

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM SINGLE POLARISASI ORTHOGONAL FREQUENCY
DIVISION MULTIPLEXING PADA RADIO OVER FIBER
MENGUNAKAN TEKNIK DITHERING**

*ANALYSIS OF SINGLE POLARIZATION SYSTEM ORTHOGONAL
FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING ON RADIO OVER FIBER
USING DITHERING TECHNIQUE*



Disusunoleh

**M. HIDAYATUL IHSAN
13101090**

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

2019

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM SINGLE POLARISASI ORTHOGONAL FREQUENCY
DIVISION MULTIPLEXING PADA RADIO OVER FIBER
MENGUNAKAN TEKNIK DITHERING**

*ANALYSIS OF SINGLE POLARIZATION SYSTEM ORTHOGONAL
FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING ON RADIO OVER FIBER
USING DITHERING TECHNIQUE*



Disusunoleh

**M. HIDAYATUL IHSAN
13101090**

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

2019

**ANALISIS SISTEM SINGLE POLARISASI ORTHOGONAL FREQUENCY
DIVISION MULTIPLEXING PADA RADIO OVER FIBER
MENGUNAKAN TEKNIK DITHERING**

***ANALYSIS OF SINGLE POLARIZATION SYSTEM ORTHOGONAL
FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING ON RADIO OVER FIBER
USING DITHERING TECHNIQUE***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2019**

Disusun oleh

**M. HIDAYATUL IHSAN
13101090**

DOSEN PEMBIMBING

**Fauza Khair , S.T., M.Eng.
Ahmad Rizal Danisyah, S.T., M.T**

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

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS SISTEM SINGLE POLARIZATION ORTHOGONAL FREQUENCY
DIVISION MULTIPLEXING ON RADIO OVER FIBER MENGGUNAKAN TEKNIK
DITHERING**

***ANALYSIS OF SINGLE POLARIZATION SYSTEM ORTHOGONAL FREQUENCY
DIVISION MULTIPLEXING ON RADIO OVER FIBER USING DITHERING
TECHNIQUE***

Disusun oleh
M.Hidayatul Ihsan
13101090

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Oktober 2019


Susunan Tim Penguji

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

6/11/2019

()

Pembimbing Pendamping : Ahmad Rizal Danisyah, S.T., M.T.
NIDN. 0601128301

()

Penguji 1 : Dadiek Pranandito, S.T., M.T.
NIDN. 0626108502

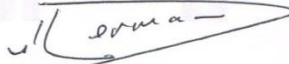
()

Penguji 2 : Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.
NIDN. 030920192

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Dodi Zulherman, S.T., M.T.
NIDN. 16870104

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya, **M.HIDAYATUL IHSAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **ANALISIS SISTEM SINGLE POLARIZATION ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING PADA RADIO OVER FIBER MENGGUNAKAN TEKNIK DITHERING** ” 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, 20 Oktober 2019

Yang menyatakan,



(M. Hidayatul Ihsan)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **ANALISIS SISTEM SINGLE POLARIZATION ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING PADA RADIO OVER FIBER MENGGUNAKAN TEKNIK DITHERING** ”.

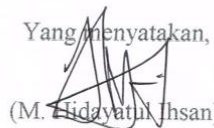
Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

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. Bapak Fauza Khair, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I.
2. Bapak Ahmad Rizal Danisyah, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
3. Bapak Dodi Zulherman., S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Dr. Ali Rohman., M.Si. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Semua pihak yang terlibat tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Purwokerto, 20 Oktober 2019

Yang menyatakan,


(M. Hidayatul Ihsan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB 1 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 METODOLOGI PENELITIAN	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 <i>RADIO OVER FIBER</i> (RoF)	7
2.2.1 Kelebihan RoF.....	9
2.2.2 Kekurangan RoF.....	10
2.3 OFDM	11
2.4 <i>MODULASI QPSK</i>	12
2.5 <i>MODULASI QAM</i>	14
2.6 <i>COHERENT DETECTION</i>	15

