

**ANALISA KUALITAS TRANSMISI SATELIT UNTUK
KOMUNIKSASI DATA DENGAN MENGGUNAKAN SINGLE
CHANNEL PER CARRIER DI BANK RAKYAT INDONESIA
BANDUNG**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu
(S1) Pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Darma Persada**

Disusun Oleh :

ALONSO HAPOSAN HALOMOAN SIBARANI

01210028



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2009

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Yang Berjudul

ANALISA KUALITAS TRANSMISI SATELIT UNTUK KOMUNIKASI DATA DENGAN MENGGUNAKAN SINGLE CHANNEL PER CARRIER DI BANK RAKYAT INDONESIA BANDUNG

Oleh:

ALONSO HAPOSAN HALOMOAN SIBARANI

NIM : 01210028

Telah diuji dan diterima (lulus) dihadapan Panitia Ujian Skripsi Sarjana, Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Darma Persada.

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Eni Sriyani, MT)

Dosen Pembimbing



(Ir. Agus Sun Sugiarto, MT)

ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi satelit dikembangkanlah *Very Small Aperture Terminal* (VSAT) yang pada dasarnya sebuah system stasiun bumi mikro sebagai pengganti stasiun bumi ukuran lebar sebelumnya. VSAT atau stasiun bumi mikro merupakan sarana/perangkat telekomunikasi yang digunakan pada jaringan komunikasi data, dengan menggunakan satelit dan mempunyai sebuah stasiun pengendali serta antena remote yang relative kecil.

Jasa pelayanan yang menggunakan jaringan satelit VSAT juga sangat diperlukan dalam layanan perbankan di Indonesia. Adapun spesifikasi jaringan VSAT yang diberikan pada BRI Bandung dengan menggunakan frekuensi uplink untuk komunikasi data sebesar 6080 MHz dan frekuensi downlink sebesar 3860 MHz, sedangkan upstream yang dipakai BRI Bandung sebesar 64 Kbps, untuk downstream yang dipakai sebesar 64 Kbps. Untuk QPSK dengan standart Eb/No sebesar 10.6 dB.

Dari hasil analisis yang di dapat IRL dari hub ke satelit sebesar -146.22 dBw, Sedangkan IRL dari remote ke satelit sebesar -145.06 dBw, lebih besar dari IRL Sat min sebesar -153.6 dBw. Sedangkan dari arah satelit ke remote hasil RSL -118.75 dBW dan C/N 46.09 dB. Dari arah satelit ke hub didapat RSL -116.25 dBW dan C/N 48.59 dB dibandingkan C/N standart QPSK 12,6 dB.

Dan arah Hub ke remote didapat hasil Eb/No 45.81 dB. Sedangkan dari arah Remote ke Hub di dapat Eb/No 48.31 dB dibandingkan dengan Eb/No untuk standart modulasi QPSK adalah 10,6 dB.

Dari hasil analisa yang telah di hitung menyatakan bahwa dengan menggunakan diameter antenna 1.8m Gain antena 35.5 dB tidak terlalu efektif, maka dari itu dibutuhkanlah ukuran antenna yang lebih kecil yaitu dengan menggunakan ukuran antenna 1.2m dengan Gain antena 31.91 dB.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan segala Kemuliaan bagi Bapa disurga atas kasih-sayangNYA penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di PT. Citra Sari Makmur. Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Strata Satu Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan Tugas Akhir di PT. Citra Sari Makmur dan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak dan Ibu yang tak pernah ada lelah memberikan harapan dan dorongan semangat serta doa, dukungan moril dan materil, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kakak dan adik yang selalu memberikan semangat dan doa.
3. Yunimalaputri yang selalu memberikan semangat dan doa.
4. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT sebagai Pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini..
5. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro dan sebagai Pembimbing Akademik angkatan 2001.
6. Bapak Ir. Darsono, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro dan Koordinator Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

LEMBARPERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALONSO HAPOSAN HALOMOAN SIBARANI

NIM : 01210028

Fakultas : Teknik

Jurusan : Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul **"ANALISA KUALITAS TRANSMISI SATELIT UNTUK KOMUNIKASI DATA DENGAN MENGGUNAKAN SINGLE CHANNEL PER CARRIER DI BANK RAKYAT INDONESIA BANDUNG"** yang disusun dibawah bimbingan Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT, tidak merupakan jiplakan Skripsi atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta pada tanggal 4 Agustus 2009

Jakarta, 4 Agustus 2009

Yang Menyatakan,



(ALONSO H.H.SIBARANI)

7. Seluruh Dosen Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berguna kepada penulis.
8. Bapak Ianrizal yang telah membimbing dan membantu penulis selama melaksanakan Tugas Akhir di PT.CSM Citra Sari Makmur.
9. Kawan –kawan angkatan 2001:, Dyh, Novi, Wdi, Rizal, Hmed, Maul, Ria, Abob, Kake, Hadi, Memed, Btek, Deska, Joko, Buluck, Raden, Gpenk, Cipto, Jembre, Pachi, Edo, Gembel, Yohan, atas dukungan serta kebersamaannya selama ini.
10. Ronan, Rico, Ardhi, ambon, dan semua kawan2, terimakasih bro bantuannya.
11. Keluarga Besar Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan semangat serta bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penulisan Tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulisan Tugas Akhir ini ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini ini dan semoga bermanfaat bagi rekan – rekan para pembaca.

Jakarta, Agustus 2009

Penulis
Alonso Sibarani

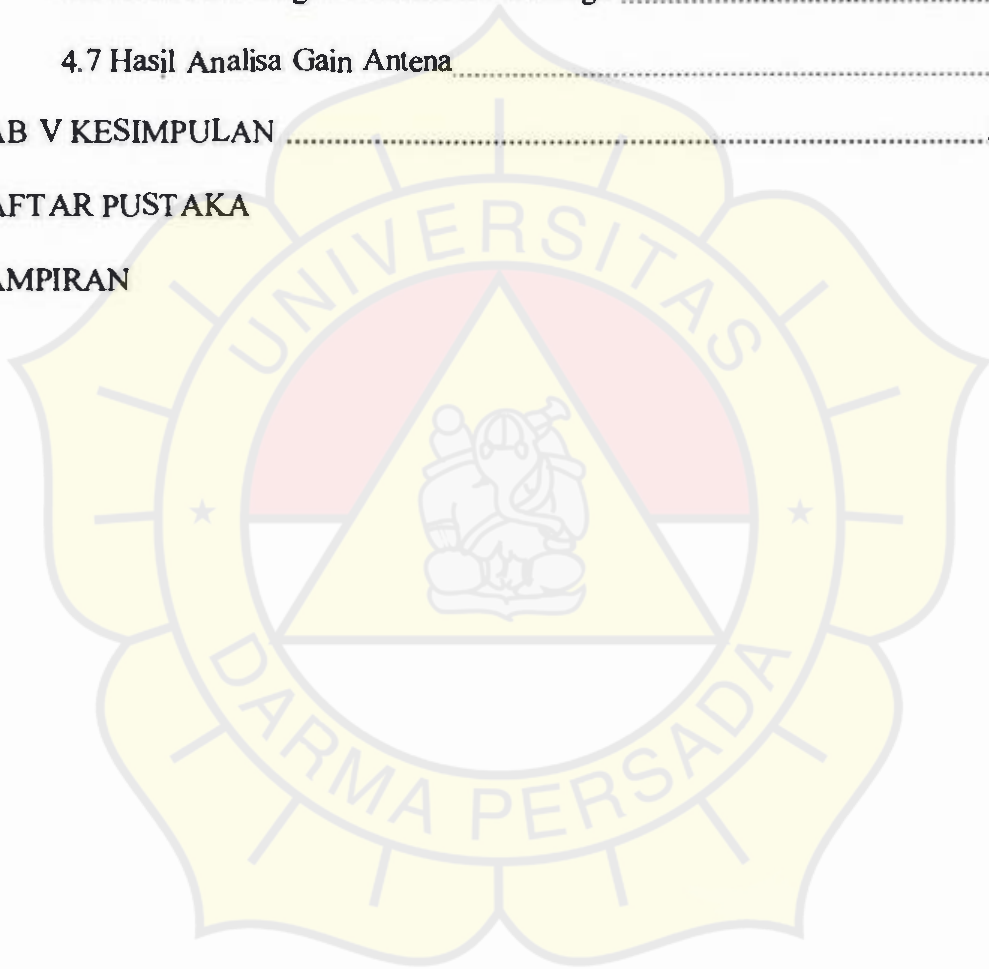
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Metode Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II KOMUNIKASI SATELIT	5
2.1. Satelit	5
2.1.1. Orbit Satelit	6
2.1.2. Macam – macam Satelit	8
2.2. Band Frekuensi	9
2.3. Topologi VSAT	10
2.4. Multiple Access	12
2.5. QPSK	14
2.6. Very Small Aperture Terminal (VSAT)	15
2.6.1. Teknologi VSAT	15
2.6.2. VSAT Link	17

