode* (ATM)

ATM merupakan *switching* sel dan teknologi *multiplexing* yang didesain dengan tujuan umumnya berfungsi sebagai *mode* transfer dengan *connection oriented* untuk layanan pita lebar. ATM juga dapat diaplikasikan pada LAN dan teknologi jaringan pribadi, sebagaimana yang telah dispesifikasikan dalam ATM Forum.

ATM menangani baik trafik *connection-oriented* secara langsung, melalui *adaptation layer*, ataupun trafik *connectionless* melalui penggunaan *adaption layer*. ATM menyediakan hubungan secara tetap (*Permanent Virtual Connection* = PVC) maupun yang dapat diubah (*Switch Virtual Connection* = SVC).

2.2. Prinsip ATM

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) adalah suatu teknologi dalam komunikasi data berbasis paket data (*paket oriented switching*) yang mampu menawarkan laju transmisi (*transmission speed*) sampai dengan 2,5 Gbp. Prinsip dari ATM yaitu ATM tidak memperhatikan bagaimana bentuk informasi atau informasi itu sendiri. ATM membagi informasi itu ke dalam paket-paket atau sel-sel yang berukuran sama dan menggabungkan sebuah header, sehingga paket dapat di arahkan ke tujuan. Header dalam ATM mempunyai fungsi yang sangat sedikit, sehingga dapat di proses oleh jaringan tanpa delay.

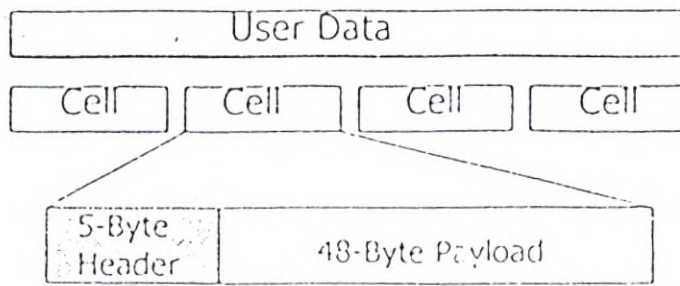
Secara umum prinsip dari ATM adalah seluruh informasi di bawa dalam bentuk unit data yang panjangnya tetap (*fixed length data unit*) yang di sebut sel, yang terdiri dari sebuah header yang mengidentifikasi sel-sel yang berada dalam koneksi virtual yang sama dan sebuah field informasi (biasa di sebut *payload*) yang di bawa secara transparan.

2.3. Sel

Teknologi ATM berusaha menyederhanakan pengontrolan trafik untuk berbagai jenis aplikasi dengan cara menyediakan sarana transportasi umum beserta seluruh aturannya. Sarana transportasi yang dimaksud adalah sel. Dalam jaringan ATM semua jenis informasi baik suara, video, maupun data disalurkan dalam bentuk potongan-potongan informasi dengan panjang yang sama, *53 byte*, yang disebut sel ATM atau sel.

sel adalah elemen dasar dari ATM yang merupakan inti dari mana semua kelebihan ATM.

Sebagaimana ilustrasi gambar 1. sel ATM terdiri atas *48 byte* informasi pengguna dan *5 byte header* yang berisi informasi alamat, jenis layanan yang diinginkan, dan informasi lain yang dibutuhkan jaringan.



Gambar 2.1. Sel ATM

Pengemasan informasi dalam bentuk sel atau lazim disebut *cellification* membawa dua keuntungan utama, sebagai berikut :

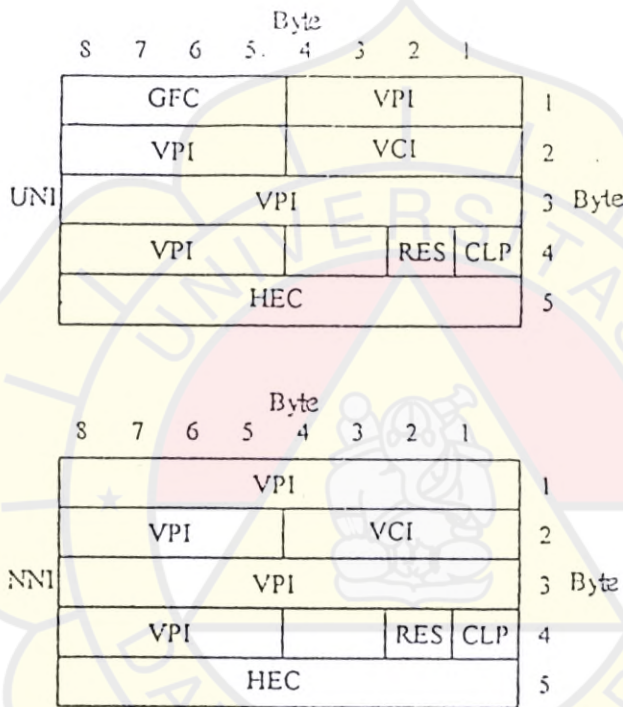
- Memungkinkan transfer berbagai jenis trafik dalam satu jaringan
- Memungkinkan pelaksanaan transfer informasi (sel) secara cepat.

