

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transmisi

Transmisi merupakan suatu proses pengiriman sinyal informasi dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan media transmisi. Informasi yang ditransmisikan tersebut dapat berupa audio (suara), video (gambar), dan data (huruf, angka atau yang lainnya). Pada sistem telekomunikasi itu sendiri informasi yang akan dikirimkan tersebut dirubah terlebih dahulu menjadi sinyal listrik baru kemudian dikirim melalui media transmisi.

(sumber : http://www.wikipedia.co.id/pengertian_transmisi, 24 April 2014)

2.1.1 Media Transmisi

Bila jarak antara pengirim dan penerima informasi berdekatan, maka alat yang dipakai sebagai media penyalur cukup udara yang bergetar. Suara yang keluar dari si pengirim ikut menggetarkan udara sekitar. Dan udara inilah yang ditangkap indra pendengar (telinga). Sedangkan bila jarak antara pengirim dan penerima jauh dan masih dalam batas tertentu, informasi masih bisa diterima dengan cara mengeraskan suara (berteriak). Namun, bila jarak tersebut bertambah jauh lagi maka dibutuhkan alat penyalur yang dikenal dengan media transmisi. *(Buku Sistem Telekomunikasi, TVRI Palembang)*

Media transmisi yang digunakan terbagi menjadi 2 bagian :

1. Media Transmisi Fisik

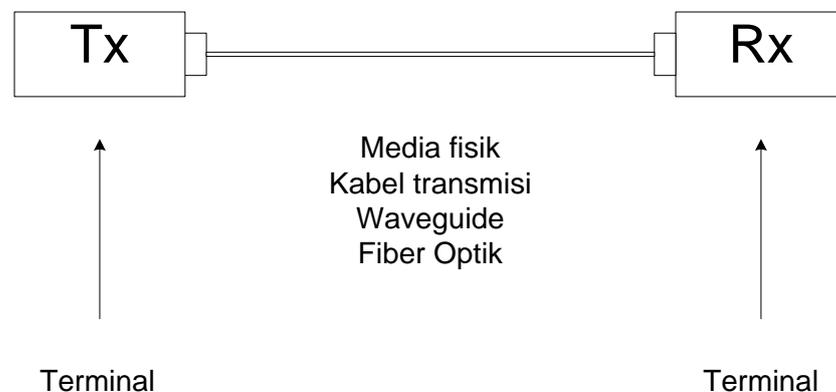
Media Transmisi Fisik merupakan media transmisi yang didesain mempunyai fisik dengan bentuk tertentu untuk menyalurkan sinyal transmisi. Media transmisi fisik ini adalah semacam media transmisi yang dapat dilihat dan diraba secara fisik. Untuk menghubungkan pesawat telepon dari tempat pelanggan ke sentral telepon misalnya, perlu ada saluran atau media. Saluran ini biasanya terbuat dari logam (kawat tembaga atau kawat besi), dan serat optik. Seperti yang ada pada gambar 2.1 merupakan contoh dari media transmisi fisik. Saluran yang terbuat dari kawat ini, ada yang terbuka (*open*), dan ada pula yang diberi bungkus sebagai isolasi. Dilihat dari penempatannya, saluran ini dibedakan atas :

a. Saluran Atas Tanah

Saluran fisik yang dipasang/direntangkan pada tiang – tiang telepon.

b. Saluran Bawah Tanah

Kabel yang dibenamkan ke dalam tanah atau dalam laut. Kabel bawah tanah mempunyai pembungkus (isolasi) yang kuat supaya tidak mudah kemasukan air, tidak mudah berkarat dan lembab. (*Buku Sistem Telekomunikasi, TVRI Palembang*)



Gambar 2.1 Media Transmisi Fisik

(*Buku Sistem Telekomunikasi, TVRI Palembang*)

2. Media Transmisi Non Fisik

Media Transmisi non fisik merupakan media yang tidak memiliki bentuk nyata atau tidak dapat dilihat. Seperti yang telah diketahui, dalam hubungan lokal dapat dipakai saluran fisik. Akan tetapi untuk percakapan antar daerah masing–masing komunikan yang berhubungan biasanya memiliki jarak yang jauh, bahkan sampai ribuan kilometer, atau diantaranya dibatasi laut, gunung, dan lembah.

Dalam keadaan demikian, tidak mungkin direntangkan saluran fisik mempergunakan saluran jenis fisik apapun jelas saja memerlukan biaya yang mahal serta sukar dalam pemeliharannya.

Untuk mengatasi masalah ini, dipergunakan saluran non fisik sebagai media penyalurannya. Media ini berupa gelombang–gelombang elektromagnetik

(gelombang radio), tanpa mempergunakan kawat (*wireless*). Artinya, suara (telepon) disalurkan melalui gelombang-gelombang radio tersebut.

Gelombang-gelombang radio ini merambat di udara bebas dengan kecepatan 300.000 Km/detik. Getaran-getaran suara dalam telepon diubah menjadi getaran-getaran listrik sepanjang penyalurannya. Dan sesampainya ditujuan, diubah kembali menjadi gelombang suara yang dapat didengar dan di mengerti oleh si penerima informasi, melalui pesawat telepon, pesawat telek atau monitor televisinya.

Bila dalam saluran fisik, informasi tersalur dalam kabel/kawat, maka saluran non fisik (radio) ini, informasi yang ditumpangkan melalui gelombang-gelombang radio yang dipancarkan oleh suatu pemancar (*transmitter* = Tx). Sinyal yang dipancarkan ini, kemudian diterima oleh pesawat penerima (*Receiver* = Rx), yang nantinya diubah kedalam bentuk informasi semula. (*Buku Sistem Telekomunikasi, TVRI Palembang*)

2.1.2 Noise pada Transmisi

2.1.2.1 Noise

Noise adalah sinyal-sinyal yang tidak diinginkan yang selalu ada dalam suatu sistem transmisi. Jika dilihat dari sumber asal timbulnya, noise dapat dibagi menjadi dua bagian :

1. *Internal Noise*

Yaitu *noise* yang berasal dari dalam perangkat (peralatan itu sendiri). Yang termasuk dalam *internal noise* antara lain :

- *Thermal Noise* adalah *noise* yang berasal dari struktur gerakan acak *electron* bebas pada komponen-komponen elektronik.
- *Noise* Intermodulasi adalah *noise* yang disebabkan oleh ketidak-linieran pada sistem.
- *Impulse Noise* adalah *noise* yang keberadaannya tidak kontinyu.

