

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Sistem Komunikasi Satelit

2.1.1 Satelit

Satelit adalah benda di angkasa yang bergerak mengelilingi bumi menurut orbit tertentu. Sistem komunikasi satelit dapat dikatakan sebagai sistem komunikasi dengan menggunakan satelit sebagai *repeater*. Satelit berfungsi sebagai *repeater* aktif dimana pada satelit terjadi proses penguatan daya sinyal yang diterima dari bumi dan proses translasi frekuensi untuk kemudian memancarkannya kembali frekuensi yang berbeda ke stasiun bumi penerima

Jalur pada setiap kanal dari antena penerima ke antena pemancar didalam satelit disebut sebagai transponder satelit. Selain sebagai penguat sinyal, transponder juga berfungsi sebagai isolasi terhadap kanal *RF (Radio Frequency)* lainnya. Untuk memberikan daya keluaran, transponder juga menggunakan suatu sistem penguat yang disebut *TWTA (Travelling Wave Tube Amplifier)* atau *SSPA (Solid State Power Amplifier)*.

Satelit BRISAT menggunakan frekuensi *C-Band* (4-6 GHz). Selain *C-Band* ada juga *Ku-Band*. Namun *C-Band* lebih tahan terhadap cuaca dibandingkan dengan *KU-Band*. Satelit ini

menggunakan frekuensi yang berbeda antara menerima dan mengirim data. Intinya, frekuensi yang tinggi digunakan untuk *Uplink* (5,925 sampai 6,425 GHz), frekuensi yang lebih rendah digunakan untuk *Downlink* (3,7 sampai 4.2 GHz).

2.1.2 VSAT

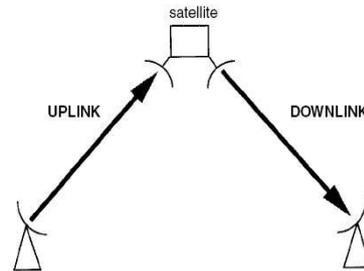
VSAT merupakan kependekan dari Very Small Aperture Terminal. Istilah *VSAT* atau dikenal sebagai Sistem Komunikasi Stasiun Bumi Mikro (SKSBM) secara sederhana dapat diartikan sebagai beberapa buah stasiun bumi dengan diameter antena kecil (1,8-3.8 m) yang letaknya secara geografis berjauhan dan mempunyai stasiun bumi utama (*Hub Station*) sebagai pengawas dan pengatur jaringan.

Perangkat jaringan komunikasi *VSAT* yang mudah dan cepat dipasang tidak hanya dapat memberikan transmisi data yang berkualitas tinggi tetapi juga fleksibel dalam pengembangan jaringan. Digunakannya satelit geostasioner menyebabkan jaringan komunikasi *VSAT* mempunyai daerah jangkauan yang luas dan tidak perlu melacak arah pergerakan satelit sehingga biaya operasional dan perawatan menjadi rendah.

2.1.3 Konfigurasi Jaringan VSAT

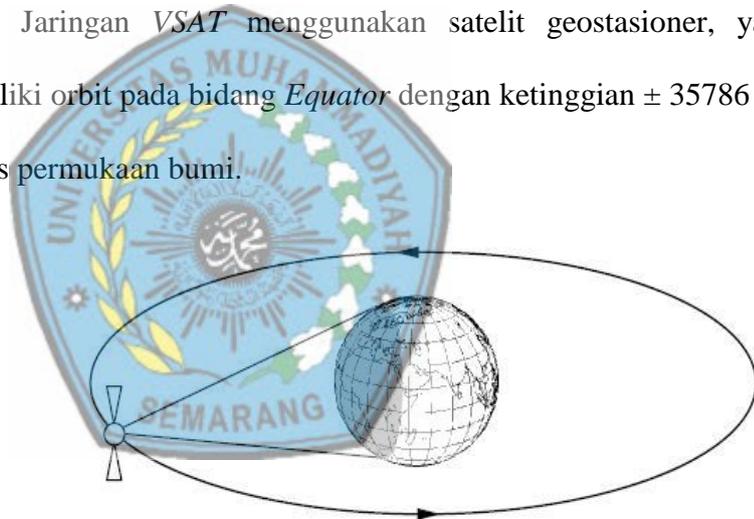
Antar stasiun *VSAT* terhubung dengan satelit melalui *Radio Frequency (RF)*. Hubungan (*link*) dari stasiun *VSAT* ke satelit

disebut *Uplink*, sedangkan *link* dari satelit ke stasiun VSAT disebut *Downlink*, seperti pada Gambar



Gambar 2.1. Definisi *Uplink* dan *Downlink*

Jaringan VSAT menggunakan satelit geostasioner, yang memiliki orbit pada bidang *Equator* dengan ketinggian ± 35786 km di atas permukaan bumi.



Gambar 2.2. Satelit geostasioner.

Ditinjau dari daerah cakupannya satelit dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. *LEO (Low Earth Orbit)*

Satelit ini mengorbit pada ketinggian 500-1500 km dari permukaan bumi. Dengan ketinggian ini, satelit dapat digunakan

untuk komunikasi suara tanpa menimbulkan *delay* propagasi dan *power* yang digunakan juga relatif kecil.

2. *MEO (Medium Earth Orbit)*

Satelit ini mengorbit pada ketinggian antara 9000-20000 km dari permukaan bumi. Satelit ini memiliki cakupan yang lebih sempit dan memiliki *delay* yang lebih kecil dibandingkan *GEO*.

3. *GEO (Geosynchronous Earth Orbit)*

Satelit ini mengorbit pada ketinggian ± 36000 km dari permukaan bumi. Dengan ketinggian tersebut diperlukan waktu 0.25 detik untuk mentransmisikan sinyal. Satelit ini disebut juga *Geosynchronous* karena waktu yang dibutuhkan satelit untuk mengitari bumi sama dengan waktu bumi berotasi pada porosnya. Jangkauan satelit ini dapat mencapai 1/3 luas permukaan bumi. Kekurangan dari satelit ini adalah membutuhkan *Power* dan *Delay* yang besar untuk mentransmisikan sinyal.

2.1.4 **Downstream**

Downstream adalah istilah yang merujuk kepada kecepatan aliran data dari komputer lain ke komputer lokal melalui sebuah network atau bisa artikan sebagai kecepatan aliran data ketika pelanggan sedang melakukan Download

2.1.5 **Upstream**

Upstream Adalah Istilah yang merujuk kepada kecepatan aliran data dari komputer lokal ke komputer lain yang terhubung melalui

sebuah network, atau bias diartikan sebagai aliran data ketika pelanggan sedang melakukan Upload dengan kecepatan maksimum sampai dengan 64 Kbps.