Ukuran yang tetap ini menghasilkan proses switching yang efisien, sebab tidak memerlukan langkah tambahan untuk menghitung panjang paket sebelum memprosesnya. Selain itu aliran sel dengan prioritas tinggi yang membutuhkan interupsi terhadap sel dengan prioritas lebih rendah yang akan menggunakan physical resource sama hanya menunggu proses transmisi untuk segment data yang relatif lebih kecil.

Berdasarkan rekomendasi ITU-T I.361 bahwa bit dikirim dalam urutan membesar di mulai dengan byte 1. Karenanya sel header di kirim terlebih dahulu kemudian di ikuti information field.

2.3.1. Header sel

Format sel ATM untuk UNI (User Network Interface) dan NNI (Network Node Interface) memiliki sedikit perbedaan pada header fieldnya. Header field UNI, byte pertamanya berisi VPI (Virtual Path Identifier), sementara untuk NNI berisi GFC (Generic Flow Control) dan VPI. Format header untuk UNI dan NNI di perlihatkan pada gambar 2.2



Keterangan :

CLP Cell Loss Priority	RES Reserved
GFC Generic Flow Control	VCI Virtual Channel Identifier
HEC Header Error Control	VPI Virtual Path Identifier
NNI Network Node Interface	UNI User Network Interface
PT Payload Type	

Gambar 2.2. Format header sel ATM

Fungsi utama header field adalah untuk mengidentifikasi virtual connection. Hal ini di jalankan oleh 2 sub field header, yaitu VCI (Virtual Channel Identifier) dan VPI. VCI mengidentifikasi koneksi yang dapat di alokasikan secara dinamis, sementara VPI mengidentifikasi koneksi yang dapat di alokasikan secara statis.

Selain VPI dan VCI, pada header sel ATM terdapat field-field lainnya yang berbeda dalam ukuran byte-nya serta fungsinya. Berikut ini adalah fungsi dari masing-masing field pada header sel ATM.

- *Generic Flow Control (GFC)*

GFC hanya terdapat pada UNI (User Network Interface) dan menyediakan suatu mekanisme flow control sederhana untuk persiapan koneksi pada shared medium access. GFC dapat di pergunakan untuk membantu mengontrol aliran trafik dengan kualitas pelayanan yang berbeda-beda dari sisi pelanggan serta dapat di pergunakan sebagai indikator multiple-priority level untuk mengontrol aliran informasi dengan cara yang bebas tiap pelayanannya.

- *Virtual Channel Identifier (VCI)*

VCI di pergunakan sebagai *routing* ke atau dari end user sehingga fungsinya kebanyakan sebagai sebuah *Service Access Point (SAP)*.

- *Virtual Path Identifier (VPI)*

VPI berupa field yang berisi informasi routing untuk network. VPI terdiri dari 8 byte untuk UNI dan 12 byte untuk NNI, hal ini memungkinkan terbentuknya lebih banyak virtual path pada network.

- *Payload Type (PT)*

Field ini mengindikasikan tipe informasi yang terkandung dalam information field ATM. Nilai 00 mengindikasikan informasi berasal dari user, sementara nilai-nilai lainnya untuk studi lebih jauh. Field ini memungkinkan penyelipan sel-sel untuk fungsi manajemen jaringan pada VCC (Virtual Channel Connection) tanpa mempengaruhi data yang di transmisikan.

- *Cell Loss Priority (CLP)*

CLP di gunakan jika network mengalami congestion. Nilai 0 mengindikasikan sebuah sel memiliki prioritas relatif tinggi sehingga di usahakan tidak di buang walaupun terjadi congestion kecuali jika tidak ada alternatif lain. Sementara nilai 1 mengindikasikan bahwa sel ini dapat di buang dalam network jika terjadi congestion.

- *Header Error Control (HEC)*

HEC mendeteksi dan mengoreksi jika terjadi kesalahan (error) pada header. Tetapi HEC tidak mendeteksi atau mengoreksi error pada information field payload. Jadi tidak ada kontrol kesalahan pada jaringan ATM terhadap information field payload.

2.4. Integrasi jaringan

Sel yang berisi informasi, baik dari aplikasi yang sama maupun berbeda, ditransfer pada jaringan yang sama. Di dalam jaringan sel ini diperlakukan secara berbeda sesuai dengan kebutuhan aplikasinya. Sebagai contoh, trafik *voice (telephony)*

akan diperlakukan jaringan dengan prioritas dan konsistensi pengiriman yang lebih tinggi dari trafik data (misalnya *e-mail*).