2.7. Kalkulasi Link Budget Uplink	18
2.7.1 Loss Feeder (LF)	18
2.7.2 Effective Isotropic Radiated Power (EIRP).....	19
2.7.3 Rugi Ruang Bebas (FSL).....	19
2.7.4 Isotropic Receive Level (IRL).....	20
2.8. Kalkulasi Link Budget Downlink	20
2.8.1 Effective Isotropic Radiated Power (EIRP).....	21
2.8.2 Gain Antena	21
2.8.3 Receive Signal Level	21
2.8.4 Rasio Sinyal Pembawa Terhadap Derau (C/N).....	22
2.8.5 C/No Downlink	22
2.8.6 Energi Bit to Noise Ratio (Eb/No)	22
2.8.7 Bit Rate	23
BAB III SISTEM VSAT LINK	24
3.1. SCPC (Single Channel Per Carrier)	24
3.2. VSAT Link SCPC	25
3.3. Stasiun VSAT	27
1. Hub	27
2. VSAT	27
3.4. Komponen VSAT Link	27
a. Perangkat Out Door Unit (ODU).....	27
1. RFT	28
2. SSPA	28

3. LNA	29
b. Perangkat In Door Unit (IDU)	29
1. Modulator dan Demodulator	29
3.5. Data Penggunaan Frekuensi	29
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN JALUR SATELIT (LINK BUDGET)	31
4.1. Analisis Perhitungan Link Budget	31
4.2. Analisa Perhitungan Uplink	32
4.2.1. Loss Feeder (LF)	33
4.2.2. Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)	34
4.2.3. Analisa Ruang Bebas (FSL)	34
4.2.4. Isotropic Receiver Level (IRL)	34
4.2.5. Perbandingan IRL min dengan IRL Hub ke Satelit	35
4.3. Analisa Perhitungan Downlink	35
4.3.1 Analisis Rugi Ruang Bebas (FSL)	36
4.3.2. Receive Signal Level (RSL)	36
4.3.3. Rasio Sinyal Pembawa Terhadap Derau (C/N)	37
4.3.4. C/No Downlink	37
4.3.5. Energi Bit to Noise Ratio (Eb/No)	37
4.4. Analisa Perhitungan Uplink	38
4.4.1. Loss Feeder (LF)	39
4.4.2. Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)	39
4.4.3. Analisa Ruang Bebas (FSL)	39
4.4.4. Isotropic Receiver Level (IRL)	40
4.4.5. Perbandingan IRL min dengan IRL Hub ke Satelit	40

4.5. Analisa Perhitungan Downlink.....	41
4.5.1 Analisis Rugi Ruang Bebas (FSL)	41
4.5.2. Receive Signal Level (RSL).....	42
4.5.3. Rasio Sinyal Pembawa Terhadap Derau (C/N)	42
4.5.4. C/No Downlink.....	43
4.5.5. Energi Bit to Noise Ratio (Eb/No).....	43
4.6 Hasil Perhitungan Analisis Link Budget.....	44
4.7 Hasil Analisa Gain Antena.....	45
BAB V KESIMPULAN	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

