

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH *SOLAR ECLIPSE* DAN ORBIT
SATELIT TERHADAP DOD BATERAI DAN LINK
KOMUNIKASI BOGOR – SURABAYA PADA SATELIT
TELKOM 3S**

***ANALYSIS OF SOLAR ECLIPSE IMPACT AND SATELLITE
ORBIT ON BATTERY DOD AND LINK COMMUNICATION
BOGOR – SURABAYA IN TELKOM 3S SATELLITE***



Disusun Oleh

**KHANSA NABILAH
17101143**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2021

**ANALISIS PENGARUH SOLAR ECLIPSE DAN ORBIT
SATELIT TERHADAP DOD BATERAI DAN LINK
KOMUNIKASI BOGOR – SURABAYA PADA SATELIT
TELKOM 3S**

***ANALYSIS OF SOLAR ECLIPSE IMPACT AND SATELLITE
ORBIT ON BATTERY DOD AND LINK COMMUNICATION
BOGOR – SURABAYA IN TELKOM 3S SATELLITE***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2021**

Disusun oleh

**KHANSA NABILAH
17101143**

DOSEN PEMBIMBING

**Imam Muhammadi P.B., S.T., M.T.
Shinta Romadhona, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH SOLAR ECLIPSE DAN ORBIT
SATELIT TERHADAP DOD BATERAI DAN LINK
KOMUNIKASI BOGOR – SURABAYA PADA SATELIT
TELKOM 3S**

***ANALYSIS OF SOLAR ECLIPSE IMPACT AND SATELLITE
ORBIT ON BATTERY DOD AND LINK COMMUNICATION
BOGOR – SURABAYA IN TELKOM 3S SATELLITE***

Disusun oleh
KHANSA NABILAH
17101143

Telah dipertanggungjawabkan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 25 Agustus
2021

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Imam Muhammadi P.B., S.T., M.T. ()
NIDN. 0611056202

Pembimbing Pendamping : Shinta Romadhona, S.T., M.T. ()
NIDN. 0611068402

Penguji 1 : Anantia Prakasa, S.T., M.T. ()
NIDN. 0628016801

Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. ()
NIDN. 0620018502

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0617068801

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **KHANSA NABILAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS PENGARUH SOLAR ECLIPSE DAN ORBIT SATELIT TERHADAP DOD BATERAI DAN LINK KOMUNIKASI BOGOR-SURABAYA PADA SATELIT TELKOM 3S**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 9 Agustus 2021

Yang Menyatakan,



(Khansa Nabilah)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Solar Eclipse Dan Orbit Satelit Terhadap DOD Baterai Dan Link Komunikasi Bogor – Surabaya Pada Satelit Telkom 3S”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Abi dan Umi, Mba Lathifah, Mba Faizah dan Ayyasy serta Dede Lana yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat kepada penulis dalam menjalani perkuliahan di IT Telkom Purwokerto.
2. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
4. Bapak Herryawan Pujiharsono S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Imam Muhammadi P. B, S.T., M.T selaku pembimbing 1 yang selalu membimbing, memotivasi, dan membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Shinta Romadhona, S.T., M.T selaku pembimbing 2 yang selalu membimbing, memotivasi, dan membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Sandi, Bapak Usep, dan Ibu Fatmi dari PT. Telkomsat yang telah mengajari penulis mengenai sistem komunikasi satelit serta membantu penulis dalam proses pengambilan data skripsi.

8. Rekan S1 TT 05 D selaku teman seperjuangan semenjak awal kuliah di IT Telkom Purwokerto yang selalu membantu penulis baik dalam hal perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
9. Rekan pembimbing Tugas akhir Vi Bauty Riska Utami S.T serta rekan seperjuangan Norma Yuki Pratika yang telah membantu penulis, menemani penulis dan selalu memberikan semangat yang tak terhingga untuk penulis hingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Deara Dwi R dan Hikmah Quddustiani yang selalu menyemangati dan memberi motivasi kepada penulis untuk bisa menyelesaikan penelitian ini tepat waktu.
11. Para rekan Ukhti Fillah, Sheren Afryan T, Adinda Nur F, Dimas Purwita S, Endah Tyas P, Mina Nur Tsania A, dan R Neomy RDBP yang selalu menemani penulis dari awal masuk perkuliahan hingga penyelesaian laporan Tugas Akhir dengan tenang dan penuh keributan.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu menambah wawasan bagi yang membutuhkan.