Pemberian prioritas yang berkaitan dengan penggunaan sumber daya ini dilaksanakan per hubungan, melalui pendefinisian *traffic contract* antara pengguna dan operator jaringan. *Traffic contract* dilaksanakan berdasarkan kategori layanan dan *bandwidth* yang diinginkan pengguna. Berdasarkan kategori layanan dan kebutuhan *bandwidth* inilah jaringan akan memberikan garansi kualitas pelayanan untuk hubungan yang bersangkutan. Sesuai dengan kualitas pelayanannya beberapa aplikasi mungkin memperoleh jalur cepat, sebagian jalur lambat, dan tak tertutup kemungkinan ada sebagian aplikasi yang dibuang dari jaringan (kalau jaringan penuh).

2.5. Kecepatan

Sebagaimana diketahui, keterbatasan kecepatan merupakan salah satu masalah yang belum terpecahkan oleh teknologi jaringan yang ada saat ini.

sell ATM yang relatif pendek, 53 *byte*, membawa keuntungan sebagai berikut: mengurangi kebutuhan *buffer* dan mempersingkat *delay* antrian.

Dengan panjang sel yang tetap, *ATM switching* akan selalu tahu awal dan akhir dari setiap sel, sehingga tak ada waktu terbuang untuk proses pencarian '*delineator*' (batas awal dan akhir dari paket) yang pada prakteknya tidak efisien karena selain memerlukan waktu yang relatif lama juga algoritma yang lebih rumit.

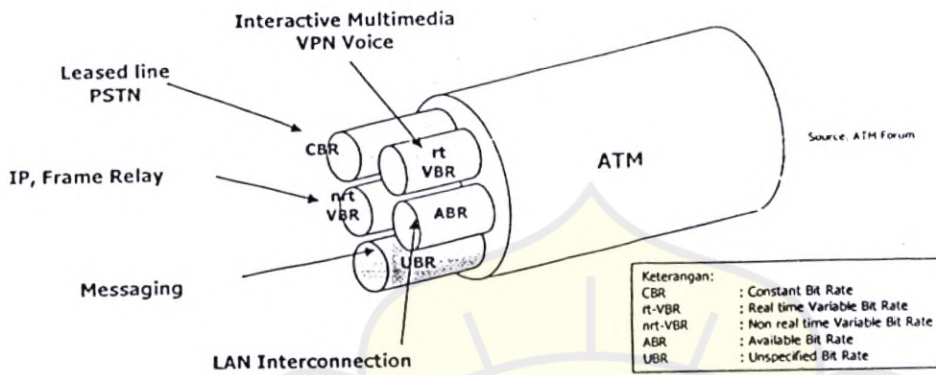
Switching akan selalu menemukan informasi alamat sel di posisi yang sama di dalam sel *header*. Dengan demikian untuk menemukan *port* keluaran dari setiap sel, *switching*

hanya perlu membaca sel header yang berisi informasi hubungan *virtual* (logik) yang akan membawa sel tersebut ke tujuannya. Lebih jauh lagi, *ATM switching* tidak perlu melakukan keputusan routing (*Routing decision*) untuk setiap sel. *Routing decision* hanya dilakukan satu kali pada saat pembangunan hubungan, sehingga *route* yang ditempuh oleh setiap sel dalam suatu hubungan akan selalu sama. Karena sifat inilah maka hubungan dalam ATM dikategorikan sebagai *connection oriented*.

Penanganan sel *ATM* yang relatif sederhana, secara signifikan akan mempersingkat waktu pemrosesan di *switching*, sel bisa keluar dan masuk *switching* dengan kecepatan yang sangat tinggi. Sebagaimana diketahui, kecepatan transfer informasi merupakan kebutuhan kunci aplikasi layanan masa depan yang pada umumnya berbasis multimedia. Sampai saat ini tak ada teknologi jaringan yang mampu memberikan jaminan layanan berkecepatan di atas 150 Mbps untuk semua jenis trafik selain ATM.

2.6. Kategori Layanan

Kualitas pelayanan ATM dilaksanakan berdasarkan *traffic contract* yang telah disetujui oleh pengguna dan operator jaringan. Pengguna dimungkinkan untuk memilih kategori layanan sesuai dengan aplikasi yang akan dijelankannya. Standar ATM mendefinisikan beberapa kategori layanan untuk mendukung kebutuhan setiap aplikasi, yaitu : *Constan bit Rate* (CBR), *Variable Bit Rate* (VBR), *Available Bit Rate* (ABR), dan *Unspecified Bit Rate* (UBR).



