



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI- TELEKOMUNIKASI

**ANALISIS RUGI-RUGI LINTASAN PADA SATELIT IRIDIUM
YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI UPLINK 1650 MHz**

Rori Arkan Ibadillah

NIM 14.12.702

Dosen Pembimbing

Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT

Sotyohadi, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Maret 2019



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK TELEKOMUNIKASI

**ANALISIS RUGI-RUGI LINTASAN PADA SATELIT
IRIDIUM YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI
UPLINK 1650 MHz**

Rori Arkan Ibadillah
NIM 1412702

Dosen Pembimbing
Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT
Sotyohadi, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari 2019



PT. IAN (PERSER) MALANG
BAWU TIRAGE MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus 1 : J. Bondowoso Sigda-gara No. 2 Telp. (0341) 525401 (Mudrajat) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417630 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Rori Arkan Ibadillah
NIM : 1412702
Program studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Telekomunikasi
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2018 - 2019
Judul Skripsi : ANALISIS RUGI-RUGI LINTASAN PADA SATELIT IRIDIUM YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI UPLINK 1650 MHz
Dipresentasikan di hadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang sastra satu (S-1) pada:
Hari : Sabtu
Tanggal : 4, Februari, 2019
Nilai : 80 (A) *AS*

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Irine Budi Sulastawati, ST., MT
NIP. 197706152005012002

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawijata, ST., MT
NIP. P. 1030100361

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST., MT
NIP. P. 1030100358

Dosen Penguji II

Dr. Eng. Arjuanto Soetedjo, ST., MT
NIP. Y. 1030800417

**ANALISIS RUGI-RUGI LINTASAN PADA SATELIT
IRIDIUM YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI
UPLINK 1650 MHz**

SKRIPSI

Rori Arkan Ibadillah
NIM 1412702

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Telekomunikasi
Insitut Teknologi Nasional Mlang


Diperiksa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing I



Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT
NIP. 1030400475

Dosen Pembimbing II



Sotyo Hadi, ST., MT
NIP. 1039700309



Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Irlene Budi Sulastawati, ST., MT
NIP. 197706152005012002

Februari, 2019

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang dengan segala Kasih dan Anugrah-Nya, telah memberikan kekuatan, kesabaran, bimbingan dan perlindungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul:

“ANALISA RUGI-RUGU LINTASAN PADA SATELIT IRIDIUM YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI UPLINK 1650 MHz”

Pembuatan skripsi ini disusun guna memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata I di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materil, saran dan dorongan semangat dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA. selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. Ir. F Yudi Limpraptono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Ibu Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
5. Bapak Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Sotyohadi, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penulis mohon maaf kepada semua pihak bilamana selama penyusunan skripsi ini penulis membuat kesalahan secara tidak sengaja maupun sengaja dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

PADA SATELIT IRIDIUM YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI UPLINK 1650 MHz.

