

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KANAL PADA SISTEM
MULTIPLEXING KOMUNIKASI LI-FI**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF CHANNEL VARIATION ON
LI-FI COMMUNICATION MULTIPLEXING SYSTEM***



Disusun oleh

TIARA APSARI DEWI

19101220

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

2022

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KANAL PADA SISTEM
MULTIPLEXING KOMUNIKASI LI-FI**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF CHANNEL VARIATION ON LI-FI
COMMUNICATION MULTIPLEXING SYSTEM***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh
**TIARA APSARI DEWI
19101220**

DOSEN PEMBIMBING
Fauza Khair, S.T., M.Eng.
Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KANAL PADA SISTEM *MULTIPLEXING*
KOMUNIKASI LI-FI**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF CHANNEL VARIATION ON LI-FI
COMMUNICATION MULTIPLEXING SYSTEM***

Disusun oleh

TIARA APSARI DEWI

19101220

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 2 September 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Fauza Khair, S.T., M.Eng.

NIDN. 0622039001

Pembimbing Pendamping : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng.

NIDN. 0604097801

Penguji 1 : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0617117601

Penguji 2 : Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T.

NIDN. 0606037801

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, **Tiara Apsari Dewi**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS PENGARUH VARIASI KANAL PADA SISTEM MULTIPLEXING KOMUNIKASI LI-FI**” 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, 18 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



(Tiara Apsari Dewi)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Pengaruh Variasi Kanal Pada Sistem Multiplexing Komunikasi Li-Fi**”.

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. Penulis sendiri yang telah percaya pada diri sendiri dan terus berupaya untuk menyelesaikan skripsi di segala kondisi.
2. Orang Tua dan Anggota Keluarga yang telah memberikan dukungan berupa do’a, motivasi, semangat selama proses pengerjaan skripsi.
3. Bapak Fauza Khair, S.T., M.Eng selaku Pembimbing I yang bersedia meluangkan waktu dan membimbing saya dalam proses pengerjaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing II yang juga telah bersedia meluangkan waktu dan membimbing saya dalam proses pengerjaan skripsi ini.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku Wali Dosen kelas Alih Jenjang S1 Teknik Telekomunikasi 2019
7. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
9. Teman-teman kelas Alih Jenjang S1 Teknik Telekomunikasi 2019 yang senantiasa memberi dukungan dan pembelajaran serta informasi

10. Annisa Nur Aini Maryadi yang saling membantu dan memberikan dukungan, semangat untuk sama-sama menyelesaikan penelitian ini.
11. Seluruh pihak yang memberikan dukungan dan doa yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Purwokerto, 19 Agustus 2022

(Tiara Apsari Dewi)

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 <i>VISIBLE LIGHT COMMUNICATION (VLC)</i>	6
2.3 Li-Fi (<i>LIGHT FIDELITY</i>).....	8
2.3.1 Modulasi Pada Li-Fi.....	9
2.3.2 Perbandingan Komunikasi Li-Fi Dengan Wi-Fi.....	10
2.4 KOMPONEN RANGKAIAN SISTEM.....	12
2.4.1 <i>Pseudo-Random Binary Sequence (PRBS)</i>	12

2.4.2	<i>Non Return to Zero (NRZ)</i>	13
2.4.3	<i>Light Emitting Diode (LED)</i>	14
2.4.4	<i>Indoor Los Channel</i>	16
2.4.5	<i>Photodetector</i>	18
2.4.6	<i>Transimpedance Amplifier (TIA)</i>	19
2.5	LED PANEL	20
2.6	<i>MULTIPLE INPUT MULTIPLE OUTPUT (MIMO)</i>	22
2.7	<i>SIGNAL TO NOISE RATIO (SNR)</i>	23
2.8	<i>BIT ERROR RATE (BER)</i>	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	26
3.2	ALUR PENELITIAN.....	26
3.3	BLOK DIAGRAM SISTEM.....	28
3.3.1	Spesifikasi Blok <i>Transmitter</i>	31
3.3.2	Spesifikasi Blok Media Transmisi.....	32
3.3.3	Spesifikasi Blok <i>Receiver</i>	33
3.4	SKENARIO PENELITIAN.....	34
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		36
4.1	PARAMETER PENELITIAN	36
4.2	PERHITUNGAN MENGGUNAKAN HUKUM LAMBERTIAN	36
4.3	ANALISIS PENGARUH VARIASI SPASI KANAL TERHADAP PARAMETER DAYA	37
4.4	ANALISIS PENGARUH VARIASI SPASI KANAL TERHADAP PARAMETER BER	40
4.5	ANALISIS PENGARUH VARIASI SPASI KANAL TERHADAP PARAMETER SNR	43
4.6	ANALISIS PENGARUH VARIASI SPASI KANAL TERHADAP	

PARAMETER Q FACTOR	46
4.7 ANALISIS PENGARUH VARIASI SPASI KANAL TERHADAP SPEKTRUM SINYAL	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 KESIMPULAN	52
5.2 SARAN	52
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrum Visible Light Communication	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Sistem Komunikasi Li-Fi	9
Gambar 2.3 <i>Line Coding Non Return to Zero</i>	13
Gambar 2.5 <i>Indoor LOS Channel</i>	16
Gambar 2.6 Rangkaian struktur PIN <i>Diode</i>	19
Gambar 2.7 Rangkaian TIA	20
Gambar 2.8 <i>Fixed</i> LED Panel	21
Gambar 2.9 <i>Movable</i> LED Panel	21
Gambar 2.10 <i>Hybrid</i> LED Panel	22
Gambar 2.11 <i>Eye diagram</i>	24
Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem kanal 2x2.....	29
Gambar 3.3. Diagram Blok Sistem kanal 4x4.....	30
Gambar 3.4 Pembagian Blok Sistem	31
Gambar 3.5 Blok <i>Transmitter</i>	31
Gambar 3.6 <i>Subsystem Multiplexer</i>	32
Gambar 3.7 Blok Media Transmisi.....	32
Gambar 3.8 Blok <i>Receiver</i>	33
Gambar 3.9 <i>Subsystem Demultiplexer</i>	33
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Parameter Daya pada Skenario 1.....	38
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Parameter Daya pada Skenario 2.....	39
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Parameter BER pada Skenario 1	41
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Parameter BER pada Skenario 2	42
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Parameter SNR pada Skenario 1	44
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Parameter SNR pada Skenario 2	45
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Parameter Q Factor pada Skenario 1	47
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Parameter Q Factor pada Skenario 2	48
Gambar 4. 9 <i>Optical Spectrum</i> pada 430 nm	50
Gambar 4. 10 <i>Optical Spectrum</i> pada 505 nm	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Komunikasi Li-Fi dengan Wi-Fi	11
Tabel 2.2 Warna LED	14
Tabel 3.1 Nilai Parameter di Media Transmisi	34
Tabel 3.2 Skenario 1 menggunakan Kanal 2x2	34
Tabel 3.3 Skenario 2 menggunakan Kanal 4x4	35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Parameter Daya pada Skenario 1	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Parameter Daya pada Skenario 2	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Parameter BER pada Skenario 1	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Parameter BER pada Skenario 2	42
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Parameter SNR pada Skenario 1	43
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Parameter SNR pada Skenario 2	45
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Parameter Q Factor pada Skenario 1	46
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Parameter Q Factor pada Skenario 2	48