Gambar 2.3. Lima macam jenis kualitas pelayanan ATM

2.6.1. Constant Bit Rate

CBR adalah kategori layanan yang didisain untuk mendukung aplikasi yang membutuhkan kecepatan transmisi yang bisa dijamin konsistensinya sepanjang hubungan berlangsung (*highly predictable transmission rate*). CBR menjaga hubungan sinkronisasi antar pengguna akhir selama hubungan berlangsung. CBR pada dasarnya ditargetkan untuk mendukung aplikasi layanan suara (*telephony*) yang toleransi terhadap delay jaringannya sangat ketat. Jaringan private (seperti PABX) dapat dihubungkan satu sama lain lewat jaringan ATM melalui layanan CBR dengan mode yang disebut *circuit emulation*.

2.6.2. Variable Bit Rate

Sesuai dengan namanya, secara sederhana VBR mengandung arti kategori layanan untuk aplikasi yang kurang sensitif terhadap variasi kecepatan. Kategori layanan ini memberikan jaminan terhadap suatu kecepatan standar yang disebut *sustainable cell rate-SCR*, tetapi pengguna masih dimungkinkan untuk melebihi kecepatan tersebut sampai dengan suatu kecepatan maksimum yang disebut *Peak Cell Rate-PCR*, selama trafik di jaringan belum maksimal (*congestion*). Berdasarkan ketergantungannya terhadap aspek waktu (atau *delay* jaringan) VBR dikelompokkan lebih jauh ke dalam dua jenis layanan sebagai berikut: *Real Time (rt-VBR)* dan *Non Real Time (nrt-VBR)*

2.6.3. Rt-VBR

Dalam kategori ini aplikasi diasumsikan mempunyai ketergantungan relatif tinggi terhadap *delay* tetapi agak longgar terhadap variasi kecepatan. Pengguna jaringan sama-sama menunggu suatu respon, dan memelihara *timing relationships* selama hubungan berlangsung. Contoh aplikasi yang mungkin menggunakan layanan ini misalnya, *Video conferencing*, dan telepon (*voice*) yang menggunakan teknik kompresi dan *silence suppression* (teknik yang memanfaatkan waktu jeda bicara untuk diisi pengguna lain dengan metoda *statistical bandwidth sharing*).

2.6.4. Nrt-VBR

Dalam kategori ini aplikasi diasumsikan mempunyai "toleransi yang lebih longgar" terhadap *delay* jaringan sehingga tidak membutuhkan *timing relationships* yang terlalu ketat antar sisi penggunaanya (interaksi antar *user* tidak terlalu tinggi). Aplikasi *non real*

time seperti *store and forward video*, atau aplikasi data yang membutuhkan performansi tinggi atau *cell loss* rendah (misalnya aplikasi transaksi) merupakan kandidat potensial untuk kategori layanan nrt-VBR:

2.6.5. Available Bit Rate

ABR adalah kategori layanan yang didisain untuk aplikasi data yang membutuhkan probabilitas *cell loss* rendah, tetapi memberikan toleransi terhadap variasi kecepatan transmisi dan *delay* jaringan. Dengan ABR, keberadaan sumber daya jaringan (*network resource*) dijamin dalam batas minimum. Tetapi saat jaringan *idle*, pengguna dimungkinkan untuk mengirimkan informasinya secara maksimum (*bursting*) sampai pesan pemberitahuan *congestion* (sibuk) dari jaringan diterima. Aplikasi yang potensial untuk kategori layanan UBR misalnya *Web browser*.

2.6.6. Unspecified Bit Rate

Kategori layanan ini dapat dimisalkan seperti kita naik pesawat sebagai penumpang cadangan, kemudian setelah sampai di atas ketahuan bahwa bebannya lebih (*overweight*), dalam kasus seperti ini maka kita merupakan penumpang pertama yang akan diterjunkan melalui parasut (dalam hal ini *buffer*), tetapi bila ternyata persediaan parasut-pun habis berarti kitalah penumpang pertama yang akan ditendang ke angkasa! (dengan kata lain *cell* UBR adalah *cell* yang mempunyai kemungkinan paling besar untuk hilang - *highest cell loss probability*). Aplikasi yang cocok untuk kategori layanan ini misalnya e-mail.

Pada prakteknya, walaupun pengkategorian layanan ATM tersebut sangat menguntungkan di satu sisi, tetapi di sisi lain mempertinggi kerumitan pengontrolannya.

