

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 SISTEM KOMUNIKASI SATELIT DENGAN *VERY SMALL APERTURE TERMINAL (VSAT) SINGLE CHANNEL PER CARIER (SCPC) BERBASIS INTERNET PROTOCOL (IP) DI PT. METRASAT BOGOR*

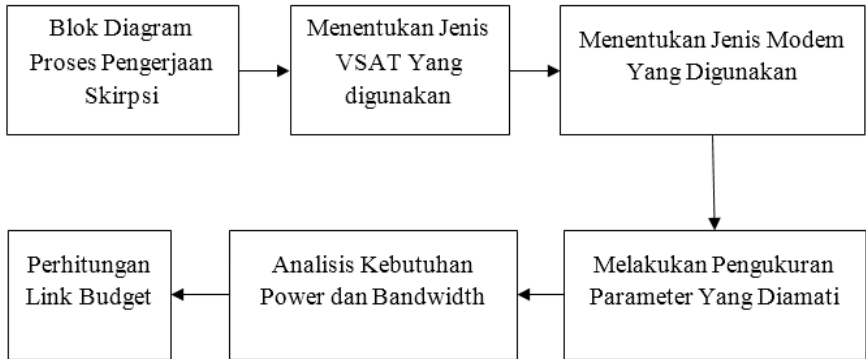
Sistem Komunikasi Satelit dengan *Very Small Aperture Terminal (VSAT) Single Channel Per Carrier (SCPC)* di PT Metrasat Bogor menggunakan metode akses *Frequency Division Multiple Access (FDMA)* yang digunakan untuk memberikan layanan akses komunikasi data kepada pelanggan. Layanan VSAT SCPC ini berbeda dengan VSAT IP karena pada VSAT IP layanannya berbasis IP disisi *Remote Station* sedangkan untuk SCPC biasa tidak berbasis IP. Dengan layanan SCPC ini maka setiap pelanggan mendapatkan satu carier untuk satu pelanggan karena menggunakan metode akses FDMA, maka akan dibagi berdasarkan frekuensi yang digunakan.

Komunikasi Satelit pada skripsi ini menggunakan satelit APSTAR 9 yang beroperasi pada  $142^{\circ}East$  yang terletak diatas pulau Jawa tepatnya daerah Jawa Barat, sedangkan untuk stasiun Hub berada di kota Bogor. Satelit APSTAR 9 mengoperasikan 32 *transponder* C-Band dan 14 *transponder* Ku-Band. Pada skripsi ini menggunakan alokasi frekuensi C-Band yang bekerja di frekuensi 6.631 Ghz untuk *Uplink* dan 3.606 Ghz untuk *Downlink*. Pada Skripsi ini antenna yang digunakan oleh PT. Metrasat Bogor menggunakan 2 buah jenis antenna yang berbeda, yaitu disisi Hub menggunakan jenis antenna Scientific Atlanta dengan ukuran 10 meter, sedangkan untuk disisi Remote Station menggunakan antenna Prodelin dengan ukuran 2.4 meter.

Modem merupakan sebuah perangkat yang berfungsi sebagai proses Modulasi dan Demodulasi. Pada PT. Metrasat Bogor memiliki jenis modem yang berbeda-beda, karena pada Skripsi ini menggunakan jenis *Very Small Aperture Terminal (VSAT) Single Channel Per Carrier (SCPC)* maka modem yang digunakan adalah jenis modem untuk VSAT SCPC. Tipe modem yang digunakan adalah modem Comtech CDM-600.

### 3.2 BLOK DIAGRAM PROSES Pengerjaan

Adapun blok diagram pada gambar 3.1 proses pengerjaan analisis perfromansi modem VSAT SCPC terhadap power dan bandwidth.



Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Pengerjaan Skripsi

#### 3.2.1 Menentukan Jenis VSAT Yang Digunakan

Proses menentukan jenis VSAT yang digunakan dengan melihat jenis VSAT yang digunakan oleh PT Metrasat Bogor. PT Metrasat bergerak di bidang telekomunikasi satelit dengan menggunakan 2 buah jenis VSAT, yaitu VSAT IP dan VSAT SCPC. Dalam proses penyusunan skripsi jenis VSAT yang akan di gunakan adalah jenis VSAT SCPC.

#### 3.2.2 Menentukan Jenis Modem Yang Digunakan

Proses menentukan jenis modem yang digunakan adalah jenis modem VSAT SCPC yang digunakan, Karena modem yang digunakan pada VSAT SCPC tidaklah sama dengan modem yang digunakan pada VSAT IP. Modem yang digunakan adalah modem VSAT SCPC Comtech CDM 600.