Purwokerto, 9 Agustus 2021

Khansa Nabilah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN.....	4
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.2 DASAR TEORI	7
2.2.1 SISTEM KOMUNIKASI SATELIT	7
2.2.2 <i>SPACE SEGMENT</i>.....	9
2.2.3 <i>GROUND SEGMENT</i>	12
2.2.4 JENIS ORBIT	14
2.2.5 SATELIT TELKOM 3S	15
2.2.6 GANGGUAN ORBIT SATELIT.....	16
2.2.7 SISTEM DAYA ELEKTRONIK SATELIT	20
2.2.8 PERHITUNGAN KINERJA BATERAI	22
2.2.9 PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET</i>.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33

3.1	ALUR PENELITIAN.....	33
3.2	PARAMETER YANG DIGUNAKAN	37
3.2.1	Parameter Stasiun Bumi <i>Uplink</i>	37
3.2.2	Parameter Stasiun Bumi <i>Downlink</i>	38
3.2.3	Parameter Satelit Telkom 3S	38
3.2.4	Parameter Baterai.....	40
3.3	DATA <i>SOLAR ECLIPSE</i>	40
3.3.1	Data Penurunan Kualitas Sinyal saat <i>Solar Eclipse</i>	42
3.3.2	Data Kinerja Baterai saat <i>Solar Eclipse</i>	43
3.3.3	Data Periode <i>Solar Eclipse</i>	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	PERHITUNGAN DAN ANALISIS DOD BATERAI	45
4.1.1	Perhitungan <i>Depth of Discharge</i>	45
4.1.2	Analisis DOD Baterai saat <i>Solar Eclipse</i>	46
4.2	PERHITUNGAN ORBIT SATELIT PERIODE <i>SOLAR ECLIPSE</i>	51
4.2.1	Perhitungan Durasi <i>Eclipse</i> Maksimum	51
4.2.2	Perhitungan Jumlah Hari Terjadi <i>Solar Eclipse</i>	51
4.2.3	Analisis Orbit Satelit Periode <i>Solar Eclipse</i>	51
4.3	PERHITUNGAN DAN ANALISIS <i>LINK BUDGET NORMAL</i>	56
4.3.1	Perhitungan Sudut Azimuth	56
4.3.2	Perhitungan Elevasi Antena.....	57
4.3.3	Perhitungan <i>Gain</i> Antena.....	58
4.3.4	Perhitungan <i>Slant Range</i>	58
4.3.5	Perhitungan <i>Free Space Loss (FSL)</i>	59
4.3.6	Perhitungan <i>Figure of Merit (G/T)</i>	60
4.3.7	Perhitungan <i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)</i>	60
4.3.8	Perhitungan Redaman Hujan	61
4.3.9	Perhitungan <i>Carrier To Noise Ratio (C/N)</i>	64
4.3.10	Perhitungan <i>Energy Bit to Noise Ratio (Eb/No)</i>	66
4.3.11	Perhitungan <i>Bit Error Rate (BER)</i>	66
4.3.12	Perhitungan <i>Link Budget Normal</i> Satmaster	67
4.3.13	Analisis Kualitas <i>Link</i> Komunikasi saat Normal	71

4.4	PERHITUNGAN DAN ANALISIS <i>LINK BUDGET SOLAR ECLIPSE</i>	
		76
4.4.1	Perhitungan <i>Eb/No Solar Eclipse</i>	76
4.4.2	Perhitungan <i>BER Solar Eclipse</i>	77
4.4.3	Analisis Kualitas <i>Link Komunikasi</i> saat <i>Solar Eclipse</i>	77
BAB V	PENUTUP	82
5.1	KESIMPULAN	82
5.2	SARAN	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Infrastruktur Komunikasi Satelit.....	8
Gambar 2.2 Blok Diagram Fungsi Satelit.....	10
Gambar 2.3 Space Segment dalam Sistem Komunikasi Satelit.....	11
Gambar 2.4 Blok Diagram <i>Telemetry, Tracking and Command</i>	11
Gambar 2.5 Blok Diagram Stasiun Bumi Secara Umum	13
Gambar 2.6 <i>Coverage Area</i> Satelit Telkom 3S.....	15
Gambar 2.7 Fenomena Sun Outage	17
Gambar 2.8 Geometri Umbra dan Penumbra.....	17
Gambar 2.9 Tanggal dan Durasi <i>Solar eclipse</i> pada Satelit.....	18
Gambar 2.10 Variasi Sinusoidal dari Sudut Inklinasi Bumi.....	19
Gambar 2.11 Peristiwa <i>eclipse</i> saat matahari berada pada <i>equinox</i>	19
Gambar 2.12 Sudut kemiringan bumi hari pertama <i>eclipse</i> sebelum <i>equinox</i>	20
Gambar 2.13 Blok Diagram Sistem Daya Elektronik Satelit.....	21
Gambar 2.14 <i>Solar Array</i> Satelit	22
Gambar 2.15 <i>Recommended</i> ITU-R PN 837-1.	27
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Letak Stasiun Bumi <i>Uplink</i>	38
Gambar 3.3 Letak Stasiun Bumi <i>Downlink</i>	38
Gambar 3.4 <i>Coverage Area</i> Satelit Telkom 3S	39
Gambar 3.5 Letak Baterai Pada Satelit Telkom 3S	40
Gambar 3.6 Penurunan C/N Saat <i>Solar Eclipse</i> Maret 2020	43
Gambar 3.7 Penurunan C/N Saat <i>Solar Eclipse</i> September 2020	43
Gambar 3.8 Persentase DOD Saat <i>Solar Eclipse</i> Maret 2020	44
Gambar 3.9 Persentase DOD Saat <i>Solar Eclipse</i> September 2020.....	44
Gambar 4. 1 Hasil Perhitungan Persentase <i>Depth Of Discharge</i>	48
Gambar 4. 2 Perbandingan Durasi <i>Solar Eclipse</i>	53
Gambar 4.3 Parameter <i>Input</i> arah <i>uplink</i>	67
Gambar 4.4 Parameter <i>Input</i> ASI <i>uplink</i>	68
Gambar 4.5 Parameter <i>Input</i> arah <i>downlink</i>	68
Gambar 4.6 Parameter <i>Input</i> ASI <i>uplink</i>	69