Sebagaimana telah dijelaskan, dalam ATM, kita mempunyai lima pilihan jenis layanan dan untuk tiap layanan operator jaringan harus mengatur PCR, SCR, atau MCR dalam rangka menentukan parameter QoSnya yang meliputi *Cell Transfer Delay*, *Cell Delay Variation*, dan *Cell Loss Rate*

2.7. Sifat Hubungan

Aliran sel di jaringan ATM ditransfer melalui suatu hubungan virtual. Hubungan virtual mendefinisikan hubungan logik antara dua titik hubungan di jaringan, *cell* ATM pergi dari satu titik ke titik lain melalui hubungan logik ini. Di sebut logik, karena hanya didefinisikan secara *software* atau melalui alokasi memori dalam perangkat jaringan, hubungan virtual dalam ATM adalah *bidirectional* dan *full duplex*. Transfer informasi dapat dilaksanakan *dalam dua arah dan pada saat yang sama*, lebih jauh lagi *bandwidth* untuk masing-masing arah dapat didefinisikan secara unik. Hubungan virtual dalam ATM dapat didefinisikan sebelumnya dan dibiarkan selama perioda tertentu yang disebut *Permanent Virtual Connection (PVC)*, atau dapat dibangun dan dibubarkan per hubungan (*on demand basis*) yang disebut *Switch Virtual Circuit (SVC)*.

2.7.1. Permanent Virtual Connection

Hubungan logik didefinisikan sejak awal dan dibiarkan selama perioda tertentu (*long term basis*). Operator jaringan harus memasukkan semua informasi hubungan (termasuk parameter QoS) secara manual ke tabel di *switch* sebelum hubungan terjadi. Hubungan ini akan tetap dipelihara walaupun tidak ada informasi yang ditranfer ke

jaringan. Dari sisi penggunaan *resource* jaringan hubungan seperti ini hanya efisien untuk aplikasi yang memerlukan *bandwidth* konstan (konsisten) dalam perioda tersebut. Faktor lain yang perlu dipertimbangkan adalah, pekerjaan memasukan dan pengelolaan/pemeliharaan data PVC secara cepat akan menjadi suatu pekerjaan yang tidak praktis dengan semakin besarnya jaringan. Setiap kali ada tambahan lokasi jaringan baru, operator harus merencanakan PVC-PVC (hubungan virtual) secara cermat. Kemudian, memasukkan data tersebut ke tabel di setiap *backbone switch* yang ada di jaringan termasuk ke perangkat akhirnya.

2.7.2. *Switched Virtual Connection*

Alternatif lain, melalui SVC, hubungan logik didefinisikan sesuai permintaan melalui prosedur *signaling* antara perangkat pengguna dan jaringan. Melalui *signaling* juga didefinisikan jenis hubungan/layanan yang dikehendaki. SVC menghapus persoalan dan kerumitan pengelolaan hubungan virtual. Untuk jaringan besar, yang menghubungkan beribu-ribu pengguna, SVC merupakan solusi yang paling praktis untuk membangun hubungan virtual., dengan menggunakan SVC bukan berarti hubungan di dalam jaringan dilaksanakan secara *connectionless*, SVC masih tetap *connection oriented*, *cell* disalurkan pada satu *virtual route* yang dibangun dan dibubarkan sesuai dengan kebutuhan (*on demand or call by call basis*). Dengan demikian *resource* yang sama dalam jaringan bisa dimanfaatkan secara lebih efisien dan optimal.

SVC memungkinkan operator jaringan untuk mendapatkan statistik rinci penggunaan jaringan per panggilan. Data ini selain berguna untuk keperluan tagihan (*billing*) juga penting untuk perencanaan jaringan selanjutnya.

Sebagai *resume*, dibandingkan dengan PVC, hubungan yang berbasis pensinyalan ini memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut :

- *Network management* yang lebih mudah
- Mendukung hubungan dari satu titik ke titik manapun dalam jaringan
- Menghemat *bandwidth* jaringan (efisien)
- Pemantauan penggunaan per panggilan (*call by call usage*)
- Pengesetan QoS secara otomatis

2.8. Pembangunan Hubungan melalui SVC Signalling

Proses pembangunan hubungan dalam ATM dapat diklasifikasikan ke dalam 4 langkah dasar sebagai berikut : *call request*, *call routing*, *call accept*, dan *call teardown*. Semua langkah tersebut diatur dalam protokol *signalling* ATM. Selain 4 langkah di atas protokol *signalling* juga mengatur kemungkinan yang mungkin terjadi seperti yang dipanggil sibuk, kesalahan alamat, jaringan sibuk, dll. Permintaan pembangunan hubungan berisi informasi alamat tujuan, kategori layanan yang diinginkan (CBR, ABR, VBR, UBR), dan kecepatan yang diinginkan (*bandwidth*). Sebagai informasi, *signalling* antara pengguna dengan jaringan dispesifikasikan dalam dokumen ITU Q.2931, atau ATM Forum dokumen UNI 3.0, 3.1, 4.0. Sedangkan *signalling* antar sentral dispesifikasikan dalam dokumen B-ICI dan PNNI yang berisi protokol *routing* dan protokol *signalling* (untuk menyalurkan *message* UNI ke seluruh jaringan).

