

TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN LINK BUDGET PADA JARINGAN KOMUNIKASI SATELIT DALAM SISTEM PERTELEVISIAN

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Mencapai
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Peminatan Teknik
Telekomunikasi



Disusun oleh :

Mery Kristina Ginting

0852050009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA 2012**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mery Kristina Ginting

Nim : 0852050009

Menyatakan bahwa Tugaas Ahkir ini adalah karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruh dari karya orang lain yang sudah pernah di publikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar di universitas lain, kecuali pada bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara yang semestinya.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawa. Dan saya bersedia menerima sangsi berupa pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir yang sudah ada.

Jakarta, Agustus 2012

Mery Kristina Ginting

NIM: 0852050005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih keruniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata satu (S1) Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia.

Penulis mengakui bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini bukanlah hasil jerih payah penulis saja, tetapi juga banyak pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.C. Kaswandi, M.Sc., selaku Dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan memberi petunjuk yang amat diperlukan oleh penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Soemadi, MT., selaku dosen pembimbing II tugas Akhir, yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan memberi petunjuk yang amat diperlukan oleh penulis dalam penyusunan Tugas akhir.
3. Bapak Ir. Bambang Widodo, MT., selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Indonesia, yang telah memberikan bantuannya kepada penulis semasa perkuliahan.
4. Dosen-dosen fakultas Teknik elektro UKI yang sudah memberikan bimbingan,serta pengetahuan semasa penulis di kampus.
5. Orang tua penulis serta adik terkasih Mery, Morina, dan Mia yang telah memberikan dukungan baik berupa doa, motivasi dan perhatian yang tiada henti-hentinya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Teman-teman Persekutuan Mahasiswa terkhususnya para pengurus (Junius, Diaman, Medi, Mia, Ferdy, Deli, Darno) yang begitu banyak memberikan motivasi serta persaudaraan yang begitu indah di dalam Kristus serta AKK di FT (Dana, Rotua, Latri, Tatik) yang selalu mendoakan serta dukungan penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dan boleh menikmati pertumbuhan didalam Kristus.

7. Teman-teman se KTB (K'cory,K'risa,Natal,B'boy,B'frans,B'ezra) untuk semua hal sudah bisa dialami dan dipelajari untuk bertumbuh dalam Tuhan.
8. Teman-teman seperjuangan TA (Deli, Darno, Kristianus,Oliv, B'frencky) yang sudah banyak membantu penulis dalam memberi dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir, motivasi,canda dan tawa yang begitu indah dan B'hery yang sudah banyak membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir.
9. Tim Beasiswa (B'tadius, B'hermawan, K'sink, K'priska, dkk) yang sudah banyak sekali membantu dalam memberi dukungan motivasi,doa dan materi untuk penulis semasa kuliah serta teman-teman beasiswa (B'fery, Kristianus, Natal, Medy, Hendrik, Rianti) yang sudah banyak mendukung penulis semasa kuliah.
10. Saudara-saudara ku terkasih di kosan (K'hana, K,maria, Asrina, Natal, dan Deva) yang sudah banyak menolong Penulis dalam pengerjaan tugas Akhir ini serta doa dan motivasinya kepada penulis.
11. Bapak Hendrik, Bapak Karya Sembiring, dan Bapak Ika yang berada di TVRI yang sudah banyak memberi bantuan kepada Penulis dalam memperlengkapi Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman Fakultas Teknik angkatan 2008 serta adik-adik junior, terimakasih untuk kebersamaan dan dukungan selama di Fakultas Teknik.
13. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat dibutuhkan oleh penulis untuk perbaikan ke depan.

Jakarta, Juli 2012

Penulis

Mery Kristina Ginting

ABSTRAK

Sistem penerimaan siaran televisi melalui satelit pada stasiun televisi memegang peranan penting terhadap kualitas sinyal televisi yang akan disampaikan. Kualitas gambar dan suara yang baik, sangat dibutuhkan oleh stasiun televisi agar informasi yang disampaikan dapat diterima dengan baik dan jelas. Hal yang berpengaruh terhadap penerimaan siaran televisi adalah proses uplink dan downlink melalui satelit. Kualitas uplink dengan downlink sangat ditentukan oleh kondisi jarak ruang angkasa, karena jarak satelit dengan stasiun bumi sangat jauh. Rugi – rugi akibat lintas jarak adalah FSL, EIRP, AML, AA, Losses, dan RFL. Rugi – rugi di maksud dianalisis sehingga ini untuk dipergunakan sebagai bahan perbaikan penerimaan siaran dimasa datang.

