

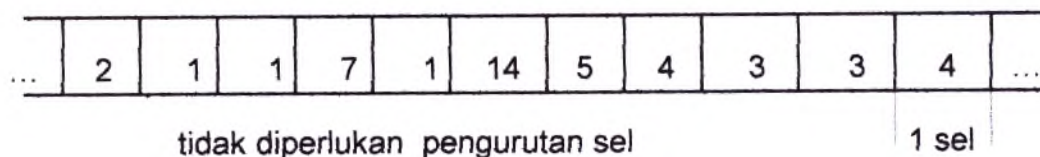
BAB II

ATM PADA JARINGAN SISTEM GELOMBANG MIKRO

2.1 Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Asynchronous Transfer Mode (ATM) adalah suatu teknologi dalam komunikasi data berbasis paket data (*paket oriented switching*) yang mampu menawarkan laju transmisi (*transmission speed*) sampai dengan 2,5 Gbps. Dengan demikian ATM merupakan suatu alternatif dalam pengembangan jaringan *broadband*. Di sisi pelanggan dapat disediakan 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.

Keunikan dari *ATM* terletak dari pengemasan *user data*, yaitu langsung ke dalam *fixed cell* yang menampung *53 bytes data*. *Fixed cell* inilah yang akan disalurkan, dan penyalurannya berlangsung pada interval waktu yang *irregular (asynchronous)*. *Transfer mode* adalah teknik yang digunakan dalam jaringan komunikasi untuk transmisi dan *switching* yang menentukan bagaimana informasi harus dikemas, dikirim dan di terima pada jaringan.

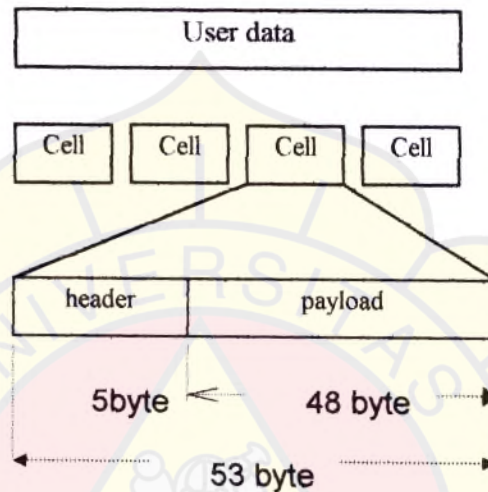


Gambar 2.1 Mode transmisi asinkron

ATM tidak mempunyai persyaratan bahwa sel - sel diantara sumber-sumber berubah secara acak, tanpa pola tertentu. Sel tiba secara acak (random) dari sumber yang berlainan. Selain itu aliran sel yang keluar dari sumber maupun masuk ke tujuan tidak perlu harus kontinyu. *Gap* antara sel mungkin saja terjadi (akan diisi dengan sel idle khusus)

ATM merupakan *packet oriented transfer mode*, yaitu seluruh informasi dirubah dan dikirim dalam bentuk *packet* berukuran kecil dan tetap yang disebut *cell*. Cell ATM mempunyai panjang 53 bytes terdiri dari 5 byte header dan 48 bytes field informasi, yang disebut juga dengan *payload*. *Fixed cell* sepanjang 53 bytes lebih pendek dari rata - rata satu *frame* pada *frame relay*, sehingga pada saat penyaluran data berkecepatan tinggi dapat diperoleh kualitas jauh lebih baik yang ditandai dengan menurunnya tingkat *error cells*, *loss cell*, dan *cell transfer delay* .

Payload terdiri dari beberapa *byte overhead* dan data. Kedudukan sel atau kepemilikan sel tidak ditentukan oleh posisinya dalam aliran data tetapi ditentukan oleh *cell header*.