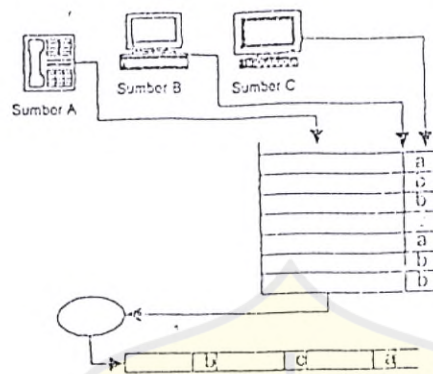
Untuk mendukung SVC, semua perangkat akhir dari jaringan ATM harus dilengkapi alamat unik. ITU dan ATM Forum telah mendefinisikan sistem pengalamatan yang memungkinkan *interoperability* dengan jaringan PSTN yaitu E.164. Khusus untuk

jaringan *private*, karena pengalamatan E.164 ini terlalu sulit untuk diimplementasikan maka ATM forum kemudian mendefinisikan pengalamatan yang disebut NSAP *addressing*.

2.9. Multipleksing pada ATM

Multipleksing pada ATM mampu melayani berbagai jenis trafik dan memetakannya menjadi aliran bit (bit stream) dengan stuktur yang tetap. Hasil dari multipleksing ATM ini tidak melalui tingkatan kanal maya (*virtual channel*) yang rendah sehingga di dapat efisiensi waktu dan pemanfaatan kanal secara optimal.

Gambar 2.4 memperlihatkan proses multipleksing pada ATM. Sel yang berasal dari sejumlah sumber ditempatkan pada antrian sesuai dengan urutan kedatangan, dengan sel yang berasal dari sumber yang sama akan mempunyai *byte* pengalamatan yang sama. Urutan sel dengan header yang sama akan membentuk suatu kanal *maya* (*virtual channel*). Masing-masing kanal maya mempunyai laju transmisi variabel sesuai dengan kemampuan sumber informasinya.



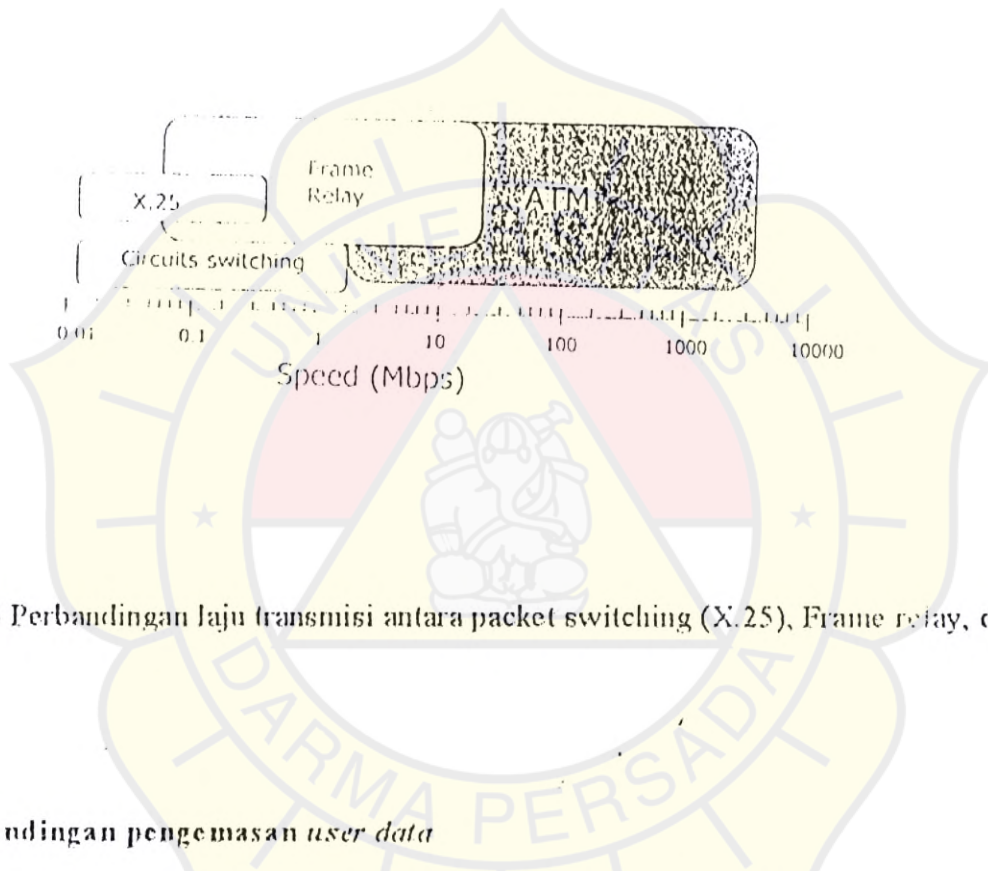
Gambar 2.4. Multiplexing pada ATM

2.10. ATM switch

Fungsi switch adalah mentransfer sel sesuai dengan alamat pada *header*. Elemen *switch* ATM adalah *VP cross connect* dan *VC (Virtual Channel) switch* yang masing-masing mempunyai masukan dan keluaran. Pada awal *switch* terdapat sel *delineation* yang berfungsi menganalisa sel *header* yang masuk. Bila ada sel yang *idle*, maka akan langsung dihilangkan dari sistem. Dari hasil analisa ini kemudian di tentukan arah *switch* yang akan di hubungkan.

