

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI DAYA PANCAR DAN
PANJANG GELOMBANG SUMBER OPTIS MENGGUNAKAN
MODULASI 16-QAM PADA SISTEM *INTER-SATELLITE*
*OPTICAL WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC)***

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF TRANSMIT POWER AND
WAVELENGTH OF OPTICAL SOURCES VARIATIONS USING
16-QAM MODULATION ON INTER-SATELLITE OPTICAL
WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC)***



Disusun Oleh:

AGAM ABDULLAH

16101156

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

2023

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI DAYA PANCAR DAN
PANJANG GELOMBANG SUMBER OPTIS MENGGUNAKAN
MODULASI 16-QAM PADA SISTEM *INTER-SATELLITE
OPTICAL WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC)***

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF TRANSMIT POWER AND
WAVELENGTH OF OPTICAL SOURCES VARIATIONS USING
16-QAM MODULATION ON INTER-SATELLITE OPTICAL
WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC) SYSTEM***



Disusun Oleh:

AGAM ABDULLAH

16101156

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

2023

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI DAYA PANCAR DAN PANJANG
GELOMBANG SUMBER OPTIS MENGGUNAKAN MODULASI 16-
QAM PADA SISTEM *INTER-SATELLITE OPTICAL WIRELESS
COMMUNICATION (IS-OWC)***

*ANALYSIS OF THE EFFECT OF TRANSMIT POWER AND WAVELENGTH
OF OPTICAL SOURCES VARIATIONS USING 16-QAM MODULATION
ON INTER-SATELLITE OPTICAL WIRELESS COMMUNICATION (IS-
OWC) SYSTEM*

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Teknik (S.T.)**

**Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**AGAM ABDULLAH
16101156**

**DOSEN PEMBIMBING
Fauza Khair, S.T., M.Eng.
M. Lukman Leksono, S.Pd., M.Pd.**

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI DAYA PANCAR DAN PANJANG GELOMBANG SUMBER OPTIS MENGGUNAKAN MODULASI 16- QAM PADA SISTEM *INTER-SATELLITE OPTICAL WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC)*

Disusun Oleh:

Agam Abdullah

16101156

Telah Dipertanggungjawabkan Di Hadapan Tim Penguji Pada Tanggal 21 juli 2023

Pembimbing I : Fauza Khair, S.T., M.Eng.
NIDN 0622039001

Pembimbing II : M. Lukman Leksono, S.Pd., M.Pd.
NIDN 0630108704

Penguji I : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.
NIDN 0617117601

Penguji II : Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.
NIDN 0603118901

(YK) 25/07/23
(ML) 24/7
(AW) 24/7

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.
NIDN 0622079201

Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.

NIDN 0622079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **AGAM ABDULLAH**, menyatakan bahwa proposal tugas akhir dengan judul “**ANALISIS PENGARUH VARIASI DAYA PANCAR DAN PANJANG GELOMBANG SUMBER OPTIS MENGGUNAKAN MODULASI 16-QAM PADA SISTEM *INTER-SATELLITE OPTICAL WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC)***” 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 tugas akhir saya ini.

Purwokerto,Juli 2023

Yang menyatakan,



1000
Rp
METERA
TEMPEL
26C99AKX467264810
(Agam Abdullah)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI DAYA PANCAR DAN PANJANG GELOMBANG SUMBER OPTIS MENGGUNAKAN MODULASI 16-QAM PADA SISTEM *INTER-SATELLITE OPTICAL WIRELESS COMMUNICATION (IS-OWC)*”**

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 terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sampai pada tahap terakhir.
2. Kedua orang tua, adik dan keluarga yang tiada henti-hentinya memberikan dukungan, doa dan semangat untuk penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr.Tenia Wahyuningrum, S.Kom.,M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati S.T., M.Eng. selaku Dekan FTTE.
5. Bapak Fauza Khair, S.T.,M.Eng. selaku pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan ilmu lebih kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak M. Lukman Leksono, S.Pd.,M.Pd. selaku pembimbing II telah membimbing dan memberikan ilmu lebih kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Mega Erika Surbakti yang selalu setia menemani penulis dari awal hingga selesainya perkuliahan.
8. Semua rekan-rekan dan teman-teman penulis yang selalu mendukung dan menemani dalam pengerjaan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar penulis dapat terus berkembang di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan ilmu yang bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Purwokerto, ... Juli 2023

(Agam Abdullah)

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sistem Komunikasi Satelit	7
2.2.2 <i>Optical Wireless Communication (OWC)</i>	10
2.2.3 <i>Inter-Satellite Optical Wireless Communication (IS-OWC)</i>	11
2.2.4 Modulasi Digital.....	13
2.2.5 <i>Coherent Detection</i>	17