2.7	LiNb-MZM.....	16
2.8	<i>ERROR VECTOR MAGNITUDE</i> (EVM)	17
2.9	DITHERING	19
2.10	OPTISYSTEM 14.0.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		21
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	21
3.2	<i>FLOW CHART</i> Pengerjaan	21
3.3	DIAGRAM BLOCK PERANCANGAN SISTEM	23
3.4	PARAMETER PERANCANGAN	25
3.5	SPEKIFIKASI BLOK PENGIRIM.....	26
3.6	SPEKIFIKASI TRANSIMIS OPTICAL LINK.....	27
3.7	SPEKIFIKASI BLOK PENERIMA.....	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	ANALISIS SPEKTRUM	29
4.1.1	Analisis spektrum sebelum melewati RTO	29
4.1.2	Analisis Spektrum setelah melewati fiber untuk non dithering dan dithering	31
4.1.3	Analisis spektrum setelah OTR	32
4.2	ANALISI DAYA DAN NILAI <i>ERROR VECTOR MAGNITUDE</i> (EVM)	34
4.2.1	Analisis daya CW Laser setelah melewati Fiber.	34
4.2.2	Analisis daya setelah melewati OTR.....	35
4.2.3	Nilai EVM Non Dithering dan Dithering.....	36

BAB 5 PENUTUP.....	38
5.1 KESIMPULAN	38
5.2 SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penggambaran Sederhana Mengenai RoF.....	8
Gambar 2.2 Sistem Komunikasi Radio Pada RoF.....	8
Gambar 2.3 Prinsip Kerja RoF	9
Gambar 2.4 Spektrum sinyal pembawa jamak	12
Gambar 2.5. Sistem dasar Modulasi QPSK.....	12
Gambar 2.6 Stream data Input QPSK	13
Gambar 2.7 Bentuk Gelombang QPSK.....	14
Gambar 2.8 Konstelasi QPSK	14
Gambar 2.9 <i>Principe coherent</i>	16
Gambar 2.10 Skema Eksternal <i>Modulation</i>	17
Gambar 2.11 Optisystem.....	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	22
Gambar 3.2 Blok Diagram OFDM-RoF non dithering	23
Gambar 3.3 Blok Diagram OFDM-RoF dithering	24
Gambar 3.4 Blok pengirim	26
Gambar 3.5 Blok Transmisi <i>Optical link</i>	27
Gambar 3.6 Spesifikasi OTR	28
Gambar 4.1 Spektrum OFDM sebelum RTO	30
Gambar 4.2 Spektrum OFDM setelah RTO	30
Gambar 4.3 Spektrum Setelah melewati Fiber non Dithering.....	31
Gambar 4.4 Spektrum Setelah melewati Fiber Dithering	32
Gambar 4.5 Spektrum setelah OTR non Dithering.....	33
Gambar 4.6 Spektrum setelah OTR Dithering	34
Gambar 4.7 Daya Non Dithering	34
Gambar 4.8 Daya Dithering.....	35
Gambar 4.9 Daya setelah OTR non dithering	35

Gambar 4.10 Daya OTR dithering	36
Gambar 4.11 Grafik EVM non dithering	36
Gambar 4.12 Grafik EVM dithering	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Umum.....	25
Tabel 4.2 Hasil EVM Tanpa dithering.....	36
Tabel 4.3 Hasil EVM dithering.....	37

DAFTAR SINGKATAN

RoF	: <i>Radio over Fiber</i>
WLAN	: <i>Wireless Local Area Network</i>
E/O	: <i>Electrical To Optical Conversion</i>
O/E	: <i>Optical To Electrical Conversion</i>
QPSK	: <i>Quadrature Phase Shift Keying</i>
B2B	: <i>Back to Back</i>
EVM	: <i>Error Vector Magnitude</i>
BER	: <i>Bit Error Rate</i>
SMF	: <i>Single Mode Fiber</i>
OPM	: <i>Optical Power Meter</i>
OSA	: <i>Optical Spectrum Analyzer</i>
NF	: <i>Noise Figure</i>
POF	: <i>Polimer Optical Fiber</i>
EMI	: <i>Electromagnetic Interference</i>
PIN	: <i>Positive Intrinsic Negative</i>
APD	: <i>Avalanched Photo Diode</i>
LiNb-MZM	: <i>Lithium Niobate Mach-Zehnder</i>
ECV	: <i>Electrical Constellation Visualizer</i>
CW	: <i>Continuous Wave</i>