2.1.6 Topologi Jaringan VSAT

Antar stasiun VSAT terhubung dengan satelit melalui frekuensi radio (RF). Hubungan (Link) dari stasiun VSAT ke satelit disebut Uplink, sedangkan link dari satelit ke stasiun VSAT disebut Downlink. Jaringan VSAT menggunakan satelit *Geostasioner*, yang memiliki pada bidang equator dengan ketinggian ± 36000 Km diatas permukaan bumi.

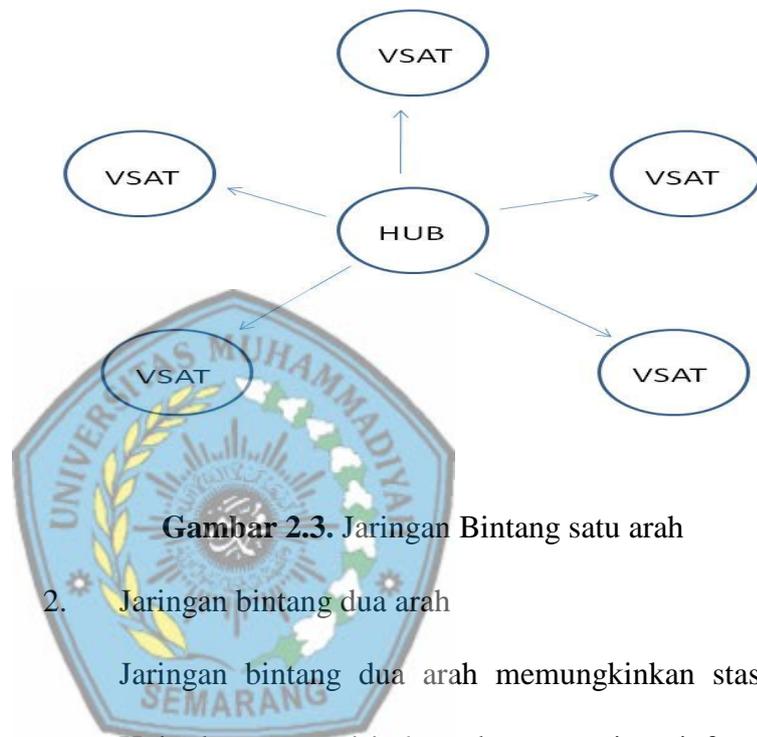
2.1.6.1 Jaringan bintang (Star)

Stasiun hub digunakan sebagai stasiun pusat yang terhubung dengan seluruh stasiun pusat. Hubungan (Link) yang berasal dari stasiun Hub ke stasiun VSAT disebut Outbond, sedangkan link dari VSAT menuju stasiun hub disebut Inbound. Jaringan bintang dapat digunakan untuk komunikasi satu arah (one-way) ataupun dua arah (two-way)

1. Jaringan bintang satu arah

Jaringan bintang satu arah umumnya digunakan oleh perusahaan yang memiliki cabang-cabang yang tersebar secara geografis. Stasiun Hub hanya

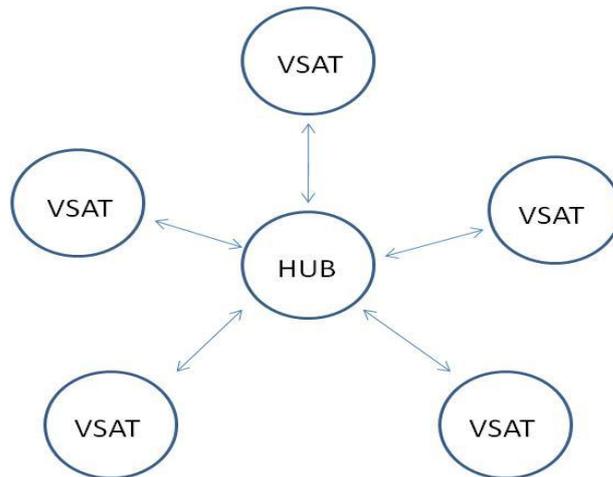
berfungsi untuk mengirimkan informasi ke seluruh stasiun VSAT (*Broadcast*) contoh aplikasi jaringan ini antara lain : penyiaran (*Broadcast*) TV, pelatihan jarak jauh, dll.



Gambar 2.3. Jaringan Bintang satu arah

2. Jaringan bintang dua arah

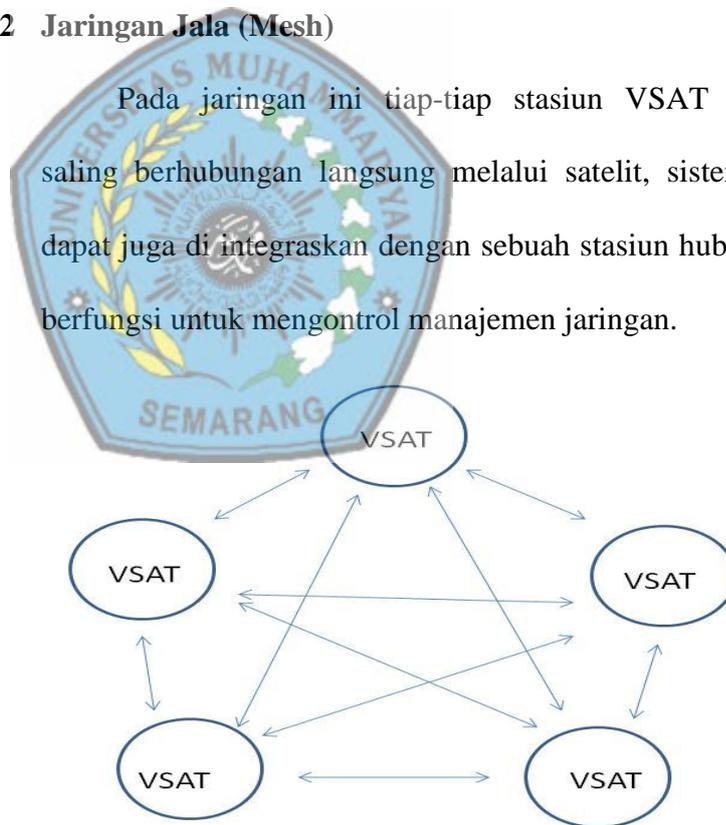
Jaringan bintang dua arah memungkinkan stasiun Hub dapat mengirimkan dan menerima informasi dari stasiun VSAT. Tipe ini digunakan untuk traffick yang besar dan bersifat interaktif. Contoh penerapan jaringan ini antara lain pada transaksi antar bank, ATM (*Automatic Teller Machine*), e-mail, lowrate video conferencing, dll.