Kata kunci : *satelit, losses, FSL, EIRP, AML, AA, RFL*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	1
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
Daftar Singkatan	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II.....	4
SISTEM KOMUNIKASI SATELIT	4
2.1 Konsep Dasar Sistem Komunikasi Satelit	4
2.2 Konfigurasi Satelit	4
2.3 Konfigurasi Stasiun Bumi.....	6
2.4 Kedudukan Satelit dan Stasiun Bumi.....	9
2.5 Parameter-parameter Link Sistem Komunikasi Satelit.....	10
2.5.1 Redaman Transmisi.....	10
2.5.2 <i>Effective Isotropic Radiated Power</i> (EIRP)	12
2.5.3 <i>Figure Of Merit</i> (G/T).....	12
2.5.4 Perbandingan Sinyal Pembawa terhadap Daya Derau (C/N).....	12
2.5.5 Perbandingan Sinyal Pembawa Terhadap Densitas Derau (Eb / No)	13
2.5.6 <i>Gain</i> Antena	13
2.6 Sistem Penerima Televisi Satelit.....	13
2.6.1 Interferensi	14

2.6.2	Antena	15
2.6.3	Kualitas Antena.....	16
2.7	LNA (Low Noise Amplifier)	18
2.8	Solid Stated Power Amplifier (SSPA).....	19
2.9	Aplikasi Sistem Komunikasi Satelit	20
2.9.1	Telepon/ Voice.....	20
2.9.2	Data (VSAT).....	20
2.9.3	Audio-Video Broadcast	20
2.9.4	Digital Direct Broadcast Over Satellite System.....	20
BAB III		21
LINK BUDGET PADA SATELIT.....		21
3.1	Dasar Link Satelit	21
3.2.	Faktor-faktor yang berpengaruh pada analisa link antara lain :	22
3.2.1	Desain <i>statis</i> atau <i>clear weather</i>	22
3.2.2	Alokasi <i>link margin</i> (<i>fade margin</i>).....	22
3.3	Equivalent Isotropic Radiated Power (EIRP)	22
3.4	Trasmisi Loss.....	23
3.4.1	<i>Free Space Transmisi</i>	23
3.4.2	<i>Feeder Losses</i>	25
3.4.3	Antena <i>mis-alignment Loss</i> (AML)	25
3.5	Persamaan Link Power Budget	26
3.6.	Noise Sistem Penerima	27
3.6.1	Noise Sirkuit Elektrik.....	27
3.6.2	Noise Temperatur Ekivalen	28
3.6.3	<i>Noise Figur</i> Penerima	29
3.6.4	Noise Sistem Penerima Karena Loss Elemen	30
3.6.5	Noise Sistem Penerima Karena Antena	30
3.7	Kalkulasi Total noise Sistem Penerima.....	31
3.8	Figur of Merit / Gain to Temperatur (G/T).....	32
3.9	Persamaan Antena.....	32
3.10	Persamaan Link radio.....	33
3.11	Kalkulasi Link satelit	34
3.11.1	Persamaan <i>Up Link</i>	34