2. *Eksternal Noise*

Yaitu *noise* yang sumbernya berada diluar dari *system*, yang termasuk dalam *noise* ini antara lain :

- *Atmospheric Noise* adalah *noise* yang disebabkan kondisi atmosfer (awan, petir, medan magnet) yang dapat mempengaruhi kualitas penerimaan.
- *Ekstraterrestrial Noise* terdiri dari *solar noise* yang diakibatkan oleh radiasi sinar matahari dan *Comic Noise* yaitu gelombang radio yang berasal dari planet lain atau galaksi, sering juga disebut dengan sinar–sinar *cosmic*.

Non Man Made Noise adalah *noise* yang dibangkitkan oleh peralatan–peralatan lain buatan manusia. (*Buku Sistem Telekomunikasi, TVRI Palembang*)

2.1.3 Sinyal RF (*Radio Frequency*)

Sinyal RF merupakan gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lain. Sinyal RF memberikan cara untuk mengirimkan musik pada radio FM dan video pada televisi. Pada kenyataannya, sinyal RF juga merupakan sarana umum untuk mengirim data melalui jaringan *wireless*. Sinyal RF merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Amplitudo mengindikasikan kekuatan sinyal. Ukuran untuk amplitudo biasanya berupa energi yang dianalogikan dengan jumlah usaha yang digunakan seseorang pada waktu mengendarai sepeda untuk mencapai jarak tertentu. Energi, dalam konteks sinyal elektromagnetik, menggambarkan jumlah energi yang diperlukan untuk mendorong sinyal pada jarak tertentu. Saat energi meningkat, jaraknya pun juga bertambah.

Pada lingkungan yang terbuka, di mana tidak ada rintangan, sinyal RF mengalami tersebut mengalami *free-space loss* yang merupakan bentuk dari pelemahan. Kondisi tersebut menyebabkan sinyal yang telah dimodulasi melemah secara eksponensial saat sinyal merambat semakin jauh dari antena. Oleh karena itu, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai yang dibutuhkan *receiver*.

2.1.4 Sinyal IF (*Intermediate Frequency*)

Sinyal IF adalah frekuensi di mana suatu frekuensi *carrier* digeser sebagai langkah menengah dalam transmisi atau penerimaan. Frekuensi menengah dibuat dengan mencampur sinyal pembawa dengan osilator lokal sinyal dalam proses yang disebut *heterodyning*, sehingga sinyal pada perbedaan atau mengalahkan frekuensi. Frekuensi *intermediate* yang digunakan dalam *superheterodyne* penerima radio, di mana sinyal masuk adalah bergeser ke IF untuk amplifikasi sebelum akhir deteksi dilakukan.

2.2 *Satellite News Gathering* (SNG)

SNG merupakan singkatan dari *Satellite News Gathering*. SNG adalah peralatan yang mentransmisikan sinyal informasi yang bersifat sementara dan tidak tetap dengan menggunakan sistem stasiun bumi *uplink* yang dapat berpindah-pindah tempat. Dengan kata lain SNG merupakan piranti untuk transmisi satelit yang *portable*, yang berarti SNG lebih praktis untuk dibawa kemana-mana (mudah berpindah tempat). SNG merupakan sebuah solusi untuk kebutuhan penyiaran atau pemberitaan dalam waktu singkat. Tidak hanya itu SNG ini juga mudah dalam hal proses *install* dan *uninstall*. Umumnya dibutuhkan *bandwidth* yang besar dengan sarana infrastruktur yang mahal agar siaran berita bisa disampaikan secara langsung dari luar studio. SNG ini juga sering disebut dengan OB Van (*Output Broadcast Van*). OB Van merupakan sebuah studio mini atau *Control Room Studio* yang *portable* yang terdapat didalam sebuah mobil sehingga dapat dibawa kemana-mana sesuai kebutuhan penyiaran. Didalam OB Van ini biasanya dilengkapi dengan SNG. Apabila dilokasi live semua *output audio*, visual, maupun lighting berpusat di OB Van. Maka output dari OB Van ini adalah materi mentah yang belum siap *on air*. Materi mentah yang dimaksud tersebut adalah belum adanya logo stasiun televisi, karena semua pemasangan logo stasiun televisi tersebut tetap dilakukan di MCR.

Sebelum melakukan kegiatan *on air*, hal yang perlu diperhatikan adalah penempatan dari sebuah antena pemancar pada OB Van ataupun SNG ini. Keakuratan titik penempatan antenanya harus tepat karena jika penempatannya

tidak tepat atau tidak pas, maka akan berpengaruh pada kualitas gambar yang dihasilkan. Selain itu, kendala yang juga sering dialami adalah jika kondisi cuaca sedang buruk (hujan, angin kencang) yang juga berpengaruh pada kualitas gambar yang dihasilkan.

Televisi merupakan media *audio-visual*, yang berarti memiliki unsur gambar dan suara. Bayangkan saja jika kita menonton TV tetapi gambar atau suaranya tidak bagus pasti tidak nyaman. Tugas dari transmisi adalah menyampaikan kualitas video maupun audio dengan baik ke televisi yang ditonton oleh para pemirsa yang ada dirumah.

2.2.1 Perbedaan SNG dengan OB-VAN

Kalau OB Van itu merupakan “Control Room Studio” yang portable sedangkan SNG merupakan Perangkat *Uplink* yang *portable*. Didalam OB-VAN itu biasanya dilengkapi dengan SNG. Apabila dilokasi *live* dilapangan semua *Output audio, visual*, maupun *Lighting* bermuara di OB-VAN. Lalu output dari OB-VAN ini adalah materi mentah yang belum siap *On Air*. Materi mentah yang dimaksud tersebut adalah belum adanya logo stasiun televisinya, karna semua pemasangan stasiun logo televisi tersebut tetap dilakukan di MCR. Tetapi ada juga sinyal yang di kirim ke uplink sinyal siap tayang, tergantung pada hasil produksi OB-VAN.

Sebelum acara live berlangsung *crew tv* biasanya mengarahkan parabola *portable* ke satelit yang dituju. Proses ini disebut dengan *Pointing*, sampai menemukan level kualitas yang maksimum. Kemudian berkoordinasi dengan satelit provider untuk *cross polarisasi (crospol)*. *Crospol* merupakan didalam transmisi satelit, terdapat sebuah kanal frekuensi yang dapat digunakan dua kali, dengan membedakan polarisasinya (horizontal maupun vertikal). *Crospol* ini bertujuan agar frekuensi yang akan digunakan tidak mengganggu frekuensi dipolarisasi sebaliknya.