Gambar 2.4. Jaringan Bintang Dua Arah

2.1.6.2 Jaringan Jala (Mesh)

Pada jaringan ini tiap-tiap stasiun VSAT dapat saling berhubungan langsung melalui satelit, sistem ini dapat juga di integrasikan dengan sebuah stasiun hub yang berfungsi untuk mengontrol manajemen jaringan.



Gambar 2.5. Jaringan Jala (Mesh)

Jaringan mesh memiliki propagasi delay yang lebih kecil dibandingkan jaringan star, yaitu hanya 0.5 detik

untuk single hop dan 0.5 detik untuk double hop. Jaringan mesh digunakan untuk komunikasi suara ataupun data

2.1.7 Metode Akses

Akses antara dua buah node pada suatu jaringan komunikasi nirkabel dapat dibagi menjadi beberapa metode:

1. Akses yang selalu tersedia (*dedicated access*)

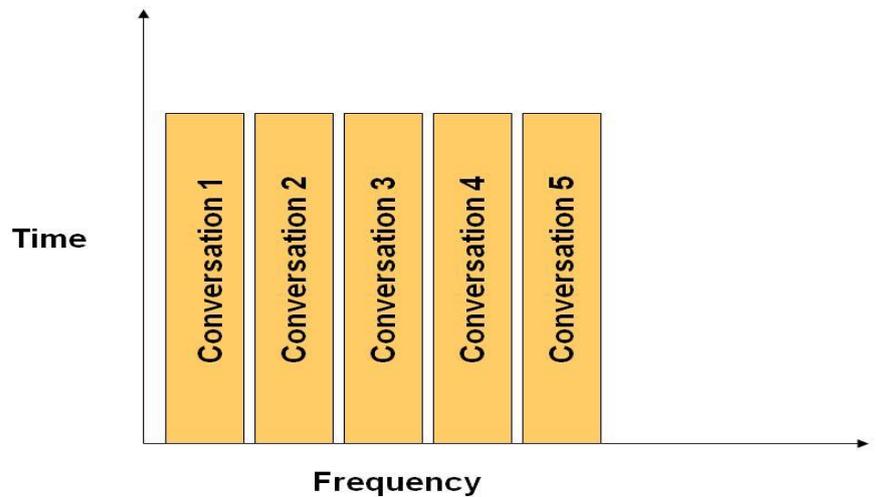
Akses yang selalu tersedia dimana pendudukan suatu alokasi frekuensi selalu terjadi walaupun tidak ada aktivitas yang menghubungkan antara dua node sebagai contoh: SCPC, Microwave link.

2. Akses menurut kebutuhan (*demand access*)

Akses menurut kebutuhan adalah optimalisasi kebutuhan suatu alokasi frekuensi dimana frekuensi yang tersedia digunakan bersama oleh lebih dari sekedar dua node yang berhubungan, sebagai contoh: FDMA, TDMA, CDMA, Point to Multipoint Microwave (WiFi, Wimax, dll).

2.1.7.1 FDMA (*Frequency Division Multiple Access*)

FDMA merupakan teknologi akses dimana setiap user akan mendapatkan alokasi frekuensi tertentu selama user tersebut melakukan aktivitas dan ketika user tidak melakukan aktivitas maka frekuensi tersebut akan dialokasikan ke user lain yang membutuhkan.

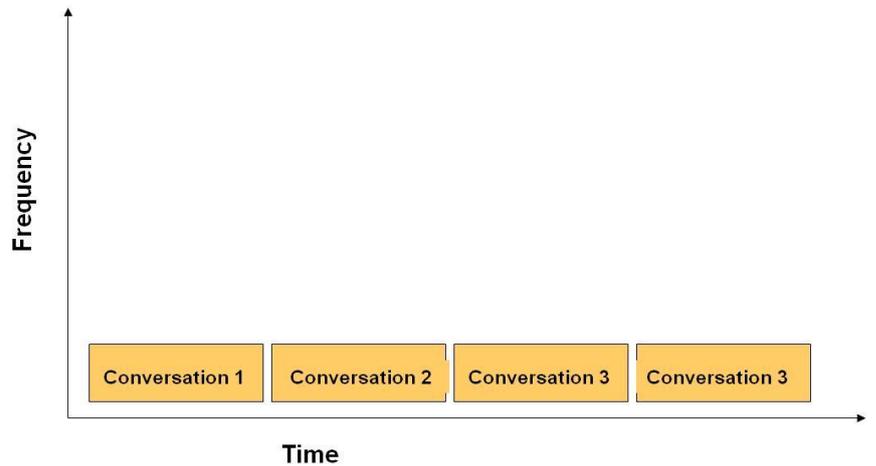


Gambar 2.6. FDMA

2.1.7.2 TDMA (*Time Division Multiple Access*)

TDMA merupakan teknologi untuk berbagi suatu kanal pada suatu media telekomunikasi biasanya RF, dimana setiap pengguna dibagi berdasarkan alokasi waktu.

Keuntungan dari TDMA adalah penggunaan ulang frekuensi menjadi lebih efisien, tetapi juga ada kerugian dikarenakan ada kemungkinan informasi dari pengguna bertabrakan sehingga diperlukan pengiriman ulang, kerugian ini sangat berpengaruh pada komunikasi satelit yang mempunyai jarak 36000 km dari bumi.

