

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA LINK BUDGET PADA JARINGAN KOMUNIKASI  
SATELIT INTERNET GATEWAY TELKOM KANDATEL  
TIMIKA KE HUB METRA BOGOR**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (SI)**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Achmad Fadillah  
NIM : 41406120042  
Program studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2011**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA LINK BUDGET PADA JARINGAN KOMUNIKASI SATELIT  
INTERNET GATEWAY TELKOM KANDATEL TIMIKA KE HUB  
METRA BOGOR**

Disusun oleh:

Nama : Achmad Fadillah  
NIM : 41406120042  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

**( Ir. Said Attamimi MT)**

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

**( Yudhi Gunardi ST, MT )**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : ACHMAD FADILLAH

NIM : 41406120042

Jurusan : TEKNIK ELEKTRO

Fakultas : TEKNIK INDUSTRI

Judul Skripsi: **ANALISA LINK BUDGET PADA JARINGAN KOMUNIKASI SATELIT INTERNET GATEWAY TELKOM KANDATEL TIMIKA KE HUB METRA BOGOR**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

**Penulis,**

(Achmad Fadillah)

## KATA PENGANTAR

Sujud dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat selesai tanpa kendala yang berarti. Shalawat dan salam terhatur kepada figur teladan umat manusia, Rasulullah Muhammad SAW.

Adapun kesalahan dan kekurangan yang terdapat dalam tugas akhir ini tidak lebih dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan, wawasan serta pengalaman penulis. Oleh karena itu mohon maaf jika masih ada kekurangan dan berkenan menerima terhadap segala saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Pada penyusunan tugas akhir ini, dengan kerendahan hati ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak-pihak yang selama ini memberi dorongan, dukungan dan bimbingan yang tidak pernah lelahnya, yaitu antara lain:

1. Bapak Yudhi Gunardi ST., MT., selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Ir. Said Attamimi MT., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan dan dukungannya..
3. Bapak Bogi Witjaksono selaku GM Operation & Maintenance yang telah memberikan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Tri Suharyono selaku Manager Network Operation Center yang telah memberikan bimbingan dan pengetahuan tentang telekomunikasi khususnya teknologi satelit.

5. Kedua orang tuaku tercinta, Matnur dan Nuke Chariroh yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungannya.
6. Teristimewa istriku tercinta, Indah Purnama Wulan yang telah memberikan dukungan moril dan materiil.
7. Seluruh rekan-rekan kerja di PT. Multimedia Nusantara khususnya bagian Network Operation Control yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Teman-teman angkatan X tahun 2007 PKK Program Studi Teknik Elektro.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini. Amin.

Jakarta, November 2011

Penyusun.

(Achmad Fadillah)

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan... ..	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Penulisan.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II SISTEM KOMUNIKASI SATELIT (SISKOMSAT)</b>	
2.1 Pengenalan SISKOMSAT (Sistem Komunikasi Satelit)...	5
2.2 Pengenalan Ruas Angkasa (Space Segment).....	7
2.3 Orbit Satelit.....	11
2.4 Parameter Komunikasi Satelit .....	15
2.4.1. Effective Isotropic Radiated Power (EIRP).....	15
2.4.2. Gain to noise Temperature Ratio (G/T) Penerima ..	17
2.4.3. Rasio sinyal Pembawa terhadap Daya Derau (C/N)	19
2.4.4. Rasio Sinyal Pembawa terhadap Densitas Daya Derau (C/No).....	22
2.4.5. Densitas Fluks Jenuh (Saturation Flux Density=SFD).....	23
2.4.6. Rasio Energi Bit terhadap Densitas Daya Derau	

(Eb/No) .....	23
2.4.7. Redaman Alur Transmisi.....	24
2.4.8. Penguatan Antena.....	28
2.4.9. Sudut Pandang Antena .....	29
2.4.9.1. Sudut Azimuth .....	30
2.4.9.2. Sudut Elevasi .....	30
2.4.10. Pointing Error Antena.....	31
2.4.11. Jarak Satelit ke Stasiun Bumi .....	32
2.4.12. Parameter Transponder Satelit .....	33
2.4.13. Interferensi .....	34
2.4.14. Laju Kesalahan Bit (BER) .....	35
2.5 Modulasi/Demodulasi .....	36
2.6 Forward Error Code (FEC).....	38
2.7 Teknik Akses SCPC (Single Channel per Carrier) .....	39
2.8 Pemakaian Lebar Pita Frekuensi (Bandwidth) .....	40
2.9 Optimasi Transponder .....	41