Setelah *crospol* dan frekuensi yang akan digunakan telah diberikan oleh satelit provider, tinggal diseting perangkat sesuai frekuensi yang dituju, kemudian ditransmit, dan *live event* pun sudah siap *On Air*. Selama *On Air crew* bagian

transmisi akan memantau kualitas sinyal sesuai standar agar siaran tidak terganggu, misalnya terdapat gambar yang patah-patah atau kotak-kotak seperti video yang rusak. Pada gambar 2.2 merupakan gambar OB Van yang digunakan oleh TVRI :

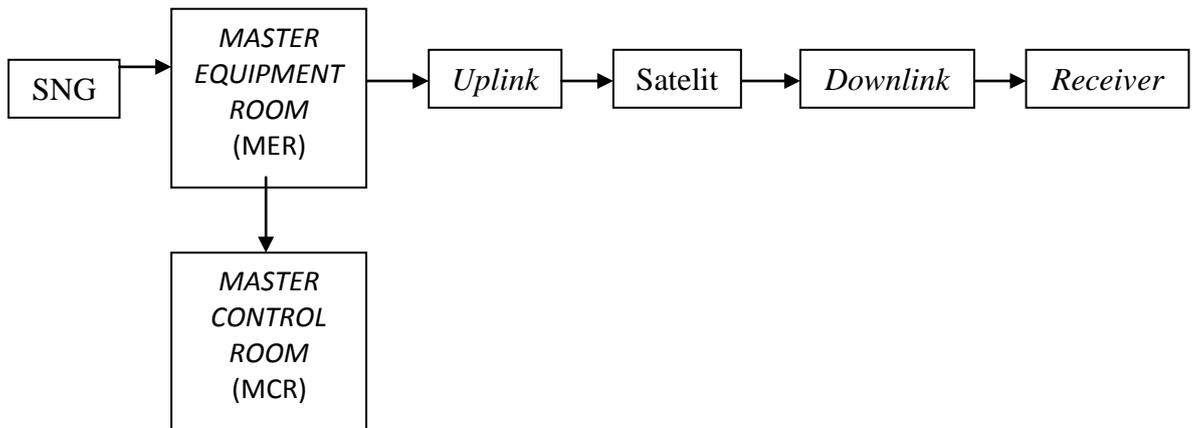


Gambar 2.2 OB-Van yang digunakan TVRI

(Sumber : Data TVRI Palembang)

2.2.2 Proses Pengiriman Data SNG

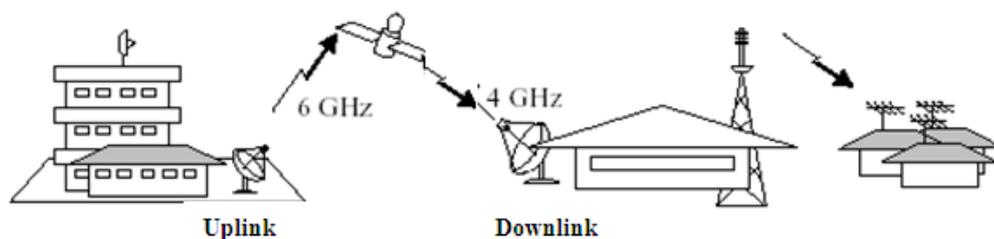
SNG memantulkan materi berita dari suatu kejadian yang kemudian dipantulkan oleh satelit ke *receiver*, kemudian materi yang telah diterima tadi akan diproses di *Master Control Room* (MCR). Pada hal ini, satelit yang digunakan sebagai media transmisi dari SNG ini menggunakan Satelit Telkom. Hal ini dikarenakan kualitas gambar yang dihasilkan oleh Satelit Telkom jauh lebih bagus dibandingkan dengan satelit yang lainnya, meskipun dalam hal administrasinya biaya penyewaan untuk Satelit Telkom ini lebih mahal dibanding satelit lainnya. Pada gambar 2.3 dibawah adalah blok diagram proses penyiaran pada SNG. Pada TVRI khususnya di LPP TVRI Sumatera Selatan, SNG ini biasanya digunakan untuk kegiatan penyiaran diluar studio misalnya liputan berita secara langsung atau kegiatan-kegiatan lainnya yang dilakukan diluar studio.



Gambar 2.3 Blok Diagram Proses Penyiaran pada SNG

(Sumber : Data TVRI Palembang)

Penyiaran yang dilakukan melalui studio, akan mengirimkan materi/data ke *Master Equipment Room (MER)* dan lalu akan di proses melalui *Master Control Room (MCR)*. Setelah itu MCR akan mengirim sinyal lalu di *uplink* ke satelit, lalu satelit akan memantulkan kembali dan akan diterima oleh stasiun *relay* di seluruh Indonesia kemudian baru di siarkan secara terserial ke televisi yang ada dirumah. Pada gambar 2.4 adalah sebuah proses SNG mengirimkan sinyal ke satelit (*uplink*) dan satelit memantulkan materi/data kembali ke *Receiver* (*downlink*).



Gambar 2.4 Proses Uplink dan Downlink

(Sumber : Data TVRI Palembang)

Dalam siaran TV *Broadcast*, terdapat 3 macam sistem transmisi yang bisa digunakan yaitu:

1. Transmisi satelit, yaitu transmisi dari studio ke stasiun *relay* diseluruh Indonesia.
2. Transmisi *microwave*, yaitu transmisi yang menggunakan sinyal gelombang mikro, biasanya ini digunakan apabila terdapat *event* dari lapangan ke studio, bisa juga untuk *backup* dari studio ke stasiun *relay* terdekat, hal ini bisa terjadi jika keadaan cukup memungkinkan.
3. Transmisi tersetrial, yaitu transmisi dari stasiun *relay* daerah ke televisi pemirsa yang ada dirumah.

2.2.3 Sistem Transmisi SNG

2.2.3.1 Sistem Pemancar SNG (*Uplink* SNG)

Pemancar sistem SNG merupakan sistem yang memancarkan sinyal gambar dan suara dalam format digital ke satelit. Dengan menggunakan sistem *uplink* yang bersifat *mobile* dan berpindah-pindah tempat ke tempat terjadinya suatu liputan acara. Perangkat-perangkat SNG berupa :

1). *Genset*

Genset atau kepanjangan dari *generator set* adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik. Pada gambar 2.5 adalah gambar dari *Genset* yang digunakan di TVRI. Disebut sebagai *generator set* dengan pengertian adalah satu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu *engine* dan *generator* atau *alternator*. *Engine* sebagai perangkat pemutar sedangkan generator atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik. *Genset* berfungsi sebagai *supply* tegangan listrik 220V AC.