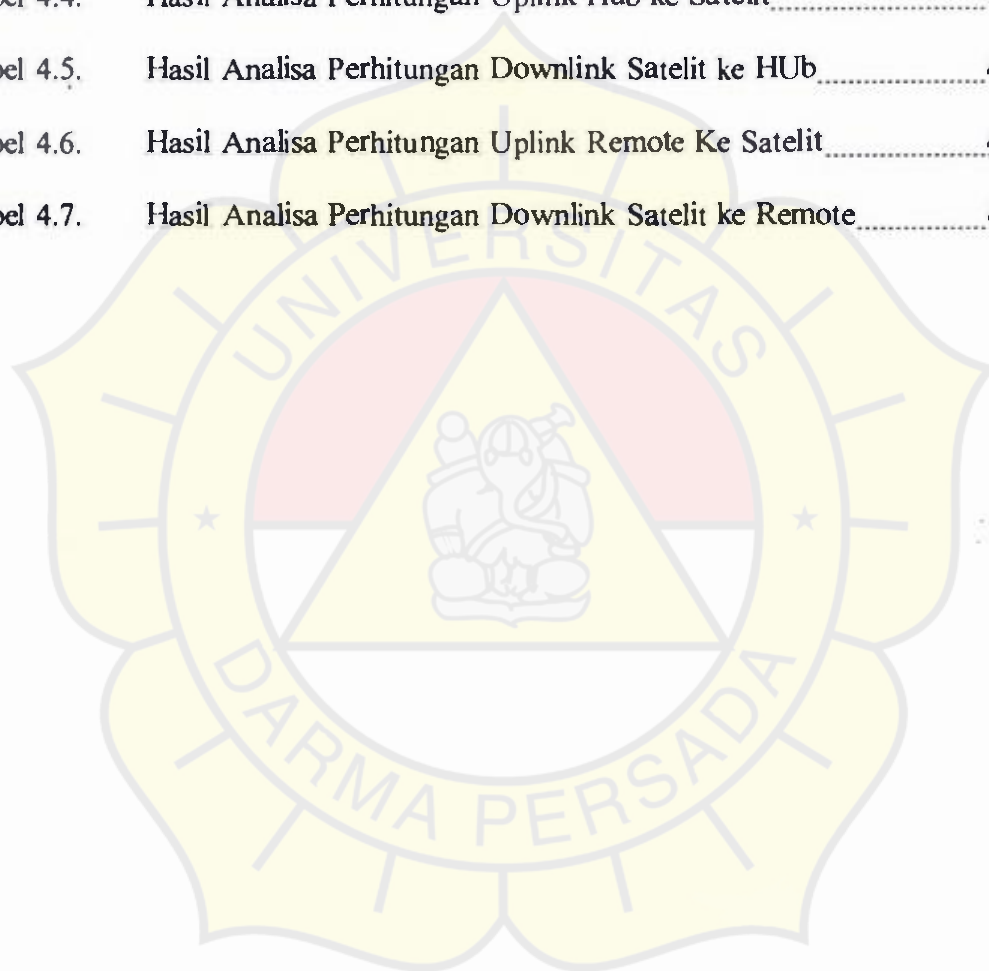


DAFTAR GAMBAR

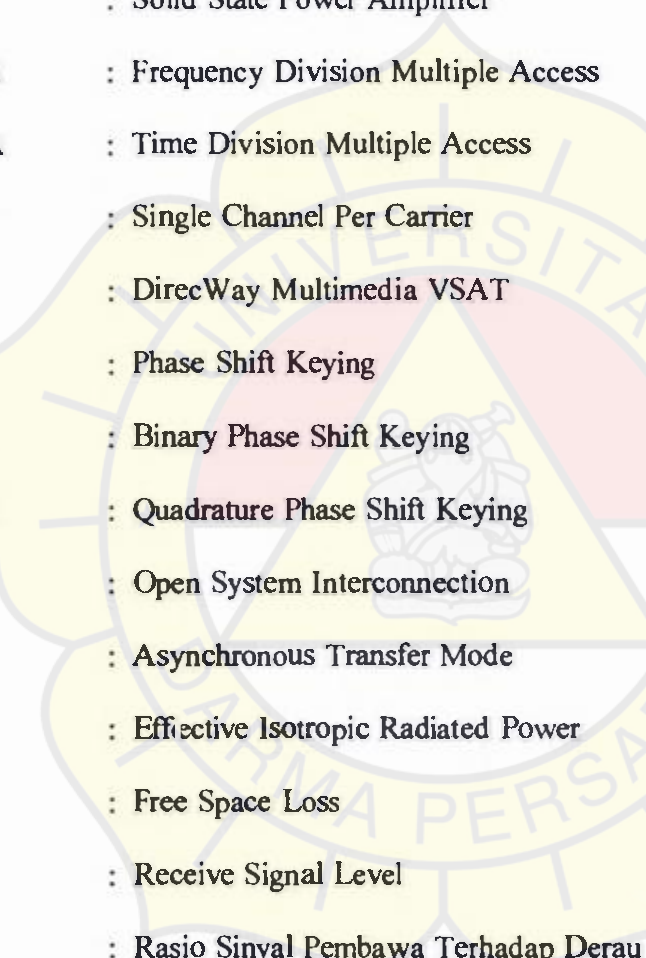
Gambar 2.1. Orbit Satelit	6
Gambar 2.2. Jenis-jenis Orbit Satelit	8
Gambar 2.3.a. Jaringan VSAT Sistem STAR	10
Gambar 2.3.b. Jaringan VSAT Sistem MESH	11
Gambar 2.3.c. Hubungan Terminal Dalam VSAT	11
Gambar 2.4. Beda Fase untuk Keempat Simbol	14
Gambar 2.5. Perhitungan IRL	19
Gambar 3.1. Konfigurasi SCPC	23
Gambar 3.2. Konfigurasi VSAT Link SCPC	25
Gambar 3.3. Konfigurasi Peralatan ODU	27
Gambar 4.1. Pengiriman Data saat Uplink	31
Gambar 4.2. Pengiriman Data saat Downlink	33
Gambar 4.3. Pengiriman Data saat Uplink	36
Gambar 4.4. Pengiriman Data saat Downlink	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spektrum Frekuensi Satelit	9
Tabel 4.1.	Parameter – Parameter Satelit Telkom 1	29
Tabel 4.2.	Parameter Data Hub Cikarang dan Remote BRI Bandung	30
Tabel 4.3.	Data Penggunaan Frekuensi	30
Tabel 4.4.	Hasil Analisa Perhitungan Uplink Hub ke Satelit	42
Tabel 4.5.	Hasil Analisa Perhitungan Downlink Satelit ke HUb	42
Tabel 4.6.	Hasil Analisa Perhitungan Uplink Remote Ke Satelit	42