### **BAB III IMPLEMENTASI JARINGAN VSAT**

3.1 Perencanaan Ruas Bumi (Ground Segment) .....	43
3.2 Instalasi Ruas Bumi.....	45
3.2.1 Kondisi Lokal Stasiun Bumi.....	45
3.2.2 Instalasi Antenna.....	46
3.2.3 Instalasi Feedhorn .....	49
3.2.4 Instalasi LNA .....	50
3.2.5 Instalasi RFT (Radio Frequency Transceiver).....	51
3.2.6 Instalasi Modem.....	52
3.2.7 Pointing Antenna.....	53
3.3 Perencanaan Ruang Angkasa .....	53
3.3.1 Pemakaian Lebar Pita Frekuensi .....	54
3.3.2 Kontrak Sewa Transponder Satelit.....	54

**BAB IV LINK BUDGET ANALYSIS PADA JARINGAN KOMUNIKASI**

4.1 Tujuan Link Budget Analysis .....	56
4.2 Perhitungan Link Budget.....	58
4.2.1 Perhitungan Pendahuluan .....	59
4.2.1.1 Sudut Pandang Antena .....	59
4.2.1.2 Jarak Stasiun Bumi ke Satelit .....	61
4.2.1.3 Antena Gain.....	61
4.2.1.4 Redaman Ruang Bebas .....	62
4.2.1.5 Pointing Error Antenna .....	62
4.2.1.6 G/T Penerima.....	63
4.2.1.7 Pemakaian Lebar Pita .....	63
4.2.2 Perhitungan di Stasiun Bumi Bogor.....	64
4.2.2.1 EIRP Stasiun Bumi Bogor.....	64
4.2.2.2 Power Flux Density (PFD) .....	64
4.2.2.3 Input Back-Off (IBO) .....	65
4.2.2.4 Output Back-Off (OBO) .....	65
4.2.2.5 EIRP Satelit .....	65
4.2.2.6 Kualitas Lintasan .....	65
4.2.3 Perhitungan di Stasiun Bumi Timika .....	67
4.2.3.1 EIRP Stasiun Bumi Timika.....	67
4.2.3.2 Power Flux Density (PFD) .....	67
4.2.3.3 Input Back-Off (IBO).....	67
4.2.3.4 Output Back-Off (OBO).....	67
4.2.3.5 EIRP Satelit.....	68
4.2.3.6 Kualitas Lintasan.....	68
4.2.4 Managemen Transponder .....	69
4.3 Monitor Perangkat Stasiun Bumi Bogor dan Timika .....	70

**BAB V KESIMPULAN**

Daftar Pustaka .....	74
----------------------	----

**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Arsitektur SISKOMSAT	6
Gambar 2.2	Transponder satelit	9
Gambar 2.3	Frekuensi Transponder Satelit	11
Gambar 2.4	Orbit rendah	12
Gambar 2.5	Orbit menengah	13
Gambar 2.6	Orbit Geostationer	15
Gambar 2.7	Hubungan antara suhu kebisingan dan frekuensi	17
Gambar 2.8	Lengkung redaman terpadu untuk atmosphere	28
Gambar 2.9	Sudut Elevasi dan Azimuth	31
Gambar 2.10	Jarak satelit ke stasiun bumi	33
Gambar 2.11	Interferensi antara dua sistem satelit	35
Gambar 2.12	Hubungan PER dengan Es/No dari data sheet modem Comtech 710	36
Gambar 2.13	Modulasi BPSK	37
Gambar 2.14	Modulasi 16-QAM	38
Gambar 2.15	Pemakaian lebar frekuensi	40
Gambar 3.1	Konfigurasi dasar stasiun bumi	43
Gambar 3.2	Angkur antenna 4.5 m	46
Gambar 3.3	Pondasi angkur antenna	47
Gambar 3.4	Tiang Antenna	47
Gambar 3.5	Pengecekan tiang dengan waterpass	47
Gambar 3.6	Pemasangan hub dan baut elevasi	48
Gambar 3.7	Pemasangan penyangga dan daun antenna	48
Gambar 3.8	Feedhorn antenna	50
Gambar 3.9	Low Noise Amplifier	50
Gambar 3.10	Alur kerja Up Converter	51
Gambar 3.11	Alur kerja Down Converter	52
Gambar 3.12	RFT 100 watt	52
Gambar 3.13	Modem CDM 710	53\

Gambar 4.1	Konfigurasi Link Bogor-Timika	57
Gambar 4.2	Monitor modem SB Bogor	71
Gambar 4.3	Monitor RFT SB Bogor	71
Gambar 4.4	Monitor modem SB Timika	72
Gambar 4.5	Monitor RFT SB Timika	72

## DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 2.1	Frekuensi-frekuensi satelit	9
Tabel 2.2	Nilai Spectral Efficiency pada modem CDM710G	41
Tabel 3.1	Daftar harga sewa transponder	55
Tabel 4.1	Parameter ruas angkasa	58
Tabel 4.2	Parameter stasiun bumi	58
Tabel 4.3	Parameter sinyal pembawa	59
Tabel 4.4	Data perhitungan dan monitor perangkat dilokasi	72