2.11. Perbandingan Laju Transmisi

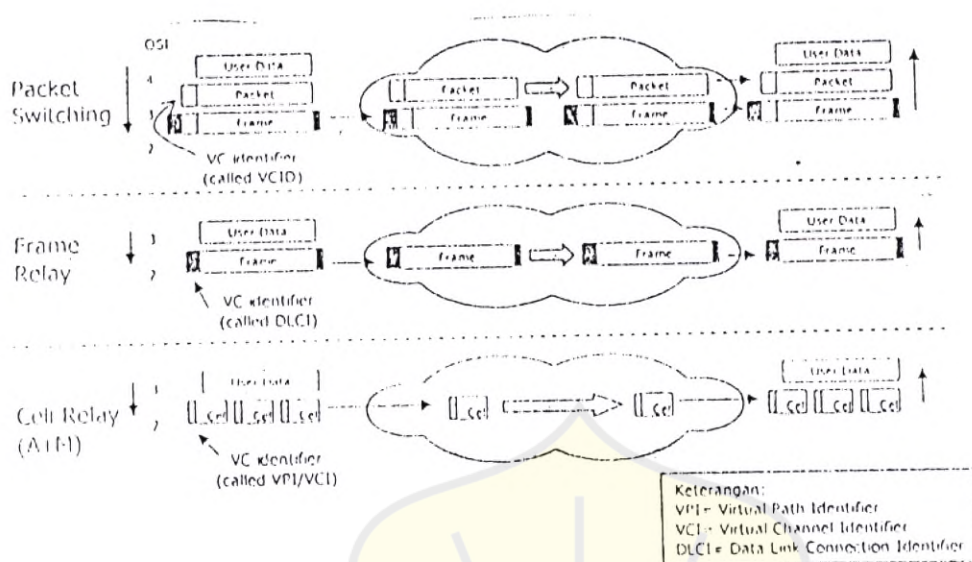
Di sisi pelanggan dapat di sediakan kapasitas akses antara 2 Mbps sampai dengan 155 Mbps, sedangkan laju transmisi antar *ATM switching* adalah 45, 155, 622 Mbps, sampai dengan 2,5 Gbps. Perbandingan laju transmisi pada *packet switching X.25*, *Frame relay*, dan ATM dapat di lihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Perbandingan laju transmisi antara packet switching (X.25), Frame relay, dan ATM

2.12. Perbandingan pengemasan *user data*

Laju transmisi pada ATM yang jauh lebih tinggi di bandingkan dengan *packet switching* dan *frame relay* dapat di capai antara lain sebagai hasil dari perubahan pengemasan *user data* dan pemanfaatan sarana transmisi berkualitas tinggi seperti serat optik, sehingga jumlah *check bits* dapat di minimalkan. Seperti di perlihatkan pada gambar 2.6



Gambar 2.6. Perbandingan pengemasan *user data* pada *packet switching*, *frame relay* dan ATM.

2.12. Dukungan Terhadap Kualitas Pelayanan ATM

Dukungan terhadap kualitas pelayanan ATM dalam jaringan broadband berbasis ATM dapat di kelompokkan ke dalam 2 kategori :

1. *Call Control Parameter* yang di pergunakan dalam memonitor proses penyambungan, pemutusan dan pengalokasian sumber jaringan seperti kecepatan transfer, Topologi jaringan (*point to point*, *multipoint*), lebar pita dan sebagainya.
2. Information transfer parameter yang meliputi antara lain :
 - *Bit Error Rate (BER)*, BER didefinisikan sebagai perbandingan antara bit error yang terjadi dengan jumlah bit total pada *field* informasi.

- *Cell lost ratio* (CLR), CLR adalah perbandingan antara jumlah sel yang hilang dengan jumlah sel total yang dikirim oleh *user* dalam interval waktu tertentu.
- *Cell Insert Ratio* (CIR), CIR didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah sel-sel yang dikirimkan ke tujuan yang salah dengan jumlah sel total yang dikirim.

Dengan adanya dukungan terhadap kualitas pelayanan tersebut, transfer data melalui jaringan yang berbasis ATM dapat di laksanakan dengan jaminan waktu pengiriman dan di jamin tidak akan terjadi tumpang tindih, yang dapat menyebabkan hilangnya informasi, sejauh tidak terjadi penyimpangan terhadap parameter-parameter yang telah di tentukan.