Gambar 2.2 Struktur sel ATM

Untuk mentransmisikan *data* dari ujung ke ujung, *ATM* menerapkan *connection oriented technique*, yaitu penentuan jalur komunikasi dari ujung ke ujung secara *virtual* dilakukan sebelum dimulainya proses *transfer*, dan modus penetapan hubungan ujung ke ujung terdiri dari:

a. Permanent Virtual Circuit (PVC)

yaitu penetapan jalur hubungan ujung ke ujung dilakukan secara permanen sepanjang waktu.

b. Switched Virtual Circuit (SVC)

yaitu penetapan hubungan ujung ke ujung dilakukan pada waktu terdapat permintaan, dan segera diputus kembali pada saat permintaan tersebut telah terpenuhi.

Dengan laju transmisi yang sedemikian tinggi, jaringan *broadband* berbasis *ATM* disamping untuk komunikasi data kecepatan tinggi, juga dapat digunakan untuk komunikasi suara dan gambar (*video*) *ATM* juga dapat mendukung aplikasi *multimedia* yang *delay sensitive* dan membutuhkan *bandwidth* yang lebar dan komunikasi secara *real time*.

2.2 Teknik Modulasi

Pada dasarnya ada tiga cara pemodulasian gelombang pembawa sinusoida yaitu perubahan amplitudo, perubahan frekwensi, perubahan fasa sesuai dengan informasi yang ditumpangkan. Bila pada modulasi sinyal analog terdapat tiga cara, modulasi amplitudo (*AM*) , modulasi frekwensi (*FM*), Modulasi fasa (*PM*), maka dalam modulasi digital dikenal dengan nama *Amplitude shift keyed* (*ASK*), *Frequency shift keyed* (*FSK*), *Phase Shift Keyed* (*FSK*)

2.2.1 ASK (Amplitude Shift Keyed)

Sinyal biner terdiri dari dua tingkatan (*level*) yaitu 0 untuk *low* dan 1 untuk mewakili *high*. Seperti halnya *AM*, pada *ASK* juga berlaku prinsip

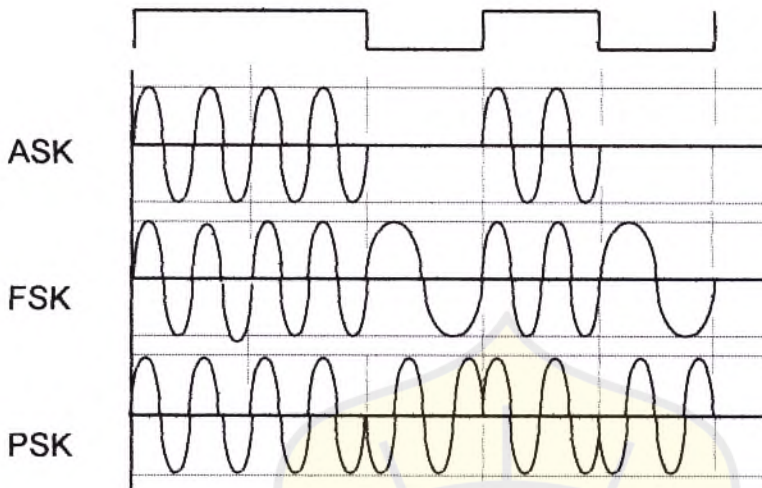
bahwa amplitudo informasi mengubah amplitudo gelombang pembawa. Dalam proses modulasi ini kemunculan frekuensi gelombang pembawa tergantung pada ada tidaknya sinyal informasi digital, terlihat bahwa pada sinyal biner 0, gelombang pembawa dimatikan, dan pada saat sinyal biner 1 gelombang pembawa dihidupkan.

2.2.2 Frequency Shift Keyed

Prinsipnya sama dengan modulasi frekuensi yaitu amplitudo informasi merubah frekuensi gelombang pembawa. Tetapi karena amplitudo sinyal informasi biner hanya ada dua macam yaitu mewakili 0 dan 1, maka keluaran FSK hanya ada dua frekuensi.