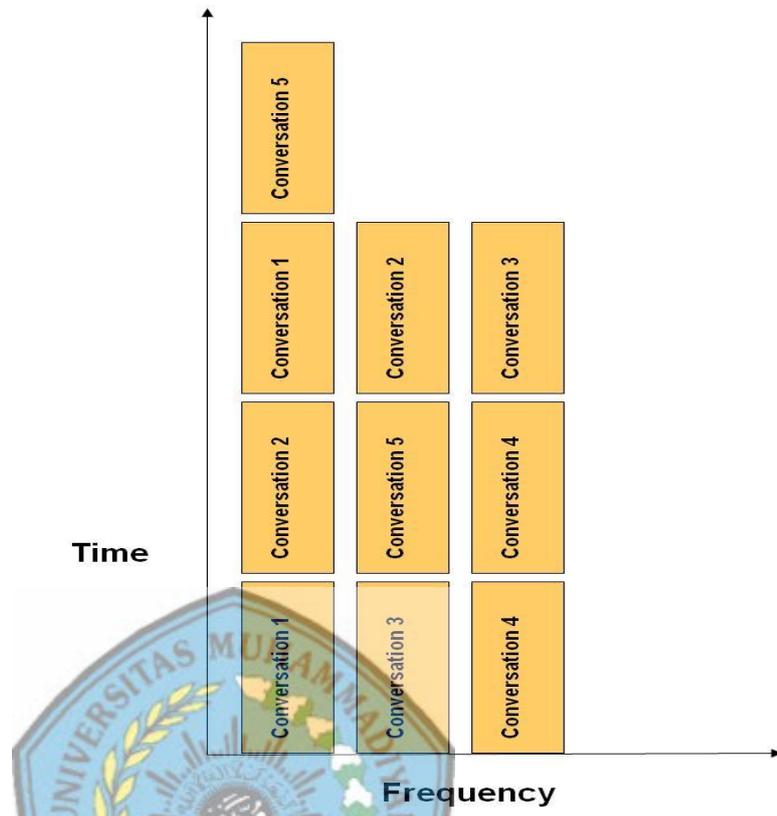


Gambar 2.7. TDMA

2.1.7.3 MF-TDMA (*Multi Frequency Time Division Multiple Access*)

Merupakan pengembangan dari TDMA dimana pengguna selain menggunakan alokasi frekuensi yang sama berdasarkan waktu, paket informasi dari pengguna juga bisa dilewatkan pada kanal frekuensi yang lain untuk meminimalisasi kemungkinan paket data bertabrakan.

Dengan MF-TDMA kemungkinan tabrakan informasi bisa diminimalisasi dibandingkan dengan TDMA biasa sehingga sistem komunikasi satelit yang mempunyai delay yang tinggi banyak menerapkan sistem MF-TDMA.



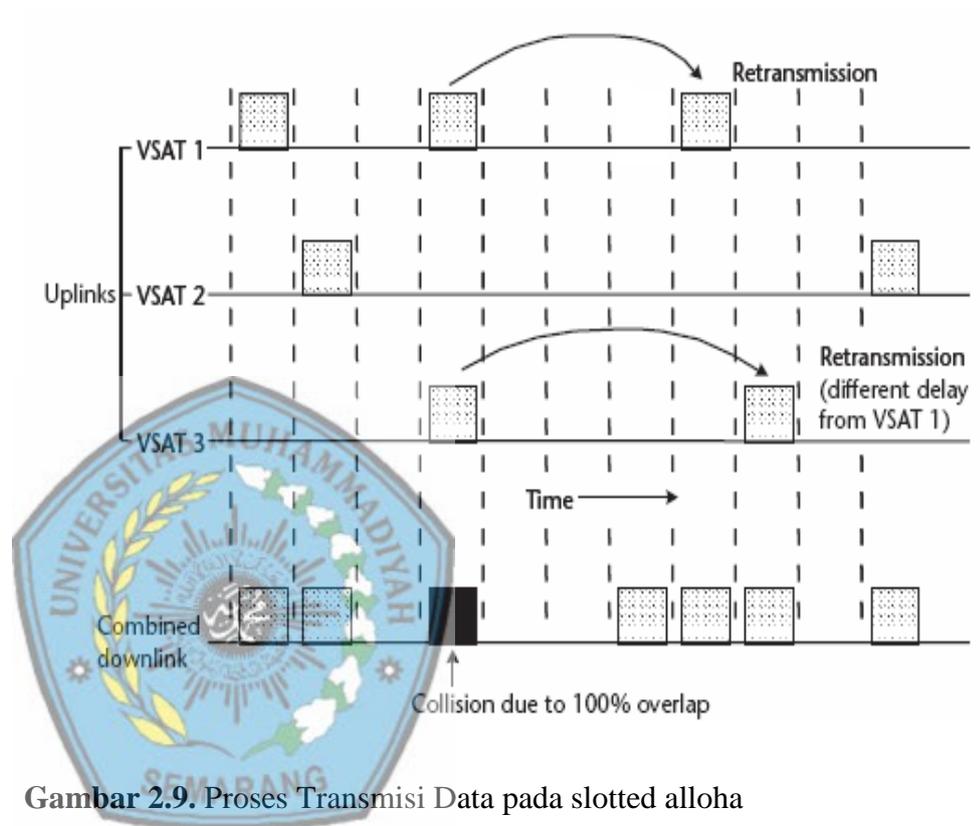
Gambar 2.8. MF TDMA

Kelemahan dari MF-TDMA dibandingkan TDMA adalah pada saat terjadi perpindahan frekuensi (frekuensi hopping) dimana akan terjadi delay tambahan yang tidak ada pada sistem TDMA

2.1.7.4 RTDMA (*Random Time Division Multiple Access*)

Merupakan pengembangan dari TDMA dimana pengguna dapat mengirimkan paket data secara acak/random, mencari slot yang kosong. Sistem “iDirect” ini menerapkan metode RTDMA untuk melakukan komunikasi datanya dengan sebuah Hub dan banyak remote yang membentuk topologi jaringan star. Mekanisme

komunikasinya adalah remote-remote mengirimkan data via satelit ke hub sedangkan antar remote tidak bisa berkomunikasi.



Gambar 2.9. Proses Transmisi Data pada slotted aloha

Gambar diatas memperlihatkan urutan proses transmisi dari protokol slotted aloha, yaitu tabrakan dari paket dalam time slot yang sama dan rate transmisi dari paket setelah waktu delay acak. Dengan slotted aloha, VSAT mengirimkan paket dalam time slot yang artinya terjadi sinkronisasi tetapi tidak dikoordinasi dalam arti ketika mengirimkan paket pada time slot yang diberikan, tidak peduli walaupun ada VSAT lain mengirimkan paket atau tidak pada time slot yang sama.

2.1.7.5 TDM (*Time Division Multiplexing*)

Konsep dari VSAT IP ini adalah menggunakan kombinasi dari *Time Division Multiplexing* (TDM) dan *Time Division Multiple Access* (TDMA) untuk membangun arsitektur jaringan dengan topologi star. Sedangkan pembagian datanya dengan menggunakan paket address melalui pengamatan IP di modem dan PC *client*.