#### 3.2.3 Melakukan Pengukuran Parameter Yang Diamati

Pengukuran yang dilakukan adalah mengukur parameter yang akan diamati dan dianalisa dalam proses pengerjaan skripsi. Dalam proses pengambilan data dilapangan parameter yang dapat diketahui adalah parameter satelit, parameter antena yang digunakan, parameter modem yang digunakan.

#### 3.2.4 Analisis Kebutuhan *Power* dan *Bandwidth*

Pada tahap ini akan dihitung kebutuhan *power* dan *bandwidth* yang dibutuhkan untuk mengirimkan sebuah data agar sampai tujuan penerima. *Power* dan *bandwidth* akan di analisis agar lebih efektif penggunaannya dalam proses pengiriman data. Serta akan dilakukan analisis faktor-faktor yang menghambat dalam proses pengambilan data dilapangan.

### 3.2.5 Perhitungan Link Budget

Pada tahap ini akan dihitung link budget dari hasil perhitungan dengan melakukan pengukuran dilapangan. Perhitungan link budget dalam sistem komunikasi satelit ini memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas link suatu transmisi. Dengan perhitungan link yang berdasarkan parameter teknis dari satelit bumi dan satelit, maka akan dapat ditentukan persyaratan metode transmisi yang akan digunakan. Hasil akhir dari perhitungan link budget ini akan memperlihatkan persentase power dan bandwidth yang dibutuhkan pada saat melakukan pengiriman data. Perhitungan link budget juga untuk mengetahui hasil perhitungan parameter-parameter yang akan diamati disisi uplink.

## 3.3 PARAMETER PENGUJIAN

Parameter yang akan menjadi acuan dalam pengujian diantaranya sebagai berikut :

### 1. Carrier to Noise Ratio (C/N)

*Carrier to Noise Ratio* (CN) merupakan nilai perbandingan antara carrier yang diterima dengan sinyal noise yang dihasilkan dalam satu *link*. Dalam C/N akan dihitung C/N disisi *uplink* dan C/N disisi *downlink*. Setelah dilakukan perhitungan C/N *uplink* dan C/N *downlink* selanjutnya akan dihitung nilai C/N Total seluruhnya dari masing-masing modulasi yang digunakan.

### 2. Energy Bit per Noise (Eb/No)

*Eb/No* merupakan perbandingan antara energi per bit dengan rapat daya *noise*. Nilai *Eb/No* akan diukur berdasarkan modulasi dan *bandwidth* yang digunakan. Nilai *Eb/No* juga dapat diukur menggunakan rumus berikut :

$$E_b/N_o = SNR_{system} + 10 \log \frac{B_{system}}{R}$$

Dimana :

*Eb/No* = *Error Bit per Noise* (dB)

SNR	= <i>Signal to Noise Ratio</i> (dB)
B system	= <i>Bandwidth</i> sistem (Hz)
R	= Laju data total (bps)
N	= Jumlah <i>subcarrier</i>

### 3. *Bit Error Rate* (BER)

BER merupakan jumlah bit salah yang diterima dibagi dengan total bit yang dikirimkan. Dalam mengukur jumlah BER akan digunakan rumus untuk mencari BER.

$$BER = \frac{e^{-\frac{Eb}{No}}}{\sqrt{4\pi \frac{Eb}{No}}}$$

## 3.4 METODE ANALISIS PERFORMANSI MODEM VSAT SCP-IP LINK HUB BOGOR-BLK LUWUK

Metode yang digunakan pada Analisis Link Hub Bogor ke arah BLK Luwuk adalah menggunakan keseluruhan parameter Link Budget. Dalam metode ini akan dihitung berapa besar pengaruh dari Modem terhadap parameter Link Budget komunikasi satelit.

### 3.4.1 Parameter Stasiun Hub

Dalam parameter Stasiun Hub akan dimasukkan nilai parameter-parameter yang ada disisi Hub seperti parameter antenna yang digunakan yaitu menggunakan antenna scientific altanta 10 meter.

### 3.4.2 Parameter *Remote Station*

Parameter *Remote Station* merupakan parameter yang ada pada sisi pelanggan, yang berfungsi untuk menerima sinyal dari Stasiun Hub untuk diteruskan ke pelanggan. Untuk lokasi *Remote Station* pada skripsi ini adalah BLK Luwuk.

