

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA PENGGUNAAN SATELIT MERAH
PUTIH PADA LINK BOGOR-KUPANG MENGGUNAKAN
MODULASI BPSK, QPSK, 8PSK DAN 16QAM**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF SATELLITE MERAH PUTIH
ON LINK BOGOR-KUPANG USING BPSK, QPSK, 8PSK, AND
16QAM MODULATIONS***



Disusun oleh

**RIZKI ADHI SAPUTRA
15101030**

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

2021

**ANALISIS KINERJA PENGGUNAAN SATELIT MERAH
PUTIH PADA *LINK* BOGOR-KUPANG MENGGUNAKAN
MODULASI BPSK, QPSK, 8PSK DAN 16QAM**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF SATELLITE MERAH PUTIH
ON LINK BOGOR-KUPANG USING BPSK, QPSK, 8PSK, AND
16QAM MODULATIONS***

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

Disusun oleh

**RIZKI ADHI SAPUTRA
15101030**

DOSEN PEMBIMBING

**Imam MPB, S.T., M.T.
Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA PENGGUNAAN SATELIT MERAH PUTIH PADA
LINK BOGOR-KUPANG MENGGUNAKAN MODULASI BPSK, QPSK,
8PSK DAN 16QAM**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF SATELLITE MERAH PUTIH ON LINK
BOGOR-KUPANG USING BPSK, QPSK, 8PSK, AND 16QAM
MODULATIONS***

Disusun oleh
RIZKI ADHI SAPUTRA
15101030

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

Pembimbing Pendamping : Petrus Kerowe Goran, S. T., M. T. ()
NIDN. 0620018502

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

Penguji 2 : Agung Wicaksono, S. T., M. T. ()
NIDN. 0614059501

Mengetahui,

Ketua Program Studi
S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, Rizki Adhi Saputra, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS KINERJA PENGGUNAAN SATELIT MERAH PUTIH PADA LINK BOGOR-KUPANG MENGGUNAKAN MODULASI BPSK, QPSK, 8PSK DAN 16QAM”** adalah benar-benar karya saya sendiri, saya tidak melakukan penjiplakan kecuali penguutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etikan keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 09 September 2021

Yang menyatakan

A red postage stamp with a handwritten signature in black ink. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI' and '11000'. The signature is written over the stamp.

(Rizki Adhi Saputra)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	14
1.1. LATAR BELAKANG	14
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	15
1.3. BATASAN MASALAH.....	15
1.4. TUJUAN.....	16
1.5. MANFAAT.....	17
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN.....	17
BAB 2 DASAR TEORI	18
2.1. KAJIAN PUSTAKA.....	18
2.2. DASAR TEORI	19
2.2.1 SISTEM KOMUNIKASI SATELIT	19
2.2.2 KONFIGURASI SISTEM KOMUNIKASI SATELIT	20
2.2.3 JENIS – JENIS ORBIT SATELIT	23
2.2.4 SISTEM MODULASI	24
2.2.5 TEKNIK AKSES JAMAK (<i>MULTIPLE ACCES</i>)	28
2.2.6 <i>LINK BUDGET</i> PADA KOMUNIKASI SATELIT	30
2.2.7 <i>PROPAGATION LOSS</i>	40
2.2.8 PARAMETER <i>TRANSPONDER</i> SATELIT.....	41
2.2.9 PENGENALAN PROFIL SATELIT MERAH PUTIH	43
BAB 3 METODE PENELITIAN	45
3.1. ALUR PENELITIAN	45
3.2. ALAT YANG DIGUNAKAN.....	46
3.3. KOMPONEN <i>LINK BUDGET</i> SATELIT	46