2.1.8 Parameter yang berpengaruh pada performansi link satelit.

Parameter berikut sangat penting untuk diketahui perencana Sistem Komunikasi Satelit, dan juga bagi Teknisi yang mengoperasikan Sistem Komunikasi Satelit, yaitu:

2.1.8.1 *Effective Isotropically Radiated Power* (EIRP) Pada Link Satelit

Salah satu parameter dalam perhitungan link adalah EIRP, yaitu besarnya daya suatu carrier yang dipancarkan oleh suatu antena. Bila daya yang diperlukan tidak lebih dari 20 Watt biasanya digunakan SSPA, untuk daya 600 Watt akan digunakan TWT, sedangkan untuk daya sampai 3 kiloWatt digunakan Klystron. Di mana :

1. SSPA = Solid State Power Amplifier (Penguat daya RF)
2. TWT = Traveling Wave Tube (Tabung penguat daya sinyal RF)

3. Klystron = Tabung penguat utama (Main amplifier)

Harga EIRP adalah hasil penjumlahan antara daya keluaran HPA dengan penguatan antena dikurangi dengan redaman IFL (Interfacility Link). Atau dapat dinyatakan dengan:

$$\mathbf{EIRP(dBw) = Pout\ HPA + G - Loss_IFL}$$

Di mana: PoutHPA = Daya keluaran High Power Amplifier (dBw)

HPA adalah penguat daya gelombang RF sebelum ditransmisikan ke satelitmelaluiantena.

G =Nilai penguatan Antena (dB)

Loss_IFL = Daya yang hilang pada IFL (dB)

IFL adalah yang biasa disebut feeder, berfungsi menyalurkan sinyal RF dari indoor Equipment (perangkat didalam ruangan) kearah antena dan sebaliknya.

Harga EIRP dapat diperkecil dan diperbesar dengan cara:

1. Memperkecil/memperbesar output HPA.
2. MemperkeciI/memperbesar penguatan antena.
3. Memperpanjang/memperpendek IFL.

2.1.8.2 C/N (Carrier Per Noise)

Parameter satelit ini menyatakan besarnya carrier terhadap noise. Harga (C/N) ditentukan dan dipilih

berdasarkan jenis dan fasilitas telekomunikasi yang akan diterapkan. Umumnya dalam perhitungan link di atas adalah untuk sistem transmisi yang ideal, sehingga harga (C/N) harus ditambahkan margin yang besarnya sekitar 1 sampai 1.5 dB. *Carrier to Noise* digunakan untuk menentukan nilai kualitas seluruh *link*.

Secara perhitungan, hubungan antara C dan N adalah sebagai berikut:

$$(C/N)_u = EIRP_{sb} - L + G_s/T_s - k - B$$

Pada arah down-link satelit akan memancarkan carrier (Cd) dengan EIRP bekerja pada titik operasi saturasinya.

Sedangkan pada saat melewati lintasan sepanjang (satelit-SB) akan mendapatkan redaman sebesar Ld. Besarnya (C/N)d adalah:

$$(C/N)_d = EIRP_{sat} - L + G_r/T_r - k - B$$

Setelah (C/N) up-link dan (C/N) down-link diperoleh, maka dapat ditentukan (C/N)total dengan perhitungan rumus sebagai berikut:

$$(C/N)_{total} = [(C/N)_u^{-1} + (C/N)_d^{-1}]^{-1}$$

(C/N)u = carrier to noise ratio pada saat up-link (dB)

(C/N)d = carrier to noise ratio pada saat down-link (dB)

L = total loss lintasan (dB)

G_r/T_r = gain to noise temperature penerima sb (dB/°K)

G_s/T_s = gain to noise temperature penerima satelit
(dB/oK)

k = konstanta Boltzman = -228.6 (dBW/°K-Hz)

B = bandwith operasi (dB-Hz)

$(C/N)_{total}$ = total carrier to noise ratio (dB)

2.1.8.3 Diameter Antena SB. (Satelit Bumi)

Parameter antena yang penting adalah diameternya, semakin besar diameter antena akan diperoleh gain yang besar juga disamping itu akan diperoleh juga beamwidth yang sempit/runcing. Dengan semakin banyaknya satelit yang mengorbit di GSO, dimana jarak antara satelit hanya 2^0 menyebabkan timbulnya carrier liar dari satelit-satelit yang berdekatan dan saling mengganggu satu dengan yang lainnya. Untuk itu spesifikasi antena semakin diperketat antara lain terhadap bentuk pattern antena yang saat ini dipersyaratkan menjadi $29-25 \log \theta$

2.1.9 Interferensi

Interferensi merupakan energi frekuensi radio yang tidak diinginkan yang berasal dari sumber interferensi yang timbul pada penerima (*Receiver*). Pada jaringan VSAT yaitu:

2.1.9.1 Self Interference

1. *Co-Channel Interference* merupakan kerugian dari penggunaan pengulangan frekuensi yang bertujuan

meingkatkan kapasitas dari sistem karena *Bandwidth* sistem yang terbatas. Interferensi *Co-Channel* berasal dari isolasi yang tidak sempurna antar beam pada satelit dan juga disebabkan oleh ketidak sempurnaan isolasi antara pengulangan polarisasi ortogonal pada frekuensi yang sama.

2. *Adjacent Channel Interference* interferensi yang berasal dari daya *carrier* penginterferensi terhadap sinyal yang diinginkan yang diterima oleh stasiun bumi.

2.1.9.2 *External Interference*

1. *Interferensi dari sistem satelit yang berdekatan*
2. *Interferensi dari sistem teresterial*

2.2 Teknik Modulasi

Modulasi adalah proses perubahan (*varying*) suatu gelombang periodik sehingga menjadikan suatu sinyal yang mampu membawa suatu informasi. Modulasi juga berarti proses pencampuran sinyal pembawa ber-frekuensi tinggi dan sinyal informasi ber-frekuensi rendah. Dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing sinyal, maka modulasi dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal informasi pada daerah yang luas atau jauh. Sebagai contoh sinyal informasi (suara, gambar, data), agar dapat dikirim ke tempat lain, sinyal tersebut harus ditumpangkan pada sinyal lain. Dalam konteks radio siaran, sinyal yang menumpang adalah sinyal

suara, sedangkan yang ditumpanginya adalah sinyal radio yang disebut sinyal pembawa (*carrier*). Ada dua jenis modulasi yaitu modulasi analog dan modulasi digital.