3.11.2	Persamaan <i>Down Link</i>	34
3.12	Input /Output Back Off Untuk Multicarrier	35
BAB IV	37
ANALISA LINK BUDGET	37
4.1	Konfigurasi dan Spesifikasi link	37
4.2	Perhitungan Link Budget	38
4.2.1	Kalkulasi EIRP.....	38
4.2.2	Kalkulasi Free Space Loss (FSL) uplink	39
4.2.3	Persamaan Uplink	39
4.2.4	Kalkulasi Carrier to Intermod (C/Io).....	39
4.2.5	Kalkulasi Down Link	41
4.2.5.1	Kalkulasi Total Noise Temperatur Sistem Penerima	41
4.2.5.2	Kalkulasi Free Space Loss (FSL) Down Link	42
4.2.5.3	Persamaan Down Link.....	42
4.2.6	Carrier to Noise Total (C/N Total).....	42
4.2.7	Kakulasi Rugi-Rugi Transmisi.....	43
4.2.8	Daya yang diterima pada stasiun penerima.....	43
4.3	Analisa Link Budg et pada satelit ke stasiun bumi	43
4.3.1	Daya receiver yang diterima dengan jarak yang berbeda	43
4.3.2	Daya receiver yang diterima dengan jarak sama.....	44
4.3.3	Parameter link terjadi pada satelit saat siaran diterima di antena penerima	
	45	
BAB V	48
KESIMPULAN	48
5.1	Kesimpulan	48

Daftar Singkatan

1. AA : Atmospheric Absorption
2. AML : Antena Mis-alignment Loss
3. C/N_{down} : Carrier to Noise down
4. C/N_{up} : Carrier To Noise up
5. C/Io : Carrier to Intermod
6. EIRP : Equivalent Isotropic Radiated Power
7. FSL : Free Space Loss
8. GCE : Ground Communication Equipmeent
9. GEO : Geosynchronous Earth Orbit
10. G/T : Gain To Temperature/ Figur Of Merit
11. HPA : High Power Amplifier
12. IF : Intermediate Frequency
13. IBO : Input Back Off Kanal RF
14. IBO_i : Input Back Off Individual Carrier
15. KPA : Klystron Power Amplifier
16. LNA : Low Noise Amplifier
17. LEO : Low Earth Orbit
18. MEO : Medium Earth Orbit
19. OBO : Output Back Off Kanal RF
20. OBO_i : Output Back Off Individual Carrier
21. Pr : Penerima receiver
22. Ps : Penerima transmitter
23. RF : Radio Frequency
24. RFL : Receiverd Feeder loss
25. SSPA : Solid Stated Power Amplifier
26. TWT : Traveling Wave Tube Amplifier)
27. VSAT : Very Small Aperture Terminal

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Diagram blok lintasan satelit dua buah stasiun bumi	4
Gambar 2.2 Parameter Kualitas Sistem Komunikasi Satelit.....	10
Gambar 2.3 Interferensi karena adanya Satelit yang Berdekatan	15
Gambar 2.4 Perbandingan Pola Cuping Antena	17
Gambar 3.2 a.Satelit dan antena stasiun bumi tegak lurus untuk mendapatkan gain maksimum; b.Kondisi stasiun bumi dengan satelit yang tidak tegak lurus	25
Gambar 3.3 Noise Temperatur Ekuivalen.....	28
Gambar 3.4 Noise Temperatur Ekuivalen Pada Sistem Tandem	28
Gambar 3.6 Noise Figur.....	30
Gambar 3.7 <i>noise</i> Karena <i>Loss</i> Elemen	30
Gambar 3.8 Kalkulasi Total Noise.....	31
Gambar 3.9 Figure of Merit	32
Gambar 3.10 Persamaan Link radio	33
Gambar 3.11 IBO dan OBO.....	35
Gambar 4.1 Link Komunikasi Satelit	37
Gambar 4.2 Kalkulasi total Noise Sistem Penerima	41
Gambar 4.3 Grafik Daya yang diterima dengan jarak yang berbeda	44
Gambar 4.4 Grafik daya yang diterima dengan jarak yang sama	45
Gambar 4.5 Grafik parameter terhadap link satelit sehingga terjadi loss	46
Gambar 4.5 Grafik daya yang diterima dengan daya pengirimnya di naikan.....	47

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Redaman Atmosfir	12
Tabel 3.1 Atmospheric Absorption Loss dan Satelit Pointing Loss untuk kota-kota dan daerah di provinsi di otario	26
Tabel 4.1 Daya yang diterima dengan jarak yang berbeda	43
Tabel 4.2 Daya yang diterima dengan jarak yang sama.....	44
Tabel 4.3 Parameter link yang terjadi pada satelit ke antena penerima	45
Tabel 4.4 loss yang terjadi pada saat daya yang dikirim di naikkan.....	46