2.2.3 Phasa Shift Keyed

Dalam PSK suatu gelombang pembawa dibedakan fasanya untuk mewakili sinyal biner. Karena sinyal biner hanya mempunyai 2 level, maka sinyal gelombang pembawa dibedakan menjadi dua fasa. Dalam modulasi ini fasa gelombang pembawa berubah - ubah sesuai dengan sinyal informasi digitalnya yaitu fasa 0° dan 180° .



Gambar 2.3 Sinyal modulasi digital

2.2.4 Quadrature Amplitudo Modulation (QAM)

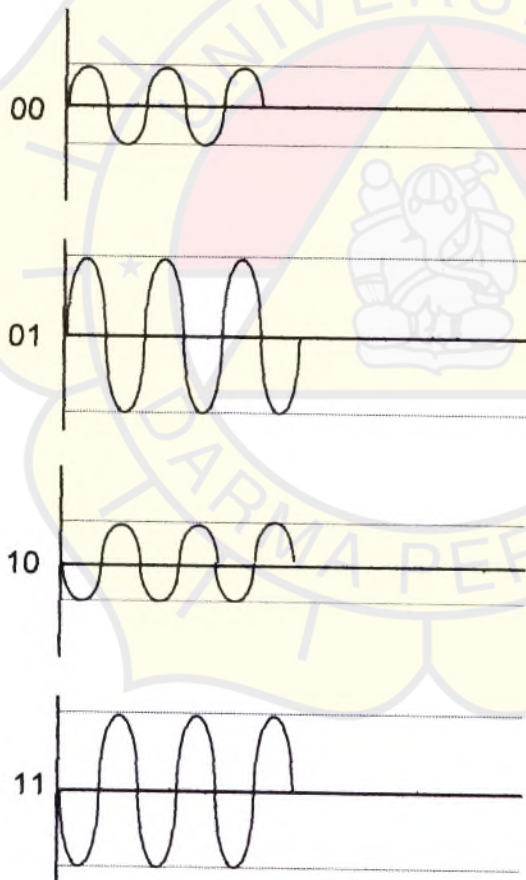
Modulasi ini merupakan penggabungan dari teknik modulasi amplitudo dan modulasi fasa. Dalam sistem QAM, sinyal informasi ditentukan oleh *level* fasa dan amplitudo. *Level* yang digunakan antara lain 4, 8, 16, 32. Makin tinggi level maka *design* peralatan makin sulit, dan semakin tinggi *level* maka kemungkinan kesalahan semakin besar. Karena sinyal - sinyal ini mempunyai struktur dasar yang sama dengan sinyal PSK, maka keduanya identik, misal 4 QAM identik dengan 4 PSK , 16 QAM identik dengan 16 PSK.

Sekalipun sinyal PSK identik dengan sinyal QAM, namun *error* dari kedua sistem tidaklah sama. Kemungkinan *error* pada QAM lebih kecil dari

PSK. Sistem modulasi 4QAM adalah metoda kombinasi modulasi amplitudo dan modulasi fasa yang membawa 2 bit informasi per simbol dengan kemungkinan 4 sinyal.



