

LAPORAN SKRIPSI
ANALISA REDAMAN HUJAN PADA LINK SATELLIT HUB KU-BAND DI
BOGOR



Disusun Oleh :

Nama : Ginanjar Wisnu Widiatmoko

NIM : 41417310058

Jurusan : Teknik Elektro

Peminatan : Telekomunikasi

Pembimbing : Imelda Uli V.S, ST, MT

PROGRAM STUDI SARJANA (S1) TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA
BEKASI
2018

LAPORAN SKRIPSI
ANALISA REDAMAN HUJAN PADA LINK SATELLIT HUB KU-BAND DI
BOGOR



Disusun Oleh :

Nama : Ginanjar Wisnu Widiatmoko

NIM : 41417310058

Jurusan : Teknik Elektro

Peminatan : Telekomunikasi

Pembimbing : Imelda Uli V.S, ST, MT

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

2018

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ginanjar Wisnu Widiatmoko

NIM : 41417310058

Jurusan : Teknik

Fakultas : Teknik Elektro

Judul Skripsi : ANALISA REDAMAN HUJAN PADA LINK SATELLIT
HUB KU-BAND DI BOGOR

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Desember 2018



(Ginanjar Wisnu Widiatmoko)

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA REDAMAN HUJAN PADA LINK SATELLIT HUB KU-BAND DI BOGOR



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Ginanjar Wisnu Widiatmoko
NIM : 41417310058
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi
Pembimbing : Imelda Uli V.S, ST, MT

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing,

(Imelda Uli V.S, ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Hendri, S.T., M.T)

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk lulus dalam Program Studi S-1 Teknik Elektro. Adapun judul pada tugas akhir ini yaitu “Analisa Redaman Hujan Pada Link Satellit Hub Ku-Band Di Bogor”.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan semangat baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan mendukung dalam kelancaran untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Prof. DR, Ngadino Surip Diposumarto MS Selaku Rektor Universitas Mercubuana, Bapak Dr. Danto Sukmajati Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana
3. Bapak Setiyo Budiyanto, Dr, ST, MT Selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana
4. Bapak Hendri, S.T., M.T Selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana
5. Ibu Imelda Uli V.S, ST, MT selaku dosen pembimbing yang memberikan kesempatan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu saran dan kritik untuk kesempurnaan sangat diharapkan dari semua pihak dan dapat menghubungi nomor *handphone* 081391093330 atau *e-mail* widiatmokoginanjara@gmail.com. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Bekasi, 18 Desember 2018

Ginanjara Wisnu Widiatmoko

ABSTRAK

Sistem komunikasi satelit sudah menjadi solusi terbaik di era kekinian yang praktis, tak terbatas dan modern. Segala kebutuhan komunikasi dapat dipenuhi sehingga membuka peluang lebar untuk lebih maju. Pemerataan infrastruktur menjadi hal utama sehingga menuntut performa yang maksimal. Maka kajian mengenai optimalisasi jaringan menjadi pedoman untuk memprediksikan segala hal yang dapat menurunkan performansi jaringan tersebut. Perhitungan link budget dan penelitian observasi pada sisi HUB Ku-Band di Bogor menjadi dasar apakah nilai yang muncul sudah memenuhi syarat minimum operasional E_b/N_0 dengan margin yang sudah disesuaikan terhadap kondisi geografis Kota Bogor yang mempunyai intensitas hujan tinggi sehingga menjadi salah satu redaman hujan yang berdampak pada menurunnya performansi HUB Ku-Band itu sendiri.

Kata Kunci : Komunikasi Satelite, HUB Ku-Band, Link Budget, Redaman Hujan Optimalisasi

Abstract

Satellite communications system has become the best solution in the present era are practically unlimited, and modern. All communication needs can be met so that it opens wide opportunities for more advanced. Equitable infrastructure being the main thing so that demand maximum performance. Study on the optimization of the network then becomes a guideline to predict everything that can degrade the network performansi. Calculation of link budget and observation on the research HUB Ku-Band at Bogor to base whether the value appears already qualified operational minimum E_b/N_0 with margins already adjusted against the geographical condition of Bogor City which has rain intensity high so that it becomes one of the rain attenuation which resulted in decreased performance HUB Ku-Band itself.