2.2.6	<i>Continuous (CW) Wave Laser</i>	18
2.2.7	<i>Range Panjang Gelombang Optik</i>	19
2.2.8	<i>Bit Error Rate (BER)</i>	19
2.2.9	<i>Optical 16-QAM Transmitter</i>	20
2.2.10	<i>Optical Coherent 16-QAM Receiver</i>	20
2.2.11	<i>Universal Digital Signal Processing (DSP)</i>	20
2.2.12	<i>Electrical Constellation Visualizer</i>	20
2.2.13	<i>Qam Sequence Decoder</i>	21
2.2.14	<i>Paralel to Serial Converter</i>	21
2.2.15	<i>Polarization Splitter</i>	21
2.2.16	<i>Pulse Generator</i>	21
2.2.17	<i>Electrical Gain</i>	22
2.2.18	<i>Mach-Zehnder Modulator</i>	22
2.2.19	<i>Polarization Combiner</i>	22
2.2.20	<i>Photodetector pin</i>	22
2.2.21	<i>BER Test Set</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	<i>Alur Penelitian</i>	24
3.2	<i>Rancangan Sistem</i>	26
3.3	<i>Blok Transmitter</i>	28
3.4	<i>Blok Medium</i>	29
3.5	<i>Blok Receiver</i>	30
3.6	<i>Skenario Penelitian</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	<i>Analisis Pengaruh Variasi Daya Pancar Dan Panjang Gelombang Terhadap Bit Error Rate (BER)</i>	33

4.1.1	Pengaruh Variasi Daya Pancar Pada Panjang Gelombang 850 nm Terhadap Nilai BER	33
4.1.2	Pengaruh Variasi Daya Pancar Pada Panjang Gelombang 1310 Nm Terhadap Nilai BER	35
4.1.3	Pengaruh Variasi Daya Pancar Pada Panjang Gelombang 1550 Nm Terhadap Nilai BER	36
4.1.4	Analisis Perbandingan Panjang Gelombang 850, 1310, dan 1550 nm Pada Pengaruh Variasi Daya Pancar Terhadap Nilai BER	37
4.2	Analisis Perbandingan Pengaruh Perubahan Variasi Daya Pancar Dan Panjang Gelombang Terhadap Optical Signal Spectrum	39
4.3	Analisis Pengaruh Perubahan Variasi Daya Pancar Dan Panjang Gelombang Terhadap Nilai Received Power	40
4.3.1	Pengaruh Variasi Daya Pancar Pada Panjang Gelombang 850 nm Terhadap Nilai Received Power	40
4.3.2	Pengaruh Variasi Daya Pancar Pada Panjang Gelombang 1310 nm Terhadap Nilai Received Power	41
4.3.3	Pengaruh Variasi Daya Pancar Pada Panjang Gelombang 850 nm Terhadap Nilai Received Power	42
4.3.4	Analisis Perbandingan Hasil Pengukuran Dengan Perhitungan Teoritis Pada Panjang Gelombang 850, 1310, Dan 1550 Nm.	43
BAB V PENUTUP		51
5.1	KESIMPULAN	51
5.2	SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstelasi LEO	9
Gambar 2.2 Orbit Satelit LEO, MEO, GEO [9].....	10
Gambar 2.3 Frekuensi Spektrum Cahaya Tampak [13].....	11
Gambar 2.4 Blok Diagram IS-OWC [14]	12
Gambar 2.5 Hasil Modulasi Sinyal Digital [15]	14
Gambar 2.6 Format Modulasi ASK (a) sinyal biner, dan (b) modulasi sinyal ASK.....	15
Gambar 2. 7 Hasil Sinyal Termodulasi FSK.....	15
Gambar 2.8 Hasil Sinyal Termodulasi PSK.....	16
Gambar 2.9 Diagram Konstelasi 16-QAM	17
Gambar 2.10 Arsitektur Deteksi Koheren [19]	18
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem IS-OWC	27
Gambar 3.3 Blok Transmitter	28
Gambar 3.4 Blok Medium	29
Gambar 3.5 Blok Receiver.....	30
Gambar 4.1 Grafik pengaruh variasi daya pancar pada panjang gelombang 850 nm terhadap nilai BER	33
Gambar 4.2 Grafik pengaruh variasi daya pancar pada panjang gelombang 1310 nm terhadap nilai BER	35
Gambar 4.3 Grafik pengaruh variasi daya pancar pada panjang gelombang 1550 nm terhadap nilai BER	36
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Panjang Gelombang 850, 1310, dan 1550 nm terhadap nilai BER	37
Gambar 4.5 Grafik pengaruh variasi daya pancar pada panjang gelombang 850 nm terhadap nilai <i>Received Power</i>	40
Gambar 4.6 Grafik pengaruh variasi daya pancar pada panjang gelombang 1310 nm terhadap nilai <i>Received Power</i>	41
Gambar 4.7 Grafik pengaruh variasi daya pancar pada panjang gelombang 1310 nm terhadap nilai <i>Received Power</i>	42

Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Panjang Gelombang 850, 1310, dan 1550 nm terhadap nilai *Received Power* 43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Kajian Pustaka	6
Tabel 2.2 Alokasi Pita Frekuensi Satelit	8
Tabel 2. 3 Wilayah Kerja Panjang Gelombang.....	19
Tabel 3.1 Parameter Transmitter.....	29
Tabel 3.2 Parameter Medium.....	30
Tabel 3.3 Parameter Receiver	31
Tabel 3.4 Skenario Pengujian	31
Tabel 4.1 Hasil Nilai BER Pada Semua Panjang Gelombang	38
Tabel 4.2 Daya Yang Dihasilkan Sinyal Optik.....	39
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran <i>Received Power</i>	44
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Received Power</i>	44