Teknik umum yang dipakai dalam modulasi analog adalah :

- a. Modulasi Phase (*Phase Modulation* - PM)
- b. Modulasi Frekuensi (*Frequency Modulation* - FM)
- c. Modulasi Amplitudo (*Amplitude Modulation* - AM)

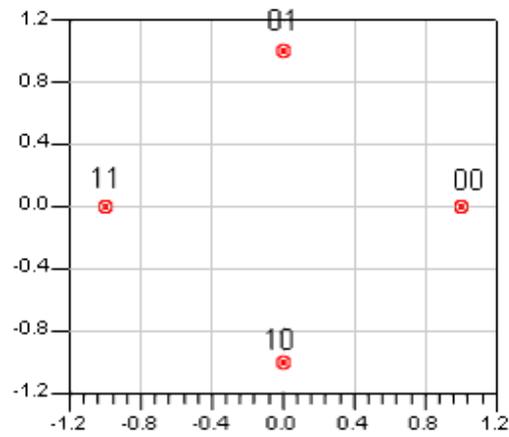
Teknik umum yang dipakai dalam modulasi digital adalah :

- a. *Amplitudo Shift Keying* (ASK)
- b. *Frekuensi Shift Keying* (FSK)
- c. *Phase Shift Keying* (PSK)

Jenis jenis modulasi PSK diantaranya adalah :

- a. Modulasi QPSK (*Quadrature Phase Shift Keying*)

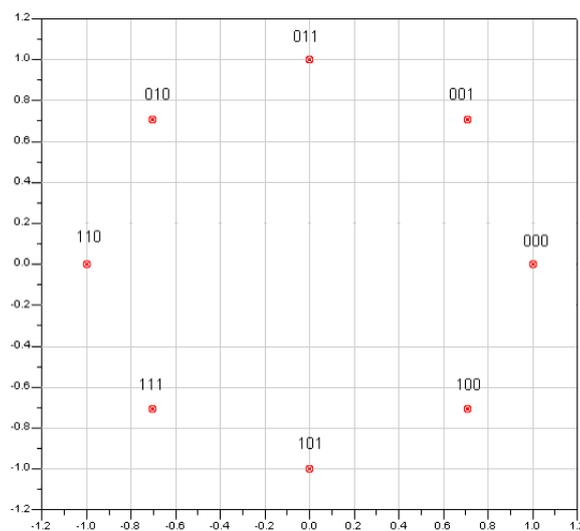
Modulasi QPSK digunakan penyandian dengan 2 bit sehingga $n=2$ dan terdapat $M=4$ sandi yang berbeda, yaitu 00, 01, 10 dan 11. Dengan demikian ada empat sandi yang harus dinyatakan dengan empat fase yang berbeda pula. Secara umum dapat diketahui jarak atau selang antar fase adalah $360^\circ/M$, sehingga selang fase antar sandi untuk QPSK adalah sebesar $360^\circ/4 = 90^\circ$. Keempat fase yang mungkin pada modulasi QPSK ditunjukkan pada Gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10. Diagram Konstelasi pada Modulasi QPSK

b. Modulasi 8-PSK

Modulasi 8-PSK digunakan penyandian dengan 3 bit sehingga $n=3$ dan terdapat $M=8$ sandi yang berbeda, yaitu 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, dan 111. Dengan demikian ada delapan sandi yang harus dinyatakan dengan delapan fase yang berbeda pula. Secara umum dapat diketahui jarak atau selang antar fase adalah $360^\circ/M$, sehingga selang fase antar sandi untuk 8 PSK adalah sebesar $360^\circ/8 = 45^\circ$. Kedelapan fase yang mungkin pada modulasi 8-PSK ditunjukkan pada Gambar 2.11 berikut.



Gambar 2.11. Diagram Konstelasi pada Modulasi 8-PSK

2.3 Peralatan Pendukung (*Tools System*)

Perangkat jaringan komunikasi VSAT yang mudah dan cepat dipasang tidak hanya dapat memberikan transmisi data yang berkualitas tinggi tetapi juga fleksibel dalam pengembangan jaringan. Digunakan satelit *geostationer* menyebabkan jaringan komunikasi VSAT mempunyai daerah jangkauan yang luas dan tidak perlu melacak arah perkembangan satelit sehingga biaya operasional dan perawatan menjadi lebih rendah. Dengan berbagai kelebihan jaringan komunikasi VSAT dapat memberikan solusi pada kebutuhan komunikasi data yang semakin meningkat saat ini.

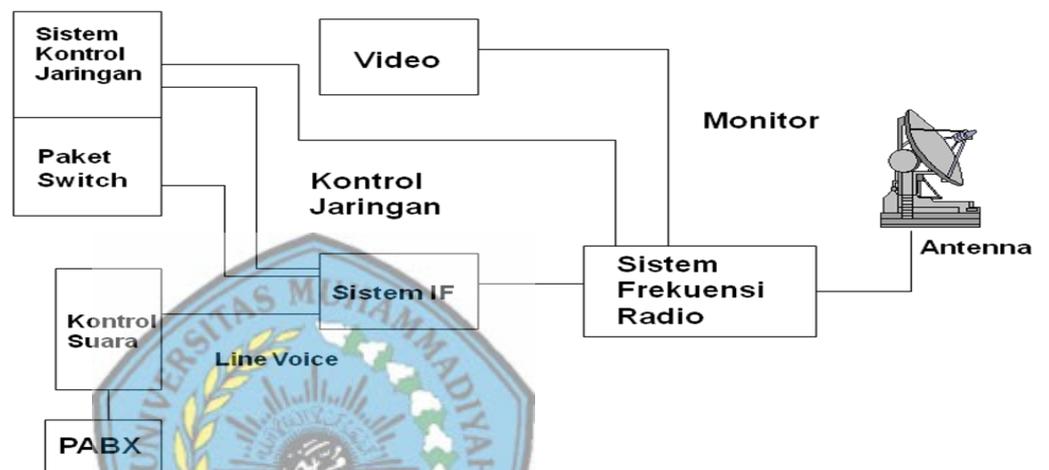
Beberapa alat bantu yang dibutuhkan untuk pengembangan system yaitu :

- a. HUB (Pusat Jaringan)
- b. Pengendali Jaringan (Network Kontrol Center)
- c. Frekuensi RF dan IF
- d. Remote (stasiun Client)
- e. Modem (modulator dan Demodulator)
- f. Kabel
- g. Konektor/penyambung

2.3.1 Hub Stasiun

Antena parabola yang mempunyai diameter antara 2-10 meter. Penggunaan antena berdiameter besar diharapkan dapat mengatasi minimnya penerimaan akibat dari pemakaian antena dan daya pada stasiun remote yang kecil. Antenna stasiun hub memiliki

keandalan dan kinerja yang tinggi seperti *Autotracking* (mampu menyesuaikan arah antena dengan posisi satelit di orbitnya secara otomatis), Deicer/Heater (Melindungi antena dari salju), dan reindevator (melindungi antena dari hujan) sehingga menghasilkan efisiensi maksimum.