3.4.	PENGUMPULAN DATA	47
3.4.1.	PARAMETER SATELIT	47
3.4.2.	STASIUN BUMI BOGOR	48
3.4.3.	STASIUN BUMI KOTA KUPANG	49
3.4.4.	PARAMETER INISIALISASI <i>LINK</i>	50
3.5.	PERHITUNGAN KAPASITAS DARI SEGI <i>BANDWIDTH</i>	50
3.5.1.	PERHITUNGAN KEBUTUHAN <i>BANDWIDTH</i>	50
3.5.2.	PEMILIHAN TEKNIK MODULASI.....	51
3.5.3.	PENGARUH NILAI FEC.....	51
3.6.	PERHITUNGAN KAPASITAS DARI SEGI <i>POWER</i>	51
3.6.1.	PERHITUNGAN PADA STASIUN BUMI (<i>UPLINK</i>).....	51
3.6.2.	PERHITUNGAN PADA SATELIT (<i>DOWNLINK</i>).....	52
3.6.3.	PERHITUNGAN <i>LOSS PROPAGATION</i>	52
3.6.4.	PERHITUNGAN <i>C/N(CARRIER TO NOISE)</i> PADA <i>LINK BUDGET</i> . 53	
3.7.	HASIL <i>LINK BUDGET</i> DAN KAPASITAS <i>TRANSPONDER</i>	53
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
4.1.	ANALISIS <i>LINK BUDGET</i> PADA SISI <i>BANDWIDTH</i>	54
4.2.	ANALISIS <i>LINK BUDGET</i> PADA SISI <i>POWER</i>	58
4.2.1.	ANALISIS <i>LINK BUDGET</i> PADA SISI <i>POWER</i> DENGAN SATELIT TELKOM 4	58
4.2.1.1.	ANALISIS NILAI REDAMAN PADA <i>LINK BUDGET</i> SATELIT TELKOM 4	59
4.2.1.2.	ANALISIS NILAI <i>EFFECTIVE ISOTROPIC RADIATED POWER</i> (<i>EIRP</i>) DAN NILAI <i>FIGURE OF MERIT (G/T)</i>	67
4.2.1.3.	ANALISIS NILAI <i>CARRIER TO NOISE RATIO (C/N)</i> PADA <i>LINK</i> <i>BUDGET</i> SATELIT TELKOM 4	70
4.3.	ANALISIS NILAI <i>EB/NO</i> DAN <i>BER</i>	74
4.4.	ANALISIS <i>LINK</i> TERHADAP UTILISASI <i>TRANSPONDER</i>	77
BAB 5	PENUTUP.....	80
5.1.	KESIMPULAN.....	80
5.2.	SARAN.....	80
DAFTAR PUSTAKA	82

LAMPIRAN..... 84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Dasar Sistem Komunikasi Satelit.....	20
Gambar 2.2 Elemen-elemen <i>Space Segmen</i>	22
Gambar 2.3 Diagram Konstelasi BPSK.....	25
Gambar 2.4 Diagram Konstelasi QPSK.....	26
Gambar 2.5 Diagram Konstelasi 8PSK.....	26
Gambar 2.6 Diagram Susunan Bit 16QAM.....	27
Gambar 2.7 FDMA.....	29
Gambar 2.8 Konsep Sistem FDMA.....	29
Gambar 2.9 Konsep Sistem TDMA.....	30
Gambar 2.10 Konsep Frame TDMA.....	30
Gambar 2.11 <i>Recommendation</i> ITU-R PN.837-1.....	35
Gambar 2.12 Total <i>Attenuation</i> terhadap Frekuensi.....	38
Gambar 2.13 Posisi Satelit Merah Putih.....	44
Gambar 2.14 Footprint Satelit Telkom 4 (Merah Putih).....	44
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	45
Gambar 3.2 Komponen Sistem Komunikasi Satelit.....	46
Gambar 3.3 Stasiun Bumi Pengirim Bogor.....	48
Gambar 3.4 Stasiun Bumi Penerima Kota Kupang.....	49
Gambar 4.1 Grafik modulasi BPSK terhadap Nilai FEC.....	54
Gambar 4.2 Grafik modulasi QPSK terhadap Nilai FEC.....	55
Gambar 4.3 Grafik modulasi 8PSK terhadap Nilai FEC.....	56
Gambar 4.4 Grafik modulasi 16QAM terhadap Nilai FEC.....	57
Gambar 4.5 Grafik <i>C/N Uplink</i> pada Satelit Telkom 4.....	71
Gambar 4.6 Grafik <i>C/N Downlink</i> pada Satelit Telkom 4.....	72
Gambar 4.7 Grafik <i>C/N Total</i> pada Satelit Telkom 4.....	74
Gambar 4.8 Grafik BER terhadap E_b/N_0 Modulasi BPSK.....	75
Gambar 4.9 Grafik BER terhadap E_b/N_0 Modulasi QPSK.....	76
Gambar 4.10 Grafik BER terhadap E_b/N_0 Modulasi 8PSK.....	76

Gambar 4.11 Grafik BER terhadap Eb/No Modulasi 16QAM77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standarisasi <i>Band</i> Frekuensi <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i>	21
Tabel 2.2 <i>Rainfall Intensity Exceeded</i> (mm/h).....	35
Tabel 2.3 <i>Frequency Dependent Coefficients For Estimating Specific Attenuation Using Equations</i>	36
Tabel 3.1 Parameter Satelit Merah Putih	47
Tabel 3.2 Parameter Stasiun Bumi Pengirim	49
Tabel 3.3 Parameter Stasiun Bumi Penerima.....	50
Tabel 4.1 Perhitungan <i>Bandwidth</i> tiap Modulasi terhadap FEC.....	58
Tabel 4.2 Koefisien Polarisasi.....	63
Tabel 4.3 Nilai <i>Effective Isotropic Radiated Power</i> (EIRP)	69
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>C/N Uplink</i> Satelit Telkom 4.....	70
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>C/N Downlink</i> Satelite Telkom 4	72
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>C/N Total</i> Satelit Telkom 4	73
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai E_b/N_0 dan BER.....	75
Tabel 4.8 Perbandingan Presentase <i>Bandwidth</i> dan <i>Power</i>	78