Gambar 4.7 Parameter <i>Input Rain Model</i>	70
Gambar 4.8 Parameter <i>Input Satellite</i>	70
Gambar 4.9 Parameter <i>Input Carrier</i>	71
Gambar 4.10 Hasil Perhitungan Nilai C/N	78
Gambar 4.11 Hasil Perhitungan Nilai Eb/No.....	79
Gambar 4.12 Hasil Perhitungan Nilai BER	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besar Frekuensi Sesuai Dengan <i>Band</i> -nya	9
Tabel 2.2 <i>Rainfall Intensity Exceeded</i> (mm/h)	27
Tabel 2.3 <i>Frequency-dependent coefficients for estimating specific rain attenuation using equations</i>	27
Tabel 3.1 Parameter Stasiun Bumi <i>Uplink</i>	37
Tabel 3.2 Parameter Stasiun Bumi <i>Downlink</i>	38
Tabel 3.3 Spesifikasi Satelit Telkom 3S	38
Tabel 3.4 Spesifikasi Baterai Satelit Telkom 3S.....	40
Tabel 3.5 Data <i>Solar Eclipse</i> Maret 2020	41
Tabel 3.6 Data <i>Solar Eclipse</i> September 2020	41
Tabel 3.7 Data Penurunan C/N saat <i>Solar Eclipse</i>	42
Tabel 3.8 Data <i>Depth of Discharge</i> saat <i>Solar Eclipse</i>	43
Tabel 3.9 Data Periode <i>Solar Eclipse</i>	44
Tabel 4.1 Perbandingan Nilai Persentase <i>Depth of Discharge</i>	47
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Perhitungan Periode <i>Solar Eclipse</i>	52
Tabel 4.3 Hasil Perbandingan Perhitungan <i>Link Budget</i>	71
Tabel 4.4 Perbandingan Perhitungan <i>Link Budget</i> Normal dan <i>Solar Eclipse</i>	78

DAFTAR SINGKATAN

ASK	= <i>Amplitude Shift Keying</i>
BER	= <i>Bit Error Rate</i>
BUC	= <i>Block Up Converter</i>
BW	= <i>Bandwidth</i>
C/N	= <i>Carrier to Noise Ratio</i>
DOD	= <i>Depth of Discharge</i>
Eb/No	= <i>Energy Bit to Noise Ratio</i>
EIRP	= <i>Effective Isotropic Radiated Power</i>
FDMA	= <i>Frequency Division Multiple Access</i>
FEC	= <i>Forward Error Correction</i>
FSK	= <i>Frequency Shift Keying</i>
HPA	= <i>High Power Amplifier</i>
IBO	= <i>Input Back Off</i>
IDR	= <i>Intermediate Rate</i>
IDU	= <i>Indoor Unit</i>
IF	= <i>Intermediate Frequency</i>
IR	= <i>Information Rate</i>
LNA	= <i>Low Noise Amplifier</i>
LNB	= <i>Low Noise Block</i>
OBO	= <i>Output Back Off</i>
ODU	= <i>Outdoor Unit</i>
PFD	= <i>Power Flux Density</i>
PSK	= <i>Phase Shift Keying</i>
RF	= <i>Radio Frequency</i>
SFD	= <i>Saturated Flux Density</i>
TDMA	= <i>Time Division Multiple Access</i>
TTC	= <i>Telemetry, Tracking, and Command</i>
VSAT	= <i>Very Small Aperture Terminal</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Parameter yang Digunakan	87
Lampiran 2. Detail Lengkap Simulasi Satmaster (Parameter yang di <i>input</i> bersumber dari Lampiran 1).....	94
Lampiran 3. Referensi dan Standar ITU yang Digunakan.....	96