Tabel 4.7.	Hasil Analisa Perhitungan Downlink Satelit ke Remote	43



DAFTAR SINGKATAN



VSAT	: Very Small Aperture Terminal
ODU	: Outdoor Unit
IDU	: Indoor Unit
LNA	: Low Noise Amplifier
SSPA	: Solid State Power Amplifier
FDMA	: Frequency Division Multiple Access
TDMA	: Time Division Multiple Access
SCPC	: Single Channel Per Carrier
DMV	: DirecWay Multimedia VSAT
PSK	: Phase Shift Keying
BPSK	: Binary Phase Shift Keying
QPSK	: Quadrature Phase Shift Keying
OSI	: Open System Interconnection
ATM	: Asynchronous Transfer Mode
EIRP	: Effective Isotropic Radiated Power
FSL	: Free Space Loss
RSL	: Receive Signal Level
C/N	: Rasio Sinyal Pembawa Terhadap Derau
QoS	: Quality of Service

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Belakangan ini telah berkembang sistem komunikasi data dengan menggunakan media satelit. Keuntungan penggunaan satelit sebagai media komunikasi membuat teknologi komunikasi satelit berkembang sangat pesat. Diantara keuntungan tersebut adalah komunikasi jarak jauh, kemampuan *broadcast*, komunikasi bergerak (*mobile communication*), *fleksible*, cakupan area yang luas, serta dapat mencakup daerah pedalaman.