Gambar 2.5 Genset
(Sumber : Data TVRI Palembang)

2). *Encoder*

Perangkat *encoder* berfungsi untuk mengubah sinyal audio/video analog menjadi sinyal digital. Seperti pada Gambar 2.6 adalah sebuah *Encoder* yang digunakan pada TVRI Sumatera Selatan. Sebelum sinyal tersebut masuk ke *modulator*, terjadi penurunan laju bit yang disebabkan oleh sistem modulasi yang dipakai pada perangkat *encoder* ini. Kemampuan kompresi *video encoder* merupakan bagian penting dari sistem *uplink* SNG, karena hal ini dapat mempengaruhi kenaikan laju bit dengan *bandwidth* transponder yang dibutuhkan. Perangkat *modulator* berfungsi untuk memodulasikan frekuensi sinyal informasi pada suatu frekuensi pembawa yang mempunyai frekuensi lebih tinggi dari sinyal informasi sesuai dengan media transmisi tempat sinyal akan dikirim. Jenis *modulator* yang digunakan di LPP TVRI Sumatera Selatan sesuai dengan jenis *modulator* digital yang digunakan pada sistem SNG yaitu *modulator* QPSK.



Gambar 2.6 Encoder yang digunakan di LPP TVRI Sumatera Selatan
(Sumber : Data TVRI Palembang)

2. **BUC (*Block Up Converter*) / SSPA (*Solid State Power Amplifiers*)**

SSPA merupakan jenis dari *High Power Amplifier* (HPA) yang digunakan oleh LPP TVRI dan mempunyai daya maksimal 200 Watt. Pada gambar 2.7 adalah SSPA yang digunakan TVRI Sumatera Selatan. HPA merupakan penguat yang sifatnya mengurangi *noise* dan memperkuat sinyal yang dipancarkan atau menaikkan power untuk sampai ke satelit. HPA berfungsi untuk menguatkan daya sinyal RF dari *up converter* sehingga memiliki daya yang cukup untuk dipancarkan kearah satelit. SSPA juga berfungsi untuk menguatkan sinyal RF.



Gambar 2.7 Solid State Power Amplifiers
(Sumber : Data TVRI Palembang)

3. **Antena *Fly away***

Antena *Fly away* merupakan bagian penting dalam sistem komunikasi satelit yang berfungsi untuk memancarkan sinyal dan penerima sinyal dari dan ke satelit yang dituju. seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8 dibawah merupakan bentuk dari Antena *Fly away*.



Gambar 2.8 Antena *Fly away*
(Sumber : Data TVRI Palembang)

4. Perangkat PIM (*Program Input dan Monitoring*)

Program *input* dan *monitoring* berfungsi sebagai pemantauan sinyal *video* dan *audio*. Seperti yang ada pada gambar 2.9 perangkat PIM terdiri dari:



Gambar 2.9 Bentuk perangkat PIM
(Sumber : Data TVRI Palembang)

1. *Encoder* berfungsi untuk merubah sinyal analog *audio* dan *video* menjadi sinyal digital.
2. *Audio* dan *video monitor* berfungsi untuk memonitor sinyal *audio* dan *video*
3. *modulator* berfungsi melakukan proses modulasi (QPSK) dengan *carrier frequency* 70MHz dengan kapasitas 1 TV program (1 *video* + 1 *audio stereo* atau 2 *audio mono*).
4. *Decoder* sebagai *downlink/Fix station*. Perangkat ini sangat penting, karena sebelum kita memancarkan sinyal ke satelit, terlebih dahulu kita mengetes apakah satelit yang dituju benar dengan menangkap sinyal-sinyal sebagai alat pengetes
5. *Receiver* berfungsi untuk merubah sinyal sinyal RF ke *audio* dan *video*.

Jenis - Jenis Modulasi Digital, Modulasi digital, pengertian modulasi digital, jenis modulasi digital, tipe modulasi digital, tujuan modulasi digital, keuntungan modulasi digital, keunggulan modulasi digital, kelebihan modulasi digital, manfaat modulasi digital, kekurangan modulasi digital, karakteristik modulasi digital, klasifikasi modulasi digital,

1. *Amplitude Shift Keying* (ASK)
2. *Frequency Shift Keying* (FSK)
3. *Phase Shift Keying* (PSK)
4. *Binary Phase Shift Keying* (BPSK)
5. *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK)
6. *Phase Shift Keying* (8 PSK)
7. *Amplitude Shift Keying* (ASK)

Amplitude Shift Keying (ASK) atau pengiriman sinyal berdasarkan pergeseran amplitude, merupakan suatu metoda modulasi dengan mengubah-ubah amplitude. Dalam proses modulasi ini kemunculan frekuensi gelombang pembawa tergantung pada ada atau tidak adanya sinyal informasi digital. Keuntungan yang diperoleh dari metode ini adalah bit per (kecepatan digital) lebih besar.

Frequency Shift Keying (FSK) atau pengiriman sinyal melalui penggeseran frekuensi. Metoda ini merupakan suatu bentuk modulasi yang memungkinkan gelombang modulasi menggeser frekuensi output gelombang pembawa. Pergeseran ini terjadi antara harga-harga yang telah ditentukan semula dengan gelombang output yang tidak mempunyai fasa terputus-putus. Dalam proses modulasi ini besarnya frekuensi gelombang pembawa berubah-ubah sesuai dengan perubahan ada atau tidak adanya sinyal informasi digital.

Phase Shift Keying (PSK) atau pengiriman sinyal melalui pergeseran fasa. Metoda ini merupakan suatu bentuk modulasi fasa yang memungkinkan fungsi pemodulasi fasa gelombang termodulasi di antara nilai-nilai diskrit yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam proses modulasi ini fasa dari frekuensi gelombang pembawa berubah-ubah sesuai dengan perubahan status sinyal informasi digital. Sudut fasa harus mempunyai acuan kepada pemancar dan penerima.