Keyword : communication sattelite, HUB Ku-Band, Link Budget, Rain Attuanation, Optimalitation

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
BAB I	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENULISAN	3
1.5 METODOLOGI PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	
2.1 STUDI LITERATUR	6
2.2 SISTEM KOMUNIKASI SATELIT	9
2.2.1 Keuntungan Komunikasi Satelit.....	10
2.2.2 Kerugian Komunikasi Satelit.....	11
2.3SPACE SEGMENT	12
2.3.1 JENIS ORBIT SATELIT.....	12
2.4.4.1 Orbit Stasioner	13
2.4.4.2 Orbit Polar.....	14
2.4.4.3 Orbit Eleptical	15
2.3.2 JENIS-JENIS SATELIT	15
2.4VSAT SCPC	16
2.4.1Out Door Unit (ODU).....	17

2.4.1.1 ANTENA PARABOLA	18
2.4.1.2 GAIN ANTENA PARABOLA	19
2.4.1.3 BEAMWIDTH ANTENNA PARABOLA.....	20
2.4.1.4 Low Noise Block Up (LNB).....	21
2.4.1.5 FEEDHORN	21
2.4.1.6 Block Up Converter (BUC)	22
2.4.2 INDOOR UNIT (IDU).....	23
2.4.3 Parameter-Parameter HUB Ku-Band.....	23
2.4.3.1 Eb/No atau Es/No	23
2.4.3.2 Bit Error Ratio (BER).....	24
2.4.4 SISTEM MODULASI PHASE SHIFT KEYING (PSK).....	25
2.4.4.1 Binary Phase Shift Keying (BPSK).....	25
2.4.4.2 Quadrature Phase Shift Keying (QPSK).....	26
2.4.4.3 Eight-state Phase Shift Keying (8 PSK)	27
2.5 LINK BUDGET	27
2.5.1 Free Space Loss	28
2.5.2 Effective Isotropic Radiated Power (EIRP).....	28
2.5.3 Carrier to Noise Ratio (C/N).....	29
2.5.4 Carrier Up-Link	29
2.5.5 Noise Power Up-Link	30
2.6 REDAMAN PROPAGASI GELOMBANG RADIO	30
2.6.1 Menghitung Tinggi Hujan	31
2.6.2 Menghitung Panjang Slant Path.....	31
2.6.3 Menentukan Intensitas / Laju Hujan Untuk Outage Time Tertentu ...	31
2.6.4 Menghitung Redaman Per Km	31
2.6.5 Menghitung Faktor Penurunan Horizontal	32
2.6.6 Perhitungan Redaman Hujan	32
2.7 Aplikasi Paessler Router Traffic Grapher (PRTG).....	32

BAB III

3.1 Konfigurasi sistem Sistem	35
-------------------------------------	----

BAB IV

4.1 Perhitungan Link Budget.....	41
4.1.1 Menghitung Kecepatan Transmisi data	41
4.1.2 Menghitung Gain Antena Parabola.....	42
4.1.3 Menghitung Beamwidth Antena Parabola.....	42
4.1.4 Menghitung BER (Bit Error Ratio)	42
4.1.5 Menghitung FSL (Free Space Los).....	43
4.1.6 Menghitung EIRP	43
4.1.7 Menghitung C/N	44
4.1.8 Menghitung Eb/No	44
4.1.9 Menentukan tinggi hujan	45
4.1.10 Menentukan LSI.....	45
4.1.11 Menentukan proyeksi horisontal terhadap LSI	45
4.1.12 Menghitung Faktor Reduksi, R0.01, untuk 0.01%	45
4.1.13 Menghitung Faktor Berawan dan Berkabut.....	45
4.1.14 Menghitung SKY NOISE TEMPERATURE	46
4.1.15 Menghitung Sun As A Noise Generator	46
4.1.16 Menghitung Redaman spesifik A dengan koefisien α dan β yang telah direkomendasikan ITU	47
4.1.17 Menghitung prediksi redaman hujan untuk 0.01%,A0.01	47
4.2 PENURUNAN SINYAL YANG DITERIMA.....	48
4.3 PENGARUH PENURUNAN LEVEL SINYAL	53
4.4 MENGATASI PENURUNAN LEVEL SINYAL.....	54
4.5 LEVEL OUTPUT POWER RADIO FREQUENCY PADA HPA	55