Gambar 2.4 Susunan signal 4 QAM



Gambar 2.5 Bentuk sinyal 4QAM

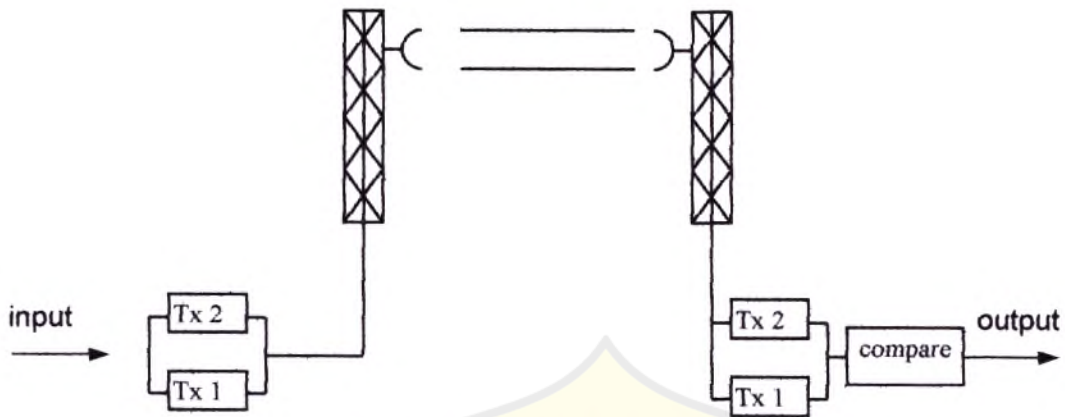
2.3 Diversity

Teknik diversity adalah suatu cara mengurangi fading karena adanya propagasi lebih dari satu jalur dan melindungi kegagalan peralatan.

Dalam sebuah sistem gelombang mikro, fungsi *diversity* adalah untuk meningkatkan reliabilitas sistem dengan cara meningkatkan kemampuannya. Ada beberapa macam *path* transmisi atau metode transmisi yang tersedia, sistem dapat memilih *path* atau metode yang menghasilkan kualitas sinyal yang tinggi. Pada umumnya kualitas sinyal yang tinggi tergantung oleh nilainya perbandingan *carrier* terhadap *noise* (C/N) pada *input* penerima atau mengukur *power carrier* sebuah penerima. Meskipun ada beberapa macam cara penyelesaian *diversity*, metode yang paling banyak digunakan adalah frekuensi, *space*.

2.3.1 Frekuensi Diversity

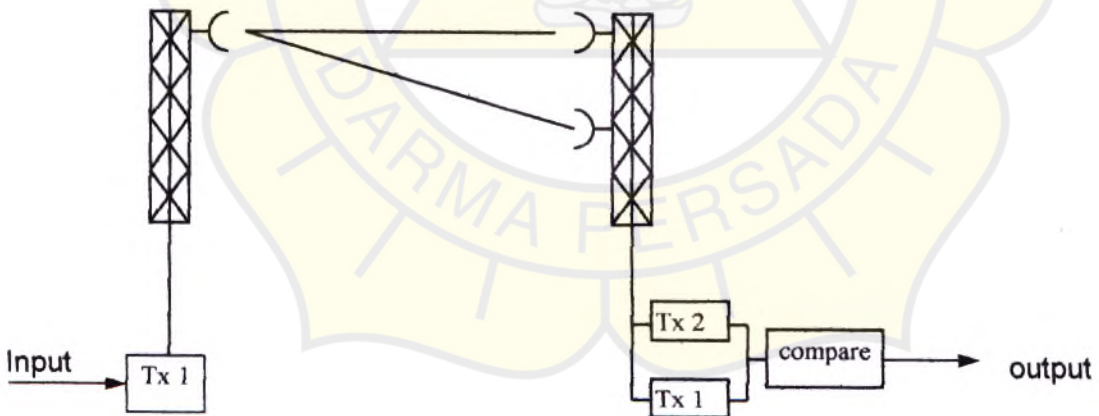
Untuk teknik frekuensi *diversity*, sinyal informasi ditransmisikan melalui pemancar dengan dua frekuensi kerja yang berbeda. Agar tidak terjadi interferensi band yang lebar



Gambar 2.6 Teknik frekuensi diversity.

2.3.2 Teknik Space Diversity

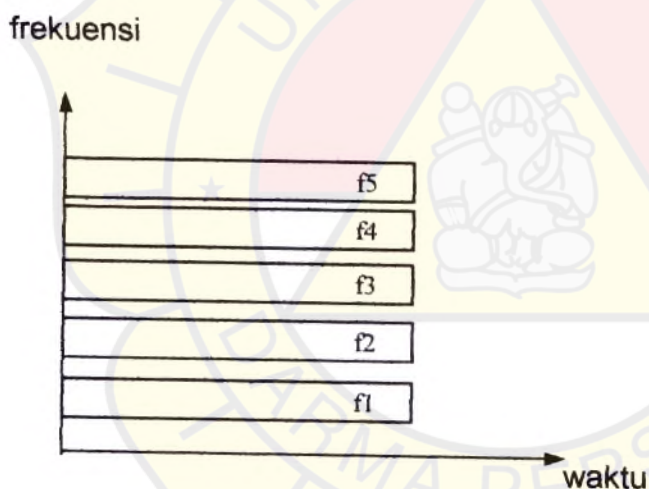
Untuk teknik Space diversity, sinyal informasi ditransmisikan dengan band frekuensi yang sama tetapi pada penerima digunakan dua buah antenna yang terletak pada ketinggian yang berbeda.