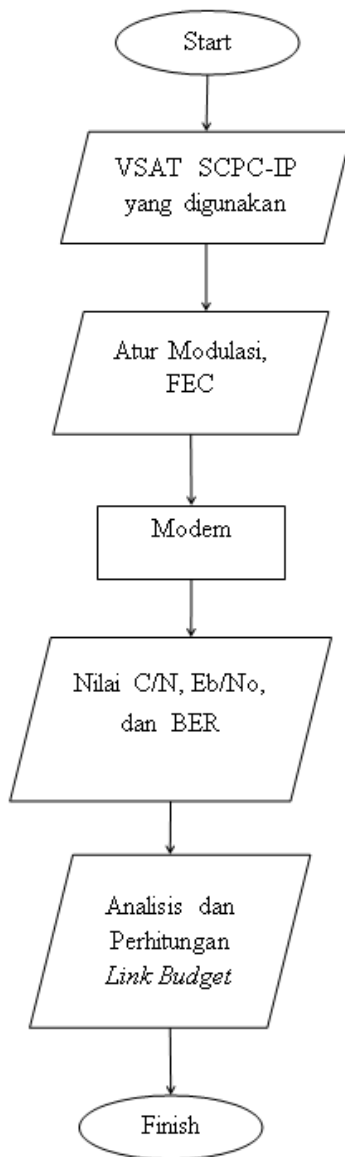
### 3.4.3 Parameter Satelit Apstar 9

Parameter Satelit merupakan parameter yang sangat penting karena dengan satelit ini maka koneksi antara Stasiun Hub dan *Remote Station* dapat terhubung dengan baik. Parameter Satelit merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk menghitung *Link Budget*. Untuk Satelit yang digunakan dalam skripsi ini menggunakan Satelit Apstar 9 untuk *link* Hub Bogor ke BLK Luwuk.

#### **3.4.4 Parameter Modem Comtech CDM-600**

Parameter Modem yang nantinya dimasukan adalah parameter-parameter seperti jenis modulasi yang digunakan, *Forward Error Corection* (FEC) yang digunakan, tipe *coding* yang digunakan. Pada modem juga akan dimasukan frekuensi yang digunakan pada link Hub Bogor ke BLK Luwuk.

### 3.5 FLOWCHART Pengerjaan



Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pengerjaan

Berdasarkan gambar 3.2 menunjukkan flowchart pengerjaan skripsi. Dalam melakukan analisis perfromansi modem VSAT SCPC terhadap nilai *power* dan *bandwidth* akan dilakukan langkah kerja seperti pada gambar 3.2

Tahapan awal yang akan dilakukan adalah melakukan pemilihan jenis VSAT yang akan digunakan, disini digunakan jenis VSAT *Single Channel Per Carier* (SCPC) karena jenis VSAT ini merupakan salah satu jenis VSAT yang disediakan oleh PT Metrasat Bogor untuk melayani pelanggan dengan metode akses *Frequency Division Multiple Access* (FDMA). Dalam proses pengambilan data lapangan akan dilakukan diperusahaan PT Metrasat Bogor yang bergerak dibidang komunikasi satelit. Untuk *power* dan *bandwidth* yang digunakan akan menyesuaikan tergantung dengan jenis modulasi yang digunakan pada modem VSAT SCPC. Modulasi yang akan digunakan dalam melakukan riset dilapangan menggunakan modulasi *BPSK*, *QPSK*, *8-PSK*, dan *16QAM*. *Power* dan *bandwidth* akan ditentukan dengan modulasi yang digunakan yang sesuai dengan standar PT Metrasat yaitu *power* tidak lebih besar dari *bandwidth* atau *power* sama dengan *bandwidth*. Modem yang digunakan adalah jenis modem VSAT SCPC dengan menggunakan modulasi yang berbeda dan nilai *Forward Error Corection* (FEC) yang tersedia di modem VSAT SCPC. Serie modem yang akan digunakan adalah modem Comtech CDM-600. Dalam pengambilan data dilapangan jenis *encoding* yang digunakan adalah *Turbo Product Codec* (TPC). *Forward Error Corection* (FEC) merupakan salah satu parameter yang ada di modem VSAT. Parameter modulasi dan FEC yang nantinya akan diubah-ubah agar mendapatkan *output power* dan *bandwidth* yang diinginkan. Parameter-parameter seperti *Eb/No*, *BER*, dan *C/N* merupakan parameter yang nantinya akan di hitung menggunakan rumus *Link Budget* dan dianalisa sesuai dengan hasil *input* yang dimasukan. Apabila belum didapatkan hasil yang bagus maka akan melakukan perubahan pada parameter FEC dan modulasi yang digunakan pada modem Comtech CDM-600. Dan apabila sudah didapatkan hasil *output* yang bagus maka akan dilakukan analisa dan dilakukannya perbandingan terhadap modulasi yang cocok untuk menghasilkan output yang bagus. Perhitungan *Link Budget* akan dilakukan berdasarkan dari masing-masing jenis modulasi yang

digunakan dan nilai FEC yang berbeda pula. Akan dianalisa berapa besar pengaruh modem terhadap Parameter-parameter yang lainnya dengan menggunakan perhitungan *Link Budget*.