Binary Phase Shift Keying (BPSK) adalah format yang paling sederhana dari PSK. Menggunakan dua yang tahap yang dipisahkan sebesar 180° dan sering juga disebut 2-PSK. Modulasi ini paling sempurna dari semua bentuk modulasi PSK. Akan tetapi bentuk modulasi ini hanya mampu memodulasi 1 bit/symbol dan dengan demikian maka modulasi ini tidak cocok untuk aplikasi data-rate yang tinggi dimana bandwidthnya dibatasi.

Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) Kadang-Kadang dikenal sebagai quaternary atau quadriphase PSK atau 4-PSK, QPSK menggunakan empat titik pada diagram konstilasi, terletak di sekitar suatu lingkaran. Dengan empat tahap, QPSK dapat mendekode dua bit per simbol. Hal ini berarti dua kali dari BPSK. Analisa menunjukkan bahwa ini mungkin digunakan untuk menggandakan data rate jika dibandingkan dengan sistem BPSK. (*Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/pengertian-dan-jenis-jenis-modulasi-digital/>*)

2.2.3.2 Sistem Penerima SNG (*Downlink* SNG)

Sistem *downlink* merupakan sistem yang berfungsi untuk menerima sinyal audio/video dari sistem uplink SNG ke stasiun utama sebuah perusahaan televisi *broadcast*. Sistem *downlink* stasiun TVRI ini menggunakan perangkat *downlink*

yang berupa sebuah perangkat TVRO (*Television Receiver Only*) yang dilengkapi antena parabola, LNB, dan *receiver* IRD (*Integrated Receiver Decoder*). Untuk sinyal *downlink* yang diterima antena harus melewati LNB (*Low Noise Block*) dan penerima satelit (IRD) terlebih dahulu kemudian baru ke TV monitor. Prinsip kerja *monitoring downlink* SNG hampir sama dengan sistem TVRO yang biasa digunakan masyarakat untuk menangkap siaran TV satelit. Sistem TVRO terdiri dari :

1. Antena Parabola.

Pada gambar 2.10 merupakan gambar dari Antena Parabola yang digunakan TVRI Palembang. Antena TVRO (*Television Receiver Only*) yang digunakan di stasiun televisi nasional berdiameter 5,5 meter dan memiliki efisiensi sekitar 65%. Pada gambar 4.6 merupakan antena parabola yang digunakan TVRI Palembang. Di lapangan, penguatan ini dapat berbeda-beda tergantung pada proses pabrikasi dan saat instalasi.



Gambar 2.10 Antena Parabola TVRI Palembang

(Sumber : Data TVRI Palembang)

2. Receiver

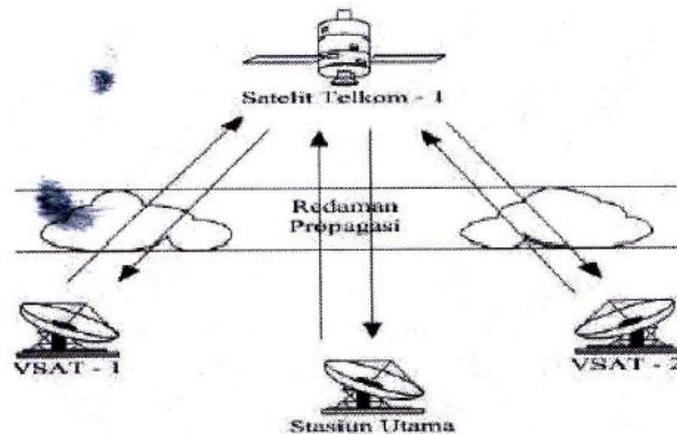
Receiver ini mendapat input dari LNB (*Low Noise Amplifier*). LNB (*Low Noise Amplifier*) merupakan penguat *low noise* sinyal dari antena, selain itu LNB (*Low Noise Amplifier*) juga berfungsi untuk memperkuat dan menurunkan frekuensi yang diterima pada saat *downlink*. *Receiver* merupakan sebuah perangkat yang digunakan dalam proses *downlink* yang berfungsi untuk menerima sinyal dan mendemodulasikan serta memberikan keluaran sinyal *audio/video* dalam bentuk analog maupun digital.

3. Low Noise Block (LNB)

LNB merupakan gabungan dari LNA (*Low Noise Amplifier*) dan frekuensi translator. Konsistensi frekuensi perlu diperhatikan dan dipilih yang terbaik mengingat bila nilai frekuensi terlalu tinggi maka akan terjadi kesalahan.

2.3 Dasar Sistem Komunikasi Satelit

Prinsip dasar komunikasi satelit adalah sistem komunikasi radio dengan satelit sebagai stasiun pengulang. Konfigurasi suatu sistem komunikasi satelit terbagi atas dua bagian, yaitu: ruas bumi (*ground segment*) dan ruas angkasa (*space segment*). Ruas bumi terdiri dari beberapa stasiun bumi yang berfungsi sebagai stasiun bumi pengirim dan stasiun bumi penerima, sedangkan ruas angkasa berupa satelit yang menerima sinyal yang dipancarkan dari stasiun bumi pengirim, kemudian memperkuat dan mengirimkan sinyal tersebut ke stasiun bumi penerima.



Gambar 2.11 Sistem Komunikasi Satelit

(Sumber : Data TVRI Palembang)

Pada sistem komunikasi satelit yang menggunakan orbit geosinkron, jarak yang harus di tempuh sangat jauh, yaitu sekutar 36.000 km. hal ini menyebabkan redaman lintasan menjadi sangat besar, sehingga level daya terima sangat lemah. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan peralatan yang mempunyai kehandalan tinggi, baik dari segmen angkasa maupun segmen bumi. Sesuai dengan ketinggian orbitnya, system komunikasi satellite bergerak terdiri dari tifa jenis orbit, yaitu:

- a. LEO (Low Earth Orbit) pada ketinggian 500 km sampai dengan 2.000 km.
- b. MEO (Medium Earth Orbit) pada ketinggian 5.000 km sampai dengan 20.000 km.
- c. GEO (Geosynchronous Earth Orbit) pada ketinggian 35.786 km.