Gambar 2.7 Teknik space Diversity

2.4 Frequency Division Multiplexing (FDM)

Sinyal informasi dapat dibawa secara simultan bila masing - masing sinyal dimodulasi ke frekwensi pembawa yang berlainan dan frekwensi pembawa cukup terpisah di mana lebar pita sinyal secara signifikan tidak bertumpang tindih. Sinyal campuran yang ditransmisikan sepanjang media berupa analog. Sinyal - sinyal input dapat berupa digital atau analog. Sinyal - sinyal input harus disalurkan melalui *modem (modulator demodulator)* untuk diubah menjadi analog.



Gambar 2.8 *Frequency Division Multiplexing*

2.5 Sistem Transmisi Radio Microwave

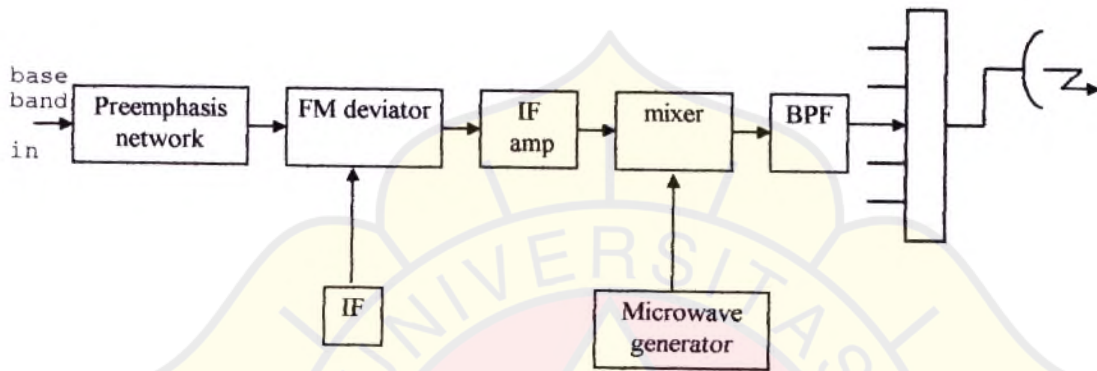
Media transmisi pada sistem telekomunikasi terbagi menjadi dua, yaitu sistem transmisi fisik yang berupa kabel tembaga, kabel serat optik dan sistem transmisi non fisik yang berupa gelombang *radio*. Untuk berlangsungnya suatu komunikasi *radio* maka diperlukan :

1. pemancar (*transmitter*)
2. penerima (*receiver*)

Sinyal informasi yang sudah di ubah menjadi sinyal listrik lalu ditransmisikan melalui media transmisi sehingga sinyal tersebut dapat diterima di *receiver*. Untuk menghindari interferensi maka setiap pemancar haruslah mempunyai frekwensi yang berbeda. Pada frekwensi di atas 1 GHz gelombang elektromagnetik memiliki sifat perambatan gelombang cahaya. Oleh karena itu antara antena pemancar dan antena penerima tidak terdapat halangan yang menutupi lintasan gelombang (*line of sight*).

Untuk mendapatkan keadaan *line of sight*, maka dibuat antena pemancar dan antena penerima yang cukup tinggi. Sistem ini umumnya menggunakan daya pemancar yang relatif cukup kecil dengan jarak *link* sekitar 10 kilometer – 100 kilometer. Sistem komunikasi ini juga digunakan pada komunikasi satelit.

