

**ANALISIS LINK BUDGET LINTASAN TRANSMISI
DARI STASIUN BUMI KONSENTRATOR
JATILUHUR KE TERMINAL PELANGGAN IBS
SEMARANG**

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai
salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata Satu Jurusan Teknik Elektro

O L E H :

**Nama : IRVAN FERİYADI
NIM : 94210027**



PERPUSTAKAAN UNIV DARMA PERSADA
No Induk : 03 / SCR-TE / 05-04
No Klas : 521.38216 - FER-a
Subjek : TRANSMISI
Asal : IRVAN F.
Dan lain-lain : SCR-FTE
18-2-04

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2003**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : **Irvan Feriyadi**

Nomor Pokok : **94210027**

Jurusan : **Elektro**

Konsentrasi : **Elektro Telekomunikasi**

Judul Skripsi : ***Analisis Link Budget Lintasan Transmisi Dari Stasiun Bumi
Konsentrator Jatiluhur Ke Terminal Pelanggan IBS
Semarang***

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam sidang Skripsi Sarjana pada tanggal 17 Juni 2003, oleh:

Jakarta, 17 Juni 2003

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dosen Pembimbing



(Drs. Eko Budi W, MT)



(Ir. Agus Sun Sugiharto, MT)

Skripsi Sarjana yang berjudul :

**Analisis Link Budget Lintasan Transmisi Dari Stasiun Bumi Konsentrator
Jatiluhur Ke Terminal Pelanggan IBS Semarang.**

Merupakan karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan bapak Ir.Agus Sun Sugiharto, MT selaku pembimbing, tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana 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 10 Juni 2003.

Jakarta, Juni 2003

Yang menyatakan,



METERAI
TEMPEL
Tgl. 
Rp. 
ENAM RIBU RUPIAH

Irvan Feriyadi

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji Syukur ke hadirat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS LINK BUDGET LINTASAN TRANSMISI DARI STASIUN BUMI KONSENTRATOR JATILUHUR KE TERMINAL PELANGGAN IBS SEMARANG”**

Adapun laporan ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan program Srtata-1 Tehnik Elektro Jurusan Telekomunikasi Universitas Darma Persada.

Penulis memahami bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan sendiri oleh penulis. Untuk itu ijin penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan mulai dari persiapan, pelaksanaan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Ir. Nur Sjafrudin, selaku asisten Manager Operasi dan pemeliharaan Komunikasi Data-1 PT. Indosat.
3. Bapak Ir. Edi Suryanto, asisten Manager perencanaan komunikasi satelit PT.Indosat.

4. Rekan Staff di bagian Komunikasi Data, bagian perencanaan Komuniiasi Satelit, bagian pemasaran serta bagian operasi dan pemeliharaan Stasiun Bumi Konsentrotor Jatiluhur.
5. Bapak Ir. Eri Suherman, selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT selaku Ketua Jurusan.
7. My Parent.
8. Andri Surya. ST, Thank's for your input.
9. Alexander G.N. ST, for The Best idea my Scrip.
10. Rosalina Djohansyah.
11. Bunda Soffiat and family.
12. Keluarga besar FTE angkatan '94.
13. Anak-anak insomnia Nusa Indah.
14. Cs-Cs gue yang nggak bisa gue sebutin satu persatu.

Penulis sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis terbuka akan saran dan kritik yang sifatnya membangun pada laporan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap bahwa laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Jakarta, 2002

Penulis

ABSTRAK

Penggunaan Teknologi Satelit sebagai alternatif utama sarana telekomunikasi semakin diperlukan pada era globalisasi. Oleh sebab itu persaingan dunia bisnis khususnya dalam bidang telekomunikasi merupakan suatu hal yang sangat menjanjikan bagi pelaku bisnis telekomunikasi.

Dalam hal ini kecepatan informasi sangat menentukan laju dan perkembangan dunia bisnis, informasi yang diberikan tidak hanya dalam bentuk suara saja melainkan juga data, faximili atau bahkan video Convergence.

Untuk mendapatkan suatu layanan informasi yang baik maka dibutuhkan perhitungan Link Budget antar stasiun bumi dengan stasiun pelanggan untuk menentukan kualitas lintasan transmisi.