Rori Arkan Ibadillah
Kartiko ArdimWidodo
Sotyohadi
roriarkanibadillah@gmail.com

Abstrak

Satelit iridium merupakan satelit dengan orbit rendah dan merupakan salah satu type satelit LOW (Low Earth Orbital). Konstelasi satelit iridium terdiri dari 66 satelit aktif di orbitnya, yang menyediakan pelayanan suara dan data ke telepon satelit, pager dan transceiver terintegrasi di seluruh permukaan bumi. Rugi-rugi lintasan (dB) didefinisikan sebagai perbedaan antara daya yang di transmisikan dengan daya yang diterima. Yang disebabkan oleh karakteristik media perantara serta adanya pengaruh lingkungan cuaca, dll. Penelitian untuk mengetahui rugi-rugi lintasan pada satelit iridium dengan Uplink 1650 MHz pada kondisi lingkungan dan cuaca yang ada diperlukan untuk mengetahui feasibility system komunikasi tersebut. Hasil pengukuran daya terima melalui antenna penerima yang dihubungkan dengan sebuah spectrum analyzer dibandingkan dengan hasil perhitungan teoritis daya terima dalam dB. Dari kedua hasil tersebut dilakukan Analisa dan evaluasi terhadap perbedaan yang ada. Dalam penelitian dikaji terhadap tiga buah satelit iridium yaitu satelit iridium 32,45, dan 60 serta di kaji juga terhadap kondisi cuaca cerah dan mendung. Lokasi penelitian ini dilakukan di Gedung workshop Teknik elektro ITN malang kampus 2. Hasil Analisa menunjukkan semakin besar jarak maka daya terima makin kecil, yang berarti juga rugi-rugi lintasan semakin besar. Terdapat perbedaan hasil pengukuran dengan teoritis 2 – 4 dB. yang disebabkan antara lain factor cuaca, redaman atmosfer, serta gain dari gain antenna penerima. Sedangkan untuk kondisi cuaca cerah dan mendung, daya terima satelit iridium tidak begitu berbeda.

Kata kunci: satelit iridium, rugi-rugi lintasa, feasibility system, daya terima.

ANALISIS RUGI-RUGI LINTASAN PADA SATELIT IRIDIUM YANG BEROPERASI PADA FREKUENSI UPLINK 1650 MHz.

Rori Arkan Ibadillah
Kartiko ArdimWidodo
Sotyohadi

roriarkanibadillah@gmail.com

Abstract

Iridium satellite is a satellite with low orbit and is one type of satellite LOW (Low Earth Orbital). The iridium satellite constellation consists of 66 active satellites in its orbit, which provide voice and data services to satellite phones, pagers and integrated transceivers across the entire surface of the earth. Track losses (dB) are defined as the difference between the transmitted power and the received power. Which is caused by the characteristics of the intermediary media and the influence of the weather environment, etc. Research to determine the path losses on iridium satellites with Uplink 1650 MHz on existing weather and environmental conditions is needed to determine the communication feasibility system. The measurement results of receiving power through the receiving antenna connected to a spectrum analyzer compared to the results of theoretical calculations of acceptability in dB. From the two results, an analysis and evaluation of the differences was carried out. In the study studied three iridium satellites, i.e. iridium 32.45 and 60 satellites and also studied the conditions of sunny and cloudy weather. The location of this research was carried out at the Electrical Engineering Workshop in ITN campus 2. The analysis results showed that the greater the distance, the smaller the receiving power, which meant the greater the loss of the track. There are differences in the measurement results with theoretical 2-4 dB. caused by weather factors, atmospheric attenuation, and gain from the receiver antenna gain. As for sunny and cloudy weather conditions, the reception of iridium satellites is not so different.

Keywords: iridium satellite, track loss, feasibility system, receiving power.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTAR	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4 Batas Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan.....	5
2.2 Konsep Sistem Komunikasi Satelit.....	5
2.3 Satelit Iridium	6
2.4 Sudut Azimuth dan Elevasi.....	8
2.5 Daerah Kemiringan atau Jarak SB dengan Satelit	10
2.6 Parameter-Parameter Satelit	11
2.6.1 G/T (Gain to Noise).....	11
2.6.2 S/N (Signal to Noise Ratio)	11
2.6.3 Thermal Noise	12
2.6.4 EIRP (Effective Isotropic Radiated Power).....	12
2.6.5 Noise Figure	12
2.7 Aplikasi ISS Detector (Software Pelacak Posisi Satelit)	13
2.8 Link Budget Satelit atau Perhitungan Rugi-Rugi Lintasan... ..	14
2.8.1 Perhitungan Sisi Uplink	14
2.8.1.1 Free Space Loss atau Rugi-Rugi Lintasan	14
2.8.1.2 Daya Carrier Uplink	15
2.8.1.3 Noise Power Uplink.....	16
2.8.1.4 Carrier Power Flux Density	16
2.8.1.5 Carrier to Noise Ratio (C/N).....	16
2.8.2 Perhitungan Sisi Down Link.....	17
2.8.2.1 Menentukan Free Space Loss	17