Gambar 2.12. Blok Diagram Sistem VSAT pada Hub

Jaringan VSAT memerlukan sebuah stasiun hub dengan peralatan yang lebih lengkap untuk mengendalikan operasi jaringan dan mengatur aliran paket data diantara beberapa stasiun remote. Stasiun Hub ini dioperasikan 24 jam penuh dan mempunyai peralatan cadangan dilengkapi saklar otomatis dan ketersediaan maksimum. Stasiun hub yang dioperasikan mempunyai konsep pemakaian bersama (*share-hub*), dengan satu stasiun Hub dapat dipergunakan oleh beberapa pelanggan.

2.3.2 Pusat Pengendali Jaringan (Net Control Center)

System pengendali jaringan atau yang lebih dikenal dengan Net Control Center (NCC) terdiri dari computer packet switch dan

peralatan yang dikendalikan oleh manusia (Human Interface). *Computer Packet Switch* berfungsi untuk melakukan proses routing terhadap setiap stasiun remote pelanggan yang tergabung dalam konfigurasi jaringan dan mengatur switching data. Sedangkan peralatan interface terdiri dari printer atau terminal operator digunakan untuk memonitor dan mengontrol jaringan seperti CMS (*Carrier Monitoring System*) dan *Spectrum Analyzer*.

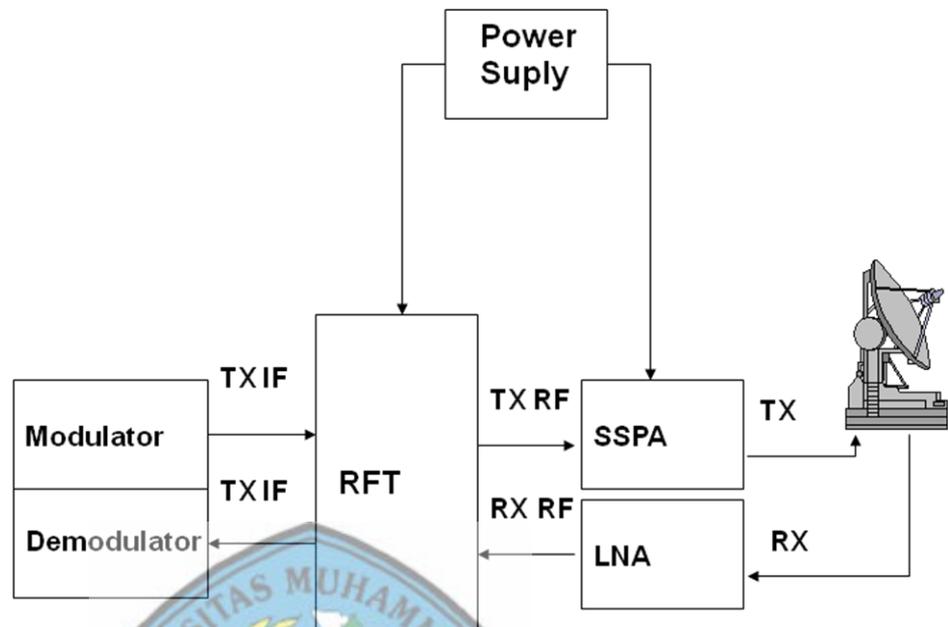
2.3.3 Intermediate frequency (IF)

Intermediate frequency pada stasiun hub terdiri dari Modulator/Transmit Master Communication Controller (mod/TMCC). Sebuah mod/TMCC diperlukan untuk setiap kanal outlink sedangkan Demod/RMCC diperlukan untuk setiap kanal returnlin.

2.3.4 Radio frequency (RF)

Pada Radio Frequency, selain antenna terdapat Low Noise Amplifier (LNA) yang dipasang di antena hub stasiun, berfungsi untuk mengubah sinyal RF menjadi IF (Down Converter) untuk diproses oleh subsistem IF. Selain itu pada subsistem RF terdapat Upconverter (UC) yang mengubah sinyal IF menjadi sinyal RF dan High Power Amplifier (HPA) untuk memperkuat sinyal RF sehingga dapat di transmisikan. Dilihat dari penggunaannya, LNA merupakan perangkat penerima (downlink), sedangkan UC dan HPA merupakan perangkat pengirim (uplink).

2.3.5 Konfigurasi Remote Stasiun



Gambar 2.13. Blok Diagram Sistem VSAT pada remote.

Kelebihan jaringan komunikasi VSAT yang utama terdapat pada dimensi dari remote stasiun dimana dipergunakannya antenna parabola berdiameter kecil dan perangkat sederhana dengan daya pancar yang relative kecil (2-5 watt).

2.3.5.1 Antena Remote Stasiun

sesuai dengan keinginan pemakai. Antena parabola yang digunakan pada remote stasiun mempunyai diameter kecil (1.8-2.5 meter) sehingga mudah di pindahkan dan dipasang

2.3.5.2 Outdoor RF Unit

Perangkat Outdoor RF Unit secara umum terdiri dari *Low Noise Block (LNB)*, *UP Conferter* dan *Solid State Power Amplifier*. LNB berfungsi memperkuat sinyal RF yang diterima dari antenna dan mengubah sinyal RF menjadi sinyal IF untuk diproses di Indoor Data Processing Unit menjadi sinyal RF lalu diperkuat oleh *Solid State power Amplifier* untuk dikirimkan ke satelit. Perangkat ini juga dilengkapi dengan sebuah *duplekser* untuk memisahkan sinyal yang dikirim dengan sinyal yang diterima.

2.3.5.3 Indoor Data Processing Unit

Perangkat Indoor Processing Unit berfungsi sebagai penerima data dari pelanggan, memodulasi serta mengirim ke outdoor RF untuk ditransmisikan dan menerima data termodulasi dari outdoor RF Unit, memodulasi serta menirinkan kembali data tersebut kepada pelanggan.

2.3.5.4 Interfacility Link

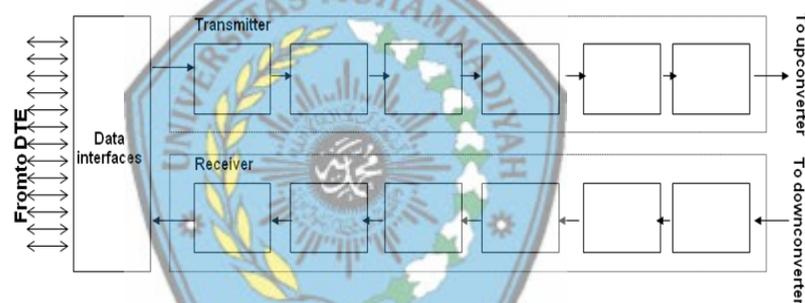
IFL (*Interfacility Link*) berfungsi menghubungkan perangkat Outdoor RF Unit, dengan Indoor *Procesiing* Unit. Terdiri dari 2 pasang kabel koaksial untuk mengirim dan menerima sinyal, 12 kawat

control yang berfungsi memonitor dan mengontrol Outdoor RF Unit dari Indoor Processing Unit.