BAB V

A. KESIMPULAN	57
B. SARAN	58

Daftar Pustaka

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Sejenis.....	6
2. Tabel 2.2. Frekuensi Komunikasi Satelit.....	.16
3. Tabel 3.1. Lokasi Stasiun Bumi.....	37
4. Tabel 3.2. Threshold Eb/No dan Power ODU	38
5. Tabel 3.3. Site Parameter	41
6. Tabel 4.1. Site Parameter Untuk Redaman Hujan ITU Model....	44
7. Tabel 4.2. Faktor Berawan Dan Berkabut.....	45
8. Tabel 4.3. Redaman Jarak Hujan dengan Intensitas Curah Hujan.....	47
9. Tabel 4.4. Redaman Hujan ITU Model.....	48
10. Tabel 4.5. Hasil Record Modem.....	49
11. Tabel 4.6. Redaman Hujan dan Eb/No dengan Intensitas Hujan.....	5



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. Komunikasi Satelit.....	10
2. Gambar 2.2. Orbit Stasioner Satelit.....	14
3. Gambar 2.3. Orbit Polar Satelit.....	14
4. Gambar 2.4. Orbit Electrical Satelit.....	15
5. Gambar 2.5. Single Carrier Per Channel.....	17
6. Gambar 2.6. Antenna Tipe Cassegrain.....	18
7. Gambar 2.7. Pantulan Sinyal Antena Parabolik.....	19
8. Gambar 2.8. Beamwidth Antena.....	20
9. Gambar 2.9. LNB PLL Ku-Band.....	21
10. Gambar 2.10. Feedhorn Antena tipe Cassegrain.....	22
11. Gambar 2.11. BUC Advantech 250W.....	22
12. Gambar 2.12. Modem Paradise Qplex.....	23
13. Gambar 2.13. Konstelasi 8 PSK.....	27
14. Gambar 2.14. Beranda Aplikasi PRTG.....	33
15. Gambar 3.1. Konfigurasi Siskomsat HUB Ku-Band.....	35
16. Gambar 3.2. Antena Viasat 7.3m.....	36
17. Gambar 3.3. BUC 250W Ku-Band Advantech	36
18. Gambar 3.4. Modem Paradise Qplex	37
19. Gambar 3.5. Konfigurasi Modem HUB Ku-Band.....	39
20. Gambar 3.6. PRTG Monitor.....	39
21. Gambar 3.7. Parameter report pada modem local HUB Ku-Band.....	40
22. Gambar 4.1. Status Link HUB Ku-Band.	48
23. Gambar 4.2. Grafik Penurunan Level Sinyal.....	50
24. Gambar 4.3. Flowchart Leveling Jaringan ...	54
25. Gambar 4.4. Pengaturan AUPC pada Modem.....	55

DAFTAR SINGKATAN

ASK	: Amplitude Shift Keying
BER	: Bit Error Rate
CR	: Composite Rate
DB	: Decible
DBM	: Decible Milli Watt
DBW	: Decible Watt
EDMAC	: Embedded Distance-end Monitor and Control
EIRP	: Effective Isothropic Radiated Power
FEC	: Forward Error Control
FSL	: Free Space Loss
GEO	: Geostationery Earth Orbit
GHZ	: Giga Hertz
HPA	: High Power Amplifier
IDU	: In Door Unit
IF	: Intermediat frequency
IFL	: Interfacility Link
ITU	: International Telecommunication Union
ITU-R	: International Telecommunication Union Recommended
LEO	: Low Earth Orbit
MEO	: Medium Earth Orbit
MHZ	: Mega Hertz

ODU	: Out Door Unit
PSK	: Phase Shift Keying
PRTG	: Paessler Router Traffic Grapher
QAM	: Quadrature Amplitude Modulation
RF	: Radio Frequency
WAN	: Wide Area Network



UNIVERSITAS
MERCU BUANA