2.3.1 Link Komunikasi Satelit

Dalam link komunikasi satelit terdapat dua lintasan utama, yaitu uplink dan downlink. Uplink merupakan lintasan dari stasiun bumi kesatelit, sedangkan downlink merupakan lintasan dari satelit ke stasiun bumi. Untuk menghubungkan link komunikasi dapat dilakukan melalui beberapa konfigurasi, yaitu: hubungan *point-to-point*, *point-to-multipoint*, *multipoint-to-point*, *multipoint-to-multipoint*. Dalam sistem komunikasi satelit, untuk uplink biasa digunakan konfigurasi *multipoint-to-point*, sedangkan untuk downlink biasanya menggunakan

konfigurasi *point-to-multipoint (broadcast)*. Hubungan dalam komunikasi satelit dapat dikelompokkan dalam tiga bagian yaitu:

- a. Uplink, yaitu hubungan dari stasiun bumi ke satelit.
- b. Downlink, yaitu hubungan satelit ke stasiun bumi.
- c. Inter Satellite Link (ISL), yaitu lintasan full duplex antara dua satelit.

2.3.2 Parameter Link Sistem Komunikasi Satelit

Parameter link system komunikasi satelit terdiri dari penguatan antenna, EIRP, redaman ruang bebas, kerapatan fluks daya, daya sinyal pembasa dan derau.

2.3.3 Penguatan Antena

Penguatan antenna adalah perbandingan daya yang dipancarkan (diterima) dalam tiap satuan luas pada arah tertentu oleh suatu antenna dengan daya yang dipancarkan (diterima) dalam luas yang sama menggunakan *antenna isotropic* jika keduanya diberi daya yang sama.

2.3.4 Daya Pancar Isotropis Efektid (EIRP)

EIRP (*Equivalen Isotropic radiated Power*) merupakan parameter yang menunjukkan nilai yang dipancarkan dari antenna yang memiliki penguatan sendiri. Bila terdapat rugi-rugi feeder, maka mengurangi nilai EIRP.

2.3.5 Redaman Ruang Bebas fs L (FSL)

Redaman ruang bebas atau FSL (*Free Space Loss*) dipengaruhi oleh jarak stasiun bumi ke satelit dan besarnya frekuensi karier yang digunakan dalam transmisi radio.

2.3.6 Kerapatan Fluks Daya

Pada arah pancar juga dikenal kerapatan fliks daya (*Power Fluks Density*) dalam satuan watt/m.

2.3.7 Daya Sinyal Pembawa

Daya sinyal pembawa (*carrier*) sering juga disebut sebagai Receive Signal Level atau RSL. Daya sinyal pembawa ada dua macam, yaitu daya sinyal pembawa arah uplink dan daya sinyal pembawa arah downlink. Daya sinyal pembawa arah uplink adalah daya yang diterima satelit dari stasiun bumi pemancar setelah mengalami redaman ruang bebas arah uplink, rugi-rugi tambahan dan penguatan di stelit. Sedangkan daya sinyal pembawa arahdownlink adalah daya yang diterima stasiun bumi penerima yang berasal dari daya pancar satelit setelah mengalami redaman ruang bebas arah downlink, rugi-rugi tambahan dan penguatan antenna stasiun bumi penerima.

2.3.8 Daya Derau

Derau ini akan sangat merugikan jika spektrum berada dalam cakupan spektrum sinyal berguna (spektrum sinyal yang digunakan). Model derau yang paling banyak digunakan adalah derau putih (*white noise*) yaitu derau yang spektrumnya selebar spektrum sinyal berinformasi B dengan kepadatan daya spektral N_0 yang konstan. Temperatur derau antenna tergantung dari beberapa aspek, seperti: pola penguatan antenna, temperature langit (ruang bebas), ekuivalen temperature derau atmosfer, serta temperature derau dari matahari. Pada komunikasi satelit, karena jarak yang sangat jauh, maka sinyal yang diterima pada user maupun di satelit akan melemah.

2.3.9 Kualitas Sinyal Total

Kualitas sinyal total diperoleh dari perhitungan *link budget* arah uplink dan *linkbudget* arah downlink, sehingga kualitas sinyal total dari sistem komunikasi satelit adalah:

$$\left(\frac{c}{N_0}\right)^{-1} = \left[\left(\frac{c}{N_0}\right)_{up}^{-1} + \left(\frac{c}{N_0}\right)_{down}^{-1}\right] \dots\dots\dots 2.1$$

2.4 Waktu Tunda

Waktu tunda adalah selisih antara waktu sinyal tiba di penerima dengan waktu saat sinyal dikirim. Waktu tunda pada komunikasi satelit adalah:

$$t_d = \frac{d}{c} \dots\dots\dots 2.2$$

Dimana:

d = Jarak user dengan satelit dalam satuan metr (m).

c = Kecepatan cahaya yaitu 3×10^8 m/dtk.

2.4.1 Menentukan Sudut Azimuth dan Elevasi Antena

Dalam sistem instalasi antenna harus diperhitungkan Sudut Azimuth dan Elevasi Antena secara matang. Antena tidak boleh obstacle terhadap apapun. Dalam setiap intalasi antena pointing ke satelit harus benar-benar peak agar daya yang diterima maupun yang dipancarkan maksimal. Untuk mendapatkan nilai Eb/No yang maksimal maka pointing antenna ini menjadi hal yang sangat vital.

Parameter yang penting adalah diameter antenna, semakin besar diameter antenna maka akan diperoleh gain yang besar, disamping itu akan diperoleh juga bandwith yang sempit/runcing.

Untuk memaksimalkan pointing antenna ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu menentukan sudut elevasi dan sudut azimuth. Sudut elevasi adalah sudut yang dibentuk oleh bidang horizontal dengan arah vertical antenna. Sedangkan sudut azimuth adalah sudut putar pada arah horizontal. Utara dipakai sebagai referensi sudut nol, tanda (+) berarti arah putar searah jarum jam, tanda (-) untuk arah berlawanan jarum jam.

2.4.2 Konfigurasi SNG

Satellite News Gathring (SNG) adalah sebuah solusi untuk kebutuhan penyiaran atau pemberitaan dalam waktu singkat. Umumnya dibutuhkan bandwith yang besar dengan sarana infrastruktur yang mahal agar berita bias disampaikan secara langsung dari luar studio.

SNG memantulkan materi berita/suatu kejadian, kemudian materi tersebut dipantulkan oleh satelit ke perangkat penerimanya atau yang biasa disebut dengan *Ground Segment* yang kemudian akan diproses di *Master Control Room* (MCR).