Dari hasil analisis Link Budget nilai EB/No di Semarang adalah 5,67 dBHz sehingga diperoleh BER 5×10^{-3} dan nilai EB/No di Jatiluhur adalah 7,26 dBHz diperoleh BER $2,5 \times 10^{-5}$, maka lintasan transmisi di setiap stasiun bumi sudah memenuhi spesifikasi, oleh sebab itu nilai EIRP di setiap stasiun harus dinaikkan. Nilai EIRP di stasiun Semarang dinaikkan 41,5 dBW dan di stasiun bumi konsentrator Jatiluhur dinaikkan menjadi 47,63 dBW.

DAFTAR ISI

Judul	i
Kata Pengantar.....	ii
Abstrak	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Singkatan	x
BABI PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB II LINTASAN KOMUNIKASI SATELIT	4
2.1. Media Lintasan ke atas	5
2.1.1. Penguatan Antena	5
2.2. Redaman Tranmisi	5
2.2.1 Redaman atmosfer.....	5
2.2.2 Redaman Hujan.....	6
2.2.3 Redaman Kesalahan Pengarahan Antena	7

2.3 Media Lintasan ke bawah.....	7
2.4 Transponder Satelit.....	8
2.5 FDMA.....	9
2.6 VSAT.....	10

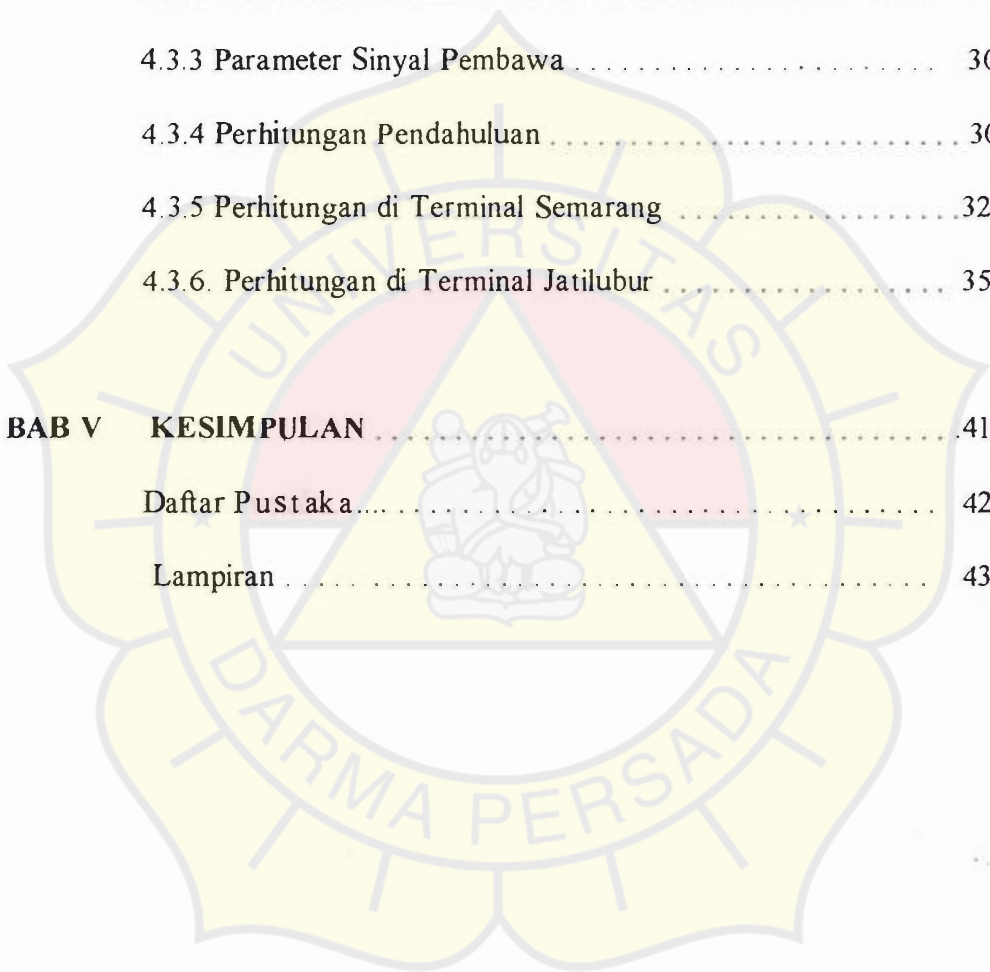
BAB III PARAMETER KOMUNIKASI SATELIT & KONFIGURASI