2.14. Penurunan Kualitas Layanan Jaringan ATM

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) telah ditetapkan oleh CCITT (ITU-T) sebagai teknik transfer data yang paling sesuai untuk B-ISDN (*Broadband Integrated Services Digital Network*). ATM adalah teknik transfer data mutakhir yang di satu sisi mengintegrasikan hampir semua kelebihan-kelebihan teknik transfer informasi yang telah ada sebelumnya, yaitu *packet switching* dan *circuit switching*, dan di sisi lain mereduksi atau bahkan mengeliminasi kekurangan-kekurangan yang ada pada keduanya.

Banyaknya kelebihan yang dimiliki jaringan ATM tidak berarti ATM tanpa kekurangan. Komponen penunjang jaringan ATM seperti juga jaringan yang lain tersusun atas material fisik. Perubahan fisis karena pengaruh suhu, aliran elektron, petir, dan sebagainya akan menimbulkan *noise* yang akan berpengaruh pada unjuk kerja jaringan. Selain kesalahan transfer karena sebab-sebab fisis di atas, dalam jaringan ATM yang melibatkan bit-bit informasi kemungkinan terjadinya kesalahan bertambah karena

mekanisme penanganan bit-bit informasi yang memiliki kelemahan, misalnya mekanisme pembuangan sel atau paling tidak penundaan pengiriman sel apabila terjadi kelebihan. Kekurangan-kekurangan di atas pada akhirnya akan menyebabkan menurunnya kualitas layanan jaringan ATM secara keseluruhan.

2.15. Kelebihan ATM

ATM mempunyai kemampuan untuk :

- Menyalurkan beragam jasa (suara, data dan gambar) dengan laju transmisi mencapai 2,5 Gbps.
- Menyediakan tingkat kualitas pelayanan yang tinggi, yang di butuhkan dalam komunikasi *real time* seperti suara dan gambar.
- Menyediakan lebar pita yang memungkinkan penerapan pembebanan (*charging*) yang di dasarkan pada tingkat pemakaian.
- Mengoptimalkan pemanfaatan sarana transmisi dengan teknologi *multiplexing*.

2.16. Kelebihan ATM (Dari Sudut Pandang Teknologi)

- Salah satu visi jaringan berbasis *packet switched* adalah memungkinkan penyaluran suara dengan kualitas yang sama di bandingkan dengan penyaluran melalui jaringan berbasis *circuit switched* yang di samping telah membuktikan keandalannya dalam transmisi suara, juga telah mampu menawarkan berbagai kelebihan seperti call forwarding.

- Perkembangan menuju visi tersebut telah terlihat dari bermunculannya penerapan teknologi *voice over frame relay*, *voice over ATM* dan *Voice over Internet Protokol* (VoIP).
- Ide pengintegrasian berbagai ragam jasa (suara, data dan gambar) yang semula di salurkan melalui media transmisi yang terpisah ke dalam satu jaringan *multiservice*, terutama didasarkan atas pertimbangan efisiensi dan penyederhanaan manajemen jaringan (bagi operator), serta memberi kemudahan bagi pelanggan, antara lain cukup berlangganan ke satu operator untuk keperluan berbagai jasa.
- Dalam upaya merealisasikan tujuan tersebut, telah berkembang beragam teknologi jaringan *multiservice* seperti *frame relay*, *ATM* dan *IP* (Internet Protokol).
- Pada saat ini perhatian pasar lebih berfokus pada *IP* yang telah di implementasikan meluas, dan nyata telah menjadi *standard platform* jaringan *multiservice*.
- Dengan protokol yang ada sekarang ini, *IP* memiliki keterbatasan, khususnya tidak adanya dukungan terhadap kualitas pelayanan yang memadai, yang sangat diperlukan dalam komunikasi *delay sensitive* seperti suara dan gambar.

2.17. Manfaat ATM

Bagi user :

- Jaringan tunggal untuk beragam aplikasi, seperti aplikasi multimedia dengan akses kecepatan tinggi (> 2 Mbps), dengan kualitas jaringan yang dapat di andalkan.
- Pelanggan dapat menentukan pilihan tingkat kualitas pelayanan yang di kehendaki.
- Penghematan biaya dengan dimungkinkannya penerapan pembebanan yang di dasarkan pada tingkat pemakaian.

Bagi operator :

- Penyediaan jaringan yang efektif dan handal untuk mendukung aplikasi yang memerlukan lebar pita besar, seperti *multimedia*, *high speed internet*, *video confrence*, yang berarti membuka peluang bisnis baru.
- Pengurangan biaya untuk transmisi sebesar 50% sampai 70%.
- Meningkatkan daya saing dengan dimungkinkannya penerapan tarif yang kompetitif berdasar tingkat kualitas pelayanan dan tingkat pemakaian.
- Penyederhanaan manajemen beragam jaringan ke dalam satu jaringan.