2.4.3 Tahapan Pengoperasian SNG

- a. Pada saat acara live berlangsung, *crew tv* biasanya mengarahkan parabola portable ke satelit yang dituju. Proses ini diebut dengan *pointing*, sanoai menemukan level kwaitas yang maksimum.
- b. Kemudian berkoordinasi dengan satelit provider untuk cros polarisasi (Cross-Pol). Dengan Cross-Pol didalam transmisi satelit, sebuah kanal frekuensi dapat digunakan dua kali, dengan membedakan polarisasinya (horizontal maupun vertical).
- c. Cross-Pol ini bertujuan agar frekuensi yang akan digunakan tidak menggunakan frekuensi dipolarisasi sebaliknya. Biasanya Gap minimal adalah 30dB (makin tinggi maka akan makin baik).
- d. Setelah Cross-Pol dan frekuensi yang akan digunakan telah diberikan Oleh satelit provider, tinggal diseting perangkat sesuai frekuensi yang dituju, kemudian ditransmit, dan live event pun sudah siap *On Air*.
- e. Selama *On Air*, *crew* bgian transmisi akan memantau kualitas sesuai standar agar siaran tidak terganggu, misalnya terdapat gamabar yang patah-patah atau kotak-kotak seperti video yang rusak.

2.4.4 Peralatan SNG *Flyaway* TVRI

- a. Genset : Berfungsi sebagai *supply* tegangan listrik 220VAC.
- b. Antena *Flyaway* 1.8 m: berfungsi untuk menerima dan memancarkan sinyal RF ke satelit.
- c. Box Peralatan Outdoor terdiri dari:
 - BUC (Blok Up Converter) / SSPA (*Solid State Power Amplifier*).
 - Merupakan peralatan Outdorr (Dapat diletakan diluar ruangan).
 - Berfungsi menguatkan sinyal RF.
- d. Box Peralatan Indoor terdiri dari:
 - Encoder berfungsi untuk merubah sinyal audio video menjadi sinyal IF (L-Band).
 - Audio dan video monitor berfungsi untuk melihr bentuk sinyal RF dan mengetahui level sinyal.

- Receiver berfungsi untuk merubah sinyal RF ke audio ke video

2.4.5 Tahapan Pengoperasian SNG Secara Umum

Pada saat acara *live* berlangsung, *crew tv* mengarahkan parabola *portable* ke satelit yang di tuju. Proses ini disebut dengan *Pointing*, sampai menemukan level kualitas yang maksimum. Berkoordinasi dengan satelit provider untuk *cross* polarisasi (*Croos-Pol*). Dengan Cross-Pol didalam transmisi satelit, sebuah kanal frekuensi dapat digunakan dua kali, dengan membedakan polarisasinya (horizontal maupun vertikal).

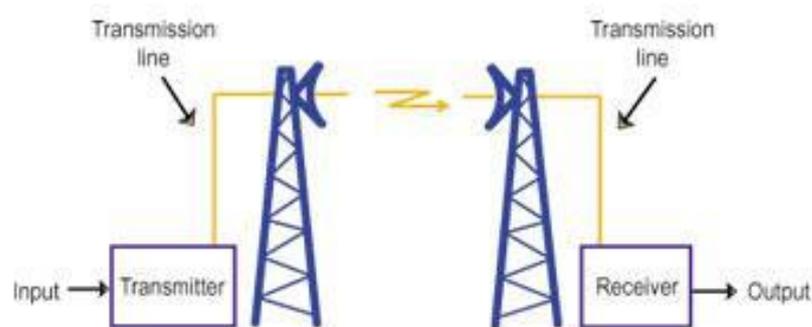
Croos-Pol bertujuan agar frekuensi yang digunakan tidak mengganggu frekuensi dipolarisasi sebaliknya. Gap minimal adalah 30 dB (makin tinggi maka akan semakin baik). Setelah *Cross-pol* dan frekuensi yang akan digunakan telah diberikan oleh satelit provide, tinggal diseting perangkat sesuai frekuensi yang dituju, kemudian ditransmit, dan live event pun sudah siap On Air.

2.5 Dasar Sistem Transmisi Microwave

Transmisi sinyal televisi selain menggunakan sistem pengulang dan satelit juga digunakan pemancar mikrowave Pada sistem gelombang mikro menggunakan daerah frekuensi antara 7-8 GHz. Sistem ini digunakan untuk memancarkan siaran televisi dari suatu tempat ke tempat lain dengan lintasan suatu titik ke titik lain. mikrowave termasuk gelombang ruang dimana dalam media udara gelombang tersebut merambat secara lurus sehingga antara pemancar dan penerima harus selalu tembus pandang (*line of sight*) sehingga jarak antara keduanya tidak boleh terlalu jauh melebihi batas maksimal kelengkungan bumi yaitu 30 km dan tidak boleh terhalang oleh apapun. Jarak yang ideal antara dua stasiun adalah 25 km. Jika diinginkan jarak yang lebih jauh lagi perlu dibangun sistem pengulang (*repeater*), yaitu menerima sinyal dari satu stasiun untuk dipancarkan kembali ke stasiun lain. *Reapeter* ini dipasang dimenara pemancar yang berada diantar *transmitter* dan *recivier*

2.6 Prinsip Kerja *Microwave*

Dalam penerapan sistem transmisi microwave, LPP TVRI menggunakan microwave link. *Microwave link* merupakan perangkat yang memanfaatkan gelombang *Microwave* sebagai media transmisi. Digunakan untuk keperluan transmisi satu arah (*unidirectional*) yang bersifat *point to point*. Transmisi dengan memanfaatkan *Microwave link* adalah transmisi yang bersifat *freespace loss* atau bebas halangan.



Gambar 2.12 Proses Transmisi *Microwave Link*

(Sumber : Data TVRI Palembang)

Biasanya digunakan untuk transmisi jarak dekat antar dua stasiun pemancar, misalnya dari pemancar TVRI Pusat – Sumsel, menuju stasiun pemancar daerah.