JARINGAN	12
3.1. Konsep dasar Tail Link Internasional.	12
3.2. Parameter komunikasi satelit.	13
3.2.1. EIRP.....	14
3.2.2. Figure of merit	15
3.2.3. Rasio sinyal pembawa terhadap daya derau.....	15
3.2.4. Rasio pembawa terhadap densitas derau	16
3.2.5. Rasio energi BIT terhadap densitas derau.....	17
3.2.6. Densitas Fluks Jenyuh (SFD)	18
3.2.7. Redaman ruang bebas.	19
3.3. Modulasi/demodulasi QPSK.....	21
3.4. Konfigurasi jaringan TLI	21

BAB IV PERHITUNGAN LINK BUDGET

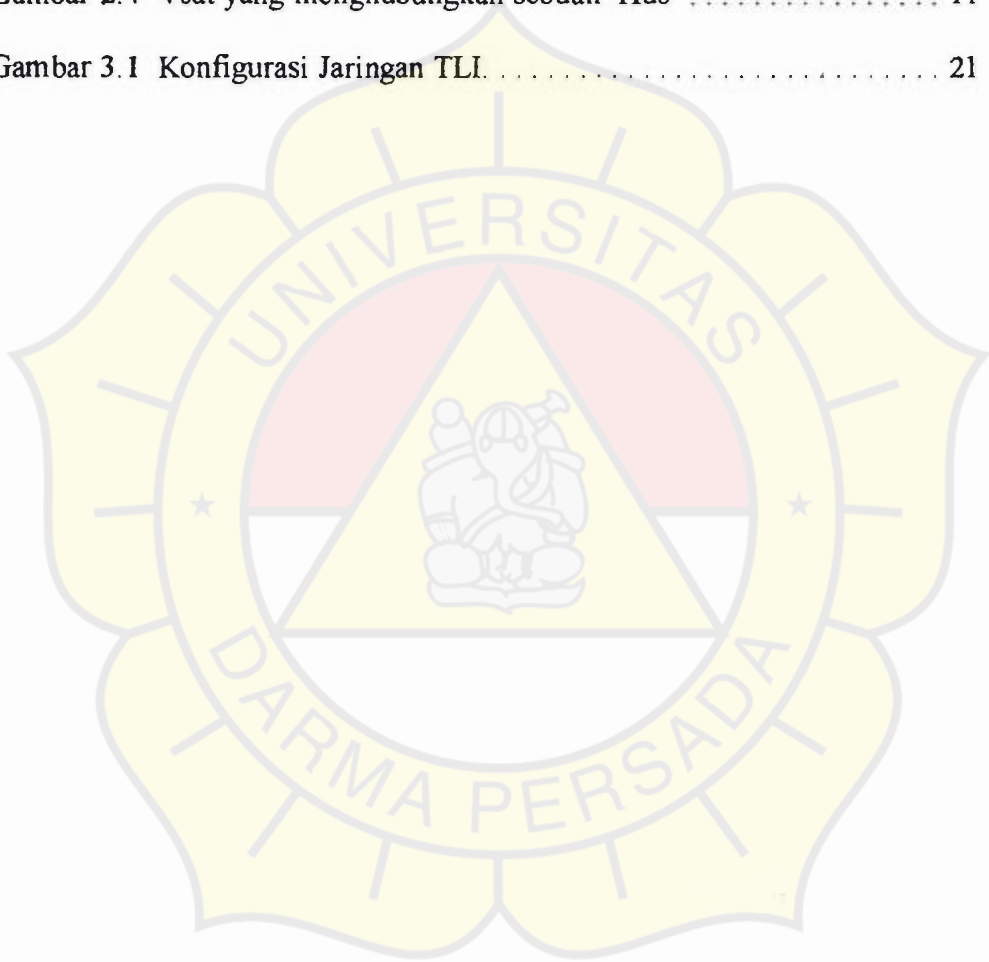
4.1 Perencanaan Ruas Bumi	24
4.1.1 Kondisi Lokasi	24
4.1.2 Interferensi Frekuensi	25
4.1.3 Pengukuran Lintasan	26

4.2 Perencanaan Ruas Angkasa	27
4.2.1 Pemakaian Lebar Pita	27
4.2.2. Laju kesalahan BIT.....	27
4.3 Perhitungan Link Budget	28
4.3.1 Parameter Ruas Angkasa (space segmen)	28
4.3.2 Parameter Stasiun Bumi	29
4.3.3 Parameter Sinyal Pembawa	30
4.3.4 Perhitungan Pendahuluan	30
4.3.5 Perhitungan di Terminal Semarang	32
4.3.6. Perhitungan di Terminal Jatilubur	35
BAB V KESIMPULAN	41
Daftar Pustaka.....	42
Lampiran	43