2.3.6 Modem (Modulator Demodulator)

Modem adalah perangkat yang digunakan dalam pengiriman data, fungsi utamanya mengubah data dalam bentuk digital menjadi analog. Sedangkan modem satelit adalah perangkat yang digunakan untuk proses pengiriman data melalui transmisi satelit.

Berikut adalah blok diagram modem satelit.



Gambar 2.14. Blok Diagram Modem Satelit

Proses yang terjadi pada modem di sisi *transmitter* adalah data dikirim dari interface ke Multiplexer, terjadi penggabungan dari beberapa paket menjadi satu paket, *Scrambler* yaitu teknik yang digunakan secara random untuk memilah stream data. *Differential Encoder*, pemilahan modulasi yang digunakan agar pembawa dapat dibangun. FEC encoder (*Forward Error Correction*) mengoreksi kesalahan pada stream digital. Modulator membawa digital sinyal pada intermediate frequency (IF). Analog

track yaitu proses sinyal digital ke analog, sedangkan yang terjadi pada Receiver adalah kebalikan dari proses transmitter.

Modulasi adalah proses perubahan (*varying*) suatu gelombang periodik sehingga menjadikan suatu sinyal yang mampu membawa suatu informasi. Modulasi juga berarti proses pencampuran sinyal pembawa ber-frekuensi tinggi dan sinyal informasi ber-frekuensi rendah.

2.3.6.1 Bandwith

Besarnya sebuah jalur komunikasi, luas atau lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi.

2.3.6.2 Latency

jeda waktu yang dibutuhkan dalam pengantaran paket data dari pengirim ke penerima. Untuk latency pada jaringan vsat sebesar 500 – 1100 ms. Semakin tinggi jeda waktu atau latency tersebut maka akan semakin tinggi resiko kegagalan akses. Network latency juga sering diartikan sebagai tingkat keterlambatan pengantaran pada jaringan komunikasi data dan juga suara.

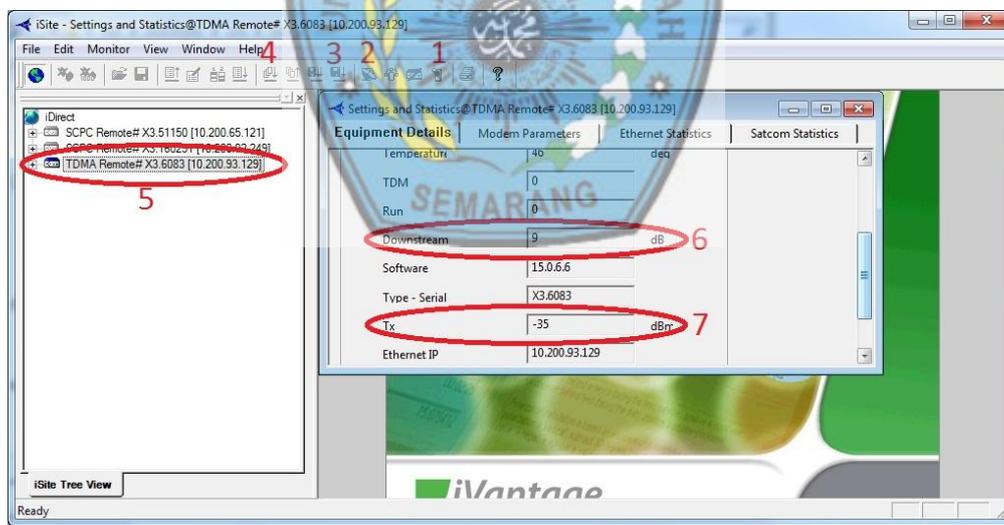
2.4 Software Isite

Merupakan sebuah software yang dipakai sebagai pendukung untuk mengupload package file dan option file. Package file sendiri ada beberapa tipe tergantung pada tipe Modem dan Isite yang digunakan.

Kemudian untuk Option file berisi nilai nilai meliputi :

1. Serial Number Modem
2. Ip Management modem
3. Ip address untuk aplikasi user
4. Longitude dan Latitude suatu remote
5. Parameter modem

2.4.1 Tampilan Software Isite



Gambar 2.15. Software Isite

Berikut adalah penjelasannya dari software Isite sebagai berikut :

1. Fungsi Reset

Berfungsi untuk merestart perangkat modem tanpa memutuskan tegangan PLN dari adaptor

2. Align Antena

Berfungsi untuk mencari sinyal (antenna pointing) . cara pengoperasiannya adalah dengan cara mengklik Align Antena kemudian muncul suatu tampilan dan klik antenna pointing kemudian klik start.



Gambar 2.16. Current Signal Saat Pointing

Lock Angle Calculator gambar diatas merupakan hasil yang didapat saat pointing antenna maximal.

3. Upload Packet File

Package File adalah suatu isi software Isite sesuai dengan tipe modem dan tipe Isite yang digunakan, atau bisa dikatakan sesuai dengan versi yang digunakan, karena setiap software Isite memiliki versi yang berbeda – beda.

4. Upload Option File Form Disk

Upload Option File di lakukan setelah mengupload package file.

Option file bisa didapatkan dari NCC (Network Control Center)
Sebagai pengontrol seluruh kegiatan di HUB dengan cara
mengirimkan Serial Number Modem yang akan digunakan. Setelah
Option File sudah dibuatkan biasanya NCC mengirimkan by email
kepada installer.

5. Indikasi Serial Number Modem dan Ip Modem

Disini akan terbaca Serial Number dan Ip Modem yang akan
digunakan

6. Bar yang menunjukkan nilai Downstream

Suatu bar yang menunjukan nilai Downstream atau Down C/N

7. Bar yang menunjukkan nilai Tx Power

Suatu bar yang menunjukan nilai Tx Power, power yang
dimaksud disini merupakan power yang digunakan oleh *BUC*
(*Block Up Converter*) sebagai perangkat transmit remote. Power
sebuah remote akan berubah secara otomatis seiring dengan
keadaan remote.

2.4.2. Cara Pengoperasian Software Isite

1. Nyalakan Modem Idirect dan Laptop
2. Gunakan kabel lan straight maupun cross untuk mengconsole
modem idirect
3. Sambungkan Modem dengan Laptop menggunakan kabel lan
4. Membuka Software Isite

Tunggu sampai ada Serial Number dan Ip Modem yang terbaca
pada software Isite. (Off kan firewall jika Ip belum terbaca)