Microwave link adalah sistem komunikasi yang menggunakan gelombang radio berkas pada rentang frekuensi gelombang mikro untuk mengirim video, audio, atau data antara dua lokasi, dapat dari hanya beberapa meter atau beberapa kilometer bahkan mil. *Microwave link* digunakan oleh lembaga penyiaran televisi untuk mengirimkan program/siaran di suatu negara, misalnya dari stasiun TV pusat menuju stasiun TV daerah ataupun bisa juga dari siaran langsung di lapangan ditransmisikan ke stasiun pemancar televisi atau lebih dikenal dengan istilah OB (*Outside broadcast*) dengan ketentuan lokasi *transmitter*/pemancar *Microwave link* harus segaris lurus tanpa ada halangan dengan *receiver*/penerima *Microwave link*, atau biasa dikenal dengan istilah LOS (*Line of Sight*), komunikasi *Microwave link* adalah komunikasi satu arah (*unidirectional*) yang

bersifat *point to point*. Karena sifat gelombang *Microwave* yang menjalar lurus, sehingga penerimaan sinyal dapat terganggu apabila ada penghalang seperti gedung bertingkat, bukit, gunung dan lain-lainnya. *Microwave* link memiliki komponen-komponen penting yaitu :

a. Transmitter

Transmitter adalah komponen yang bersifat sebagai pengirim sinyal frekuensi. Dalam transmitter terdapat alat yang dapat mengubah informasi yang dikirim menjadi gelombang mikro. Alat tersebut adalah encoder. Pada dasarnya, komponen yang mahal dari microwave adalah encoder. Setelah diubah, barulah sinyal tersebut dikirim dengan menggunakan LND.

b. Receiver

Receiver adalah komponen yang bersifat sebagai penerima sinyal frekuensi. Dalam receiver terdapat alat yang dapat mengubah informasi yang berbentuk gelombang mikro menjadi informasi lagi. Alat tersebut adalah dekoder. Sama halnya dengan enkoder, dekoder adalah alat yang membuat harga *Microwave* link menjadi mahal. Setelah gelombang mikro sudah diterjemahkan, barulah informasi tersebut dapat diolah.

c. Parabola

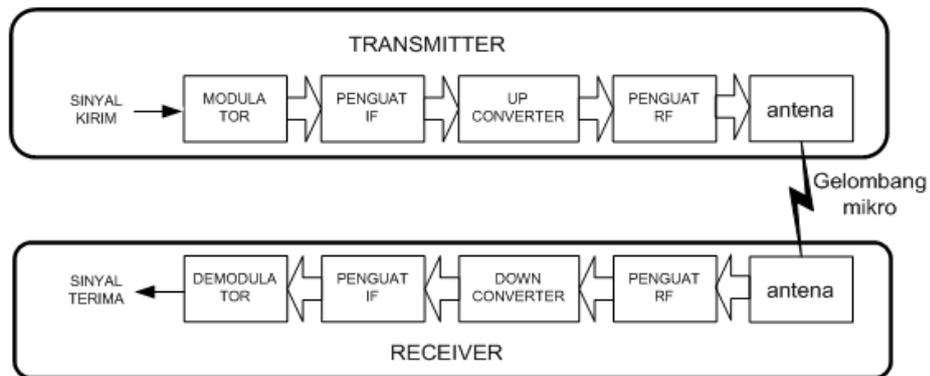
Parabola pada *Microwave* link digunakan untuk memusatkan gelombang mikro yang dikirim dan diterima agar gelombang yang dikirim terfokus dalam satu titik dan gelombang tersebut diterima juga dalam satu titik. Bagian yang terpenting dari parabola adalah LND. Berikut gambar dari *Microwave* link.



Gambar 2.13 Perlengkapan *Microwave Link* (*portable*)

(Sumber : Data TVRI Palembang)

Dua jenis *Microwave link*, yaitu *Microwave link* yang sifatnya tetap (*fixed Microwave link*) digunakan pada transmisi *point to point* antar stasiun pemancar dan jenis *Microwave link* yang bisa digunakan di mana saja untuk keperluan siaran lapangan biasa dikenal dengan istilah *portable Microwave link* atau FPU (*Field Pick Up*). *Microwave* jenis ini biasanya digunakan untuk meliput acara olahraga karna itulah namanya FPU atau Field pickup unit yang berarti *Microwave* ini dapat dibawa dan diinstal dilokasi liputan. *Microwave link* menggunakan modulasi FM, hal tersebut dilakukan agar mendapatkan kualitas pancaran yang tahan derau dan interferensi. Frekuensi kerja *Microwave link* terletak pada bidang frekuensi SHF (*Super High Frequency*).



Gambar 2.14 Diagram Blok Sistem Microwave

(Sumber : Data TVRI Palembang)

2.7 Keuntungan dan Kerugian Microwave link di LPP TVRI

Keuntungan menggunakan portable *Microwave link* dalam transmisi OB (*Outside broadcast*) di LPP TVRI Sumsel adalah:

1. Tidak membutuhkan daya yang terlalu besar cukup (1-5 watt)
2. Mudah dalam proses perakitan alat dan pemasangan bagian-bagian *Microwave link*
3. Tahan noise dan interferensi karena menggunakan modulasi FM
4. Kualitas pancaran yang baik pada komunikasi *point to point* jarak dekat. Baik digunakan saat siaran langsung.

Selain keuntungan di atas terdapat juga beberapa kerugian yang harus diperhatikan pada penggunaan *Microwave link* diantaranya adalah:

1. Beberapa piranti amat sensitif terhadap air sehingga untuk kondisi hujan harus dilindungi dengan penutup.
2. Adanya halangan / *obstacles* dapat memantulkan sinyal transmisi sehingga hanya cocok untuk daerah yang bebas halangan, *FSL (Free Space Loss)*. Sehingga apabila digunakan di kota besar dengan gedung-gedung bertingkat maka hasil pancaran akan terhambat. Akibat sinyal transmisi akan terhalang oleh gedung-gedung bertingkat.

2.7.1 Kelebihan dan Kekurangan SNG dan Microwave

1). Kelebihan SNG adalah sebagai berikut :

- a) jangkauannya luas karena dapat pula mengirimkan hasil siaran langsung dari luar daerah sekalipun dan tempat-tempat terpencil.
- b) merupakan perangkat *uplink* yang *portable*, dapat di bawa kemana-kemana.

2). Kekurangan SNG adalah sebagai berikut :

- a) sensitif terhadap cuaca buruk terutama hujan, karena semakin tinggi frekuensi yang digunakan maka akan semakin tinggi redaman akibat curah hujan.
- b) membutuhkan waktu untuk merakitnya.
- c) Menggunakan biaya untuk sewa satelit sinyal frekuensi.

1). Kelebihan Microwave adalah sebagai berikut :

- a) pemasangan lebih mudah karena kondisi alat sederhana.
- b) untuk frekuensi tidak dikenakan biaya.
- c) menggunakan power listrik yang kecil.

2). Kekurangan SNG adalah sebagai berikut :

- a) daya jangkau terbatas, tergantung power transmit.
- b) pemasangan tranmitter dan receiver harus bebas hambatan.
- c) pemasangan harus ditempat yang tinggi.