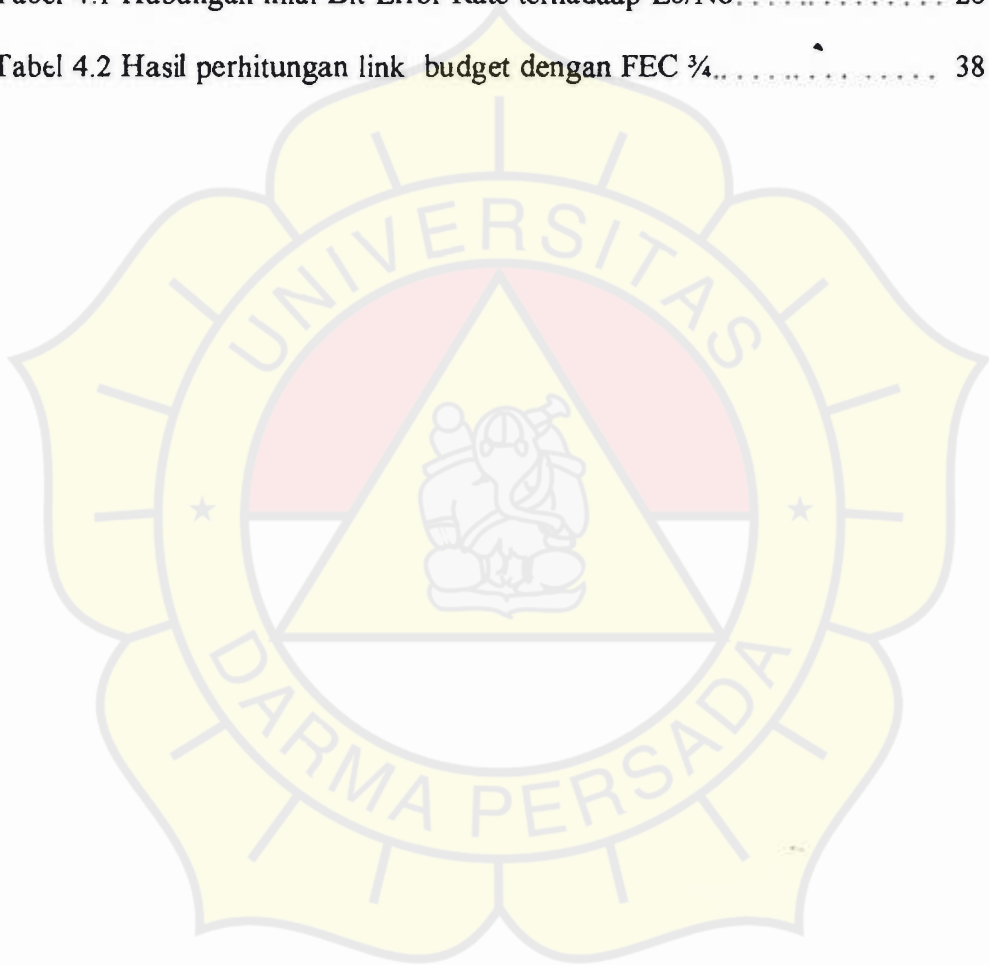
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lintasan Komunikasi Satelit.	4
Gambar 2.2	Derau Temperatur Antena Sebagai Fungsi Sudut Elevasi....	8
Gambar 2.3	Konsep Sistem FDMA.	10
Gambar 2.4	Vsat yang menghubungkan sebuah Hub	11
Gambar 3.1	Konfigurasi Jaringan TLI.	21




DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Redaman Atmosfir.	6
Tabel 2.2 Nilai Tipikal Margin Curah Hujan Terhadap unavailability.	6
Tabel 2.3 Karakteristik unjuk kerja Stasiun Bumi.	7
Tabel 4.1 Hubungan nilai Bit Error Rate terhadap E_b/N_0	28
Tabel 4.2 Hasil perhitungan link budget dengan FEC $3/4$	38