Seiring perkembangan teknologi satelit tersebut, dikembangkanlah *Very Small Aperture Terminal (VSAT)* yang pada dasarnya sebuah sistem stasiun bumi mikro sebagai pengganti stasiun bumi ukuran lebar sebelumnya, sehingga dapat mereduksi biaya disamping kemudahan dalam instalasi dan perawatan. VSAT atau stasiun bumi mikro merupakan sarana/perangkat telekomunikasi yang digunakan pada jaringan komunikasi data, dengan menggunakan satelit dan mempunyai sebuah stasiun pengendali serta antena remote yang relative kecil. Diameter antena parabola VSAT adalah dari 1.2 hingga 2.4 meter dapat digunakan untuk komunikasi dengan atau tanpa HUB. Selain itu biaya operasional dan pemakaiannya rendah, memiliki kecepatan pengiriman data yang tinggi dan kualitas data yang tinggi pula.

Jasa pelayanan dengan menggunakan jaringan satelit VSAT juga sangat diperlukan dalam layanan perbankan, dalam latar belakang ini penulis membahas

tentang kualitas layanan yang diberikan pada BRI Bandung. Adapun spesifikasi yang diberikan yaitu frekuensi uplink untuk komunikasi data sebesar 6080 MHz dan frekuensi downlink sebesar 3860 MHz, sedangkan upstream yang dipakai BRI Bandung sebesar 64 Kbps, untuk downstream yang dipakai sebesar 64 Kbps. (SCPC), dengan standard Eb/No untuk QPSK sebesar 10.6 dB hasil analisa Eb/No harus lebih besar dari pada standard tabel QPSK maka kualitas BER di BRI dapat terbilang bagus. Berdasarkan uraian tersebut dapat disajikan suatu teknik perhitungan kualitas link budget.

I.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menganalisa kualitas transmisi komunikasi data melalui akses jaringan VSAT SCPC pada BRI Bandung.

I.3 Pembatasan Masalah

Oleh karena luasnya cakupan sistem komunikasi satelit khususnya mengenai VSAT-Link, maka Tugas Akhir ini dibatasi pada pembahasan:

- a) Sistem komunikasi satelit
- b) Jaringan VSAT, meliputi: Satelit, Band frekuensi, Jaringan VSAT, topologi, serta metode akses.
- c) Sistem CSM-Link yang meliputi: Metode *Access*, Perangkat VSAT-Link.
- d) Analisa Parameter-parameter Perhitungan jalur satelit (Link Budget)

I.4 Metode Penulisan

Dalam melakukan tugas akhir ini penulis terjun langsung ke lapangan tempat pengoperasian stasiun control Hub.

Metode yang digunakan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

- 1) Bimbingan dari pembimbing tugas akhir yaitu dari para pegawai PT.CSM Cikarang.
- 2) Studi literature melalui buku-buku yang berhubungan dengan komunikasi satelit, buku materi training maupun dari internet.

I.5 Sistematika Laporan

Secara garis besar, sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Sebagai bab pendahuluan yang meliputi: latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan, tempat serta sistematika laporan.

BAB II : KOMUNIKASI SATELIT DAN JARINGAN VSAT

Meliputi komunikasi satelit termasuk band frekuensi satelit, system satelit dan multiple *access*. Masalah VSAT yang meliputi: Teknologi VSAT, komponen jaringan VSAT, konfigurasi jaringan, serta *multiple access* dan *networking*.