2.8.2.2	Noise Power Down Link	17
2.8.2.3	Carrier to Noise Ratio (C/N).....	18
2.9	Instrumentasi Spectrum Analyzer.....	18
2.10	Antena.....	19
2.11	Jenis Antena.....	19
2.11.1	Antena Omdirectional.....	20
2.11.2	Antena Directional.....	20
2.11.3	Antena Reciever Satelit	20
2.11.4	Antena Yagi.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Diagram Alir System	25
3.2	Penentuan Posisi Refrensi Pengukuran.....	26
3.3	Perhitungan Sudut Azimuth Satelit Terhadap Lokasi Tempat Pengukuran	27
3.4	Perhitungan Sudut Elevasi Satelit Terhadap Lokasi Tempat Pengukuran	27
3.5	Perhitungan Jarak Stasiun Bumi Terhadap Satelit	28
3.6	Penggunaan Sofwere Aplikasi ISS.....	29
3.7	VNA (Vector Network Analyzer).....	29
3.8	Parameter Spesifikasi Satelit Irridium.....	31
3.9	Konfigurasi Pengukuran	32

BAB IV ANALISA DAN EVALUASI DATA

4.1	Hasil Pengukuran	33
4.2	Hasil Perhitungan.....	36

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi sistem komunikasi satelit.....	6
Gambar 2.2 Konstelasi 66 satelit LEO.....	7
Gambar 2.3 Geometry untuk sudut elevasi dan jarak satelit	10
Gambar 2.4 Posisi dan data satelit iridium 14.....	13
Gambar 2.5 Gambaran Path Loss.....	15
Gambar 2.6 Spectrum Analyzer RIGOL.....	19
Gambar 2.7 Antena Parabola	21
Gambar 2.8 Alokasi Frekuensi.....	23
Gambar 2.9 Antena Yagi 14 Elemen	23
Gambar 2.10 Pola Pancar Antena Yagi.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir System.....	25
Gambar 3.2 Lokasi Pengukuran	26
Gambar 3.3 Data Parameter Satelit Iridium	29
Gambar 3.4 Rangkain Pengguna VNA	30
Gambar 3.5 Tampilan Layar VNA.....	30
Gambar 3.6 Konfigurasi Pengukuran	32
Gambar 4.1 Sampling 1 Pengukuran Daya Terima Iridium 32.....	34
Gambar 4.2 Sampling 1 Pengukuran Daya Terima Satelit Iridium 60 Berdasarkan Kondisi Cuaca Mendung	36
Gambar 4.3 Grafik Path Loss iridium 32	38
Gambar 4.4 Grafik Path Loss iridium 60	40
Gambar 4.5 Grafik Path Loss iridium 45	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter-Parameter Satelit Iridium	31
Tabel 3.2 Uplink Power Budget	31
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pada Satelit Iridium 32	33
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Pada Satelit Iridium 60	34
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pada Satelit Iridium 45	35
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pada Satelit Iridium 60, Berdasarkan Kondisi Cuaca Mendung	35
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Pada Satelit Iridium 32	37
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Pada Satelit Iridium 60	39
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Pada Satelit Iridium 45	41
Tabel 4.8 Hasil Perbandingan satelit Iridium 60, Cuaca Mendung dengan Cuaca Cerah	43

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rori Arkan Ibadillah
NIM : 1412702
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro/ Telekomunikasi S-1
ID KTP / Paspor : 5203143112960049
Judul Skripsi : Analisis Rugi-rugi Lintasan Pada Saetlit Iridium Yang Beroperasi Pada Frekuensi Uplink 1650 MHz

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang undangan yang berlaku.

Malang, Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Rori Arkan Ibadillah

NIM 14.12.702