DAFTAR SINGKATAN



BER	: Bit Error Rate
DCAS	: Digital Access Cross Connection System
EIRP	: Equivalent Isotropic Radiated Power
FDMA	: Frequency Division Multiple Access
FEC	: Forward Error Correction
HPA	: High Power Amplifier
IBO	: Input Back-off
IBS	: Indosat Business Service
IDU	: Indoor Output
Intelsat	: International Telecommunication Satelit
ITMC	: International Transmission & Maintenance Center
LNA	: Low Noise Amplifier
OBO	: Output Back-off
ODU	: Out Door Unit
RFI	: Radio Frequency Interference
SFD	: Saturation Flux Density
TLI	: Tail Link International
UPS	: Un-interrupt Power Supply
VSAT	: Very Small Aperture Terminal

BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini peran telekomunikasi di dalam dunia bisnis sudah merupakan hal yang utama. Kecepatan pengiriman informasi sangat menentukan laju dan perkembangan dunia bisnis pada umumnya. Pelaku bisnis memerlukan sarana komunikasi kecepatan tinggi yang terhubung langsung selama 24 jam dan handal untuk mengirimkan informasi pada mitra bisnisnya baik di dalam maupun di luar negeri. Tidak hanya dalam bentuk suara saja melainkan juga data, faximili atau bahkan *video converence*.

Dalam memenuhi kebutuhan tersebut, Indosat sebagai penyelenggara telekomunikasi Internasional menyelenggarakan jasa *Indosat Business Service (IBS)* yaitu jasa komunikasi melalui sirkuit sewa digital titik ke titik berkecepatan tinggi mulai dari 64 Kbps dan kelipatannya sampai dengan 2 MBps yang menghubungkan pelanggan di Indonesia dengan mitra bisnisnya di luar negeri.

Dalam menyelenggarakan jasa *IBS* diperlukan suatu jaringan yang merupakan sarana transmisi lokal, menghubungkan perangkat pelanggan ke *International Transmission & Maintenance Center (ITMC)* Indosat di Jakarta, yang selanjutnya dikirim ke mitra bisnisnya di luar negeri. Indonesia

yang terdiri dari banyak kepulauan menjadikan suatu tantangan bagi Indosat untuk memenuhi pelanggan *IBS* yang tersebar di pelosok Indonesia. Penerapan *Tail Link International (TLI)* melalui Komunikasi Satelit merupakan suatu pemecahan alternatif untuk menjangkau pelanggan yang terletak di luar jangkauan jaringan *IBS* yang telah ada. Dengan teknologi *Very Small Aperture Terminal (VSAT)* penerapan jaringan *IBS* dari Indosat ke lokasi pelanggan menjadi relatif lebih cepat. Pada Jaringan *TLI* data dari setiap terminal pelanggan dikirimkan ke Stasiun Bumi *Konsentrator* Jatiluhur kemudian digabungkan dan selanjutnya dikirim ke *ITMC* Jakarta melalui Radio Digital Terrestrial. Penggunaan Stasiun Bumi *Konsentrator* di Jatiluhur adalah untuk penyeragaman sistem transmisi yang menggunakan Komunikasi Satelit, yaitu melalui Jatiluhur.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah menganalisis Link Budget antara stasiun bumi *konsentrator* Jatiluhur ke terminal *TLI* Semarang untuk menentukan kualitas lintasan transmisi.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini dibatasi dengan penjelasan tentang perhitungan *link budget* dalam perencanaan transmisi satelit yang

menghubungkan terminal pelanggan IBS dalam hal ini Stasiun Bumi *konsentrator* Jatiluhur ke terminal TLI Semarang.

1.4. Sistematika Penulisan

Pembahasan dari tugas akhir ini, dibagi menjadi beberapa bab yaitu ;

- BAB I PENDAHULUAN** yang menjelaskan tentang latar belakang mengenai masalah yang akan dibahas, pembatasan masalah serta sistematika dari pembahasan.
- BAB II LANDASAN TEORI** yang menjelaskan tentang lintasan komunikasi satelit, *Up link*, *Down link* , redaman transmisi , *Very Small Aperture Terminal (V.SAT)*, Parameter Dasar, transponder satelit , serta teknis akses jamak *Frequency Division Multiple Access (FDMA)*.
- BAB III PARAMETER KOMUNIKASI SATELIT DAN KONFIGURASI JARINGAN** yang menjelaskan tentang konsep dasar , parameter, modulasi/demodulasi dan konfigurasi jaringan TLI.
- BAB IV ANALISIS PERHITUNGAN LINK BUDGET** berisi perhitungan link budget antara terminal TLI Stasiun Bumi Konsentrator Jatiluhur ke terminal TLI Semarang.
- BAB V KESIMPULAN** dari pembahasan yang telah diuraikan.