2.5.1 Pemancar Gelombang Mikro



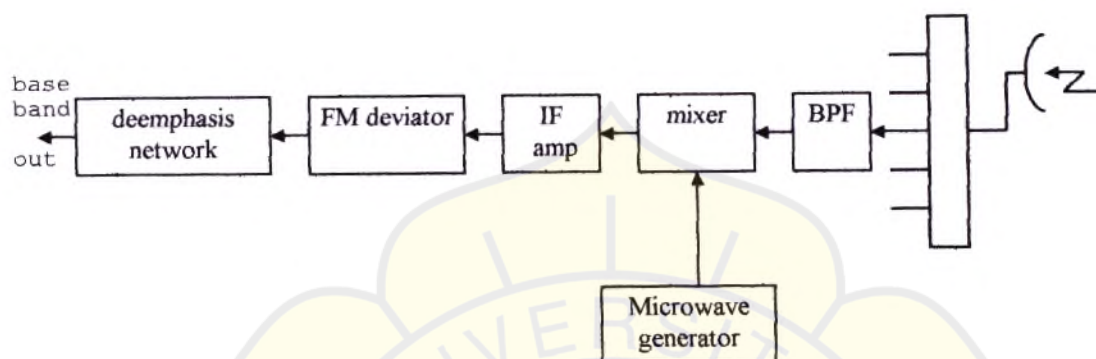
Gambar 2.9 blok pemancar sistem radio mikrowave.

Dari gambar dapat dilihat bahwa *Preemphasis network* memberikan penguatan buatan dalam amplitudo untuk baseband frekwensi tinggi. Hal ini membolehkan *base band* frekwensi rendah untuk memodulasi frekwensi *IF carrier* dan *base band* frekwensi tinggi untuk memodulasi fasa. Bagan ini menjamin bentuk *signal to noise ratio* melampaui keseluruhan spektrum baseband. Sebuah *FM deviator* menyelenggarakan modulasi *IF carrier* yang kemungkinan datang dari *carrier* gelombang mikro utama. Tepatnya, frekwensi *IF carrier* antara 60 MHz dan 80 MHz, dan yang sering digunakan

adalah 70 MHz. Ini menghasilkan sebuah *FM narrow band* pada *output deviator*. Konsekwensinya, *IF band width* menyerupai AM konvensional dan kira - kira menyamai dua kali *base band* frekwensi tinggi.

IF dan penggabungan *side band* di *up* konversikan untuk kawasan gelombang mikro oleh *AM mixer*, osilator gelombang mikro dan *bandpass filter*. *Mixing*, lebih baik daripada *multiplaying* yang digunakan untuk mentranslasikan frekwensi *IF* menjadi frekwensi *RF* karena indeks modulasi tidak berubah karena frekwensi *heterodyne*. *Multiplying IF carrier* dapat juga mengalikan deviasi frekwensi dan indek modulasi yang menyebabkan penambahan *bandwidth*. Frekwensi diatas 1 GHz adalah frekwensi gelombang mikro. Saat ini ada beberapa sistem gelombang mikro yang beroperasi dengan frekwensi *carrier* hampir menyamai 18GHz. Frekwensi gelombang mikro yang sering digunakan adalah 2, 4, 6, 12 dan 14 GHz *band*. *Channel combining network* melakukan sebuah hubungan lebih dari satu pemancar gelombang mikro untuk *line* transmisi tunggal yang disalurkan ke antena.

2.5.2 Penerima radio mikro wave



Gambar 2.10 blok penerima sistem radio gelombang mikro

Pada penerima radio microwave *channel separation network* melakukan isolasi dan *filter* untuk memisahkan masing - masing kanal gelombang mikro, dan mengarahkannya ke masing - masing penerima. *Band pass filter*, *AM mixer* dan osilator gelombang mikro *down* konversikan frekwensi gelombang mikro menjadi frekwensi *IF* dan melewatkan nya ke *FM demodulator*. Pada *output FM* detektor, sebuah *deemphasis network* memperbaiki sinyal *base band* menjadi amplitudo sebenarnya terhadap karakteristik frekwensi.