

SKRIPSI

**TEKNIK EKUALISASI *ZERO FORCING* PADA SISTEM *MULTICARRIER*
OFDM MENGGUNAKAN KANAL *CORRELATED DOUBLE RING***

***ZERO FORCING EQUALIZATION TECHNIQUES IN OFDM
MULTICARRIER SYSTEM USING CORRELATED DOUBLE RING
CHANNEL***



Disusun oleh

**DONA FATMAWATI
20101177**

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

2022

SKRIPSI

**TEKNIK EKUALISASI *ZERO FORCING* PADA SISTEM *MULTICARRIER*
OFDM MENGGUNAKAN KANAL *CORRELATED DOUBLE RING***

***ZERO FORCING EQUALIZATION TECHNIQUES IN OFDM
MULTICARRIER SYSTEM USING CORRELATED DOUBLE RING
CHANNEL***



Disusun oleh

**DONA FATMAWATI
20101177**

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

2022

**TEKNIK EKUALISASI *ZERO FORCING* PADA SISTEM *MULTICARRIER*
OFDM MENGGUNAKAN KANAL *CORRELATED DOUBLE RING***

***ZERO FORCING EQUALIZATION TECHNIQUES IN OFDM
MULTICARRIER SYSTEM USING CORRELATED DOUBLE RING
CHANNEL***

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

Disusun oleh

**DONA FATMAWATI
20101177**

DOSEN PEMBIMBING

**Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T
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

**TEKNIK EKUALISASI *ZERO FORCING* PADA SISTEM *MULTICARRIER*
OFDM MENGGUNAKAN KANAL *CORRELATED DOUBLE RING***


***ZERO FORCING EQUALIZATION TECHNIQUES IN OFDM
MULTICARRIER SYSTEM USING CORRELATED DOUBLE RING
CHANNEL***

Disusun oleh
DONA FATMAWATI
20101177


Telah dipertanggungjawabkan dihadapan Tim Penguji pada tanggal
01 September 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T ()
NIDN. 0606037801

Pembimbing Pendamping : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng ()
NIDN. 0604097801

Penguji 1 : Solichah Larasati, S.T, M.T ()
NIDN. 0617069301

Penguji 2 : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T ()
NIDN. 0619129301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya DONA FATMAWATI, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Teknik Ekualisasi *Zero Forcing* Pada Sistem *Multicarrier* OFDM Menggunakan Kanal *Correlated Double Ring*”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika kelimuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika kelilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 5 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



(Dona Fatmawati)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	V
PRAKATA.....	VI
ABSTRAK	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XV
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	4
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.2 DASAR TEORI.....	8
2.2.1 Pemodelan Kanal dengan menggunakan <i>Correlated Double Ring</i>	8
2.2.2 Distribusi <i>Rayleigh</i> dan <i>Rician</i>	13
2.2.3 Efek <i>Doppler</i>	15
2.2.4 <i>Multicarrier Modulation</i>	17
2.2.5 OFDM.....	18
2.2.6 Modulasi Digital	25
2.2.7 Ekualisasi.....	27
2.2.8 <i>Bit Error Rate (BER)</i>	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN.....	29
3.2 ALUR PENELITIAN.....	29
3.3 PARAMETER SIMULASI.....	30
3.4 PEMODELAN SISTEM OFDM.....	31

3.4.1	Data Masukan	32
3.4.2	Mapper BPSK.....	32
3.4.3	Serial to Parallel (S/P).....	33
3.4.4	Proses <i>Inverse Fast Fourier Transform</i> (IFFT)	34
3.4.5	Penambahan <i>Cyclic prefix</i> (CP)	35
3.4.6	<i>Parallel to serial</i> (P/S).....	36
3.4.7	Pemodelan kanal <i>Correlated Double Ring</i>	37
3.4.8	Proses Ekualisasi.....	38
3.4.9	Serial to Parallel (S/P).....	39
3.4.10	Menghilangkan CP.....	40
3.4.11	Proses <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	40
3.4.12	Demodulasi	41
3.4.13	<i>Parallel to Serial</i> (P/S).....	42
3.4.14	Data keluaran	42
3.4.15	Simulasi <i>Bit Error Rate</i> (BER)	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	VALIDASI KANAL <i>CORRELATED DOUBLE RING</i> (CDR).....	45
4.1.1	Validasi Sinyal <i>Rayleigh</i> dan <i>Rician</i> Menggunakan <i>Probabilitas Density Function</i> (PDF)	47
4.1.2	Validasi Autokorelasi.....	49
4.2	INTEGRASI KANAL CDR DENGAN <i>MULTICARRIER OFDM</i>	51
4.3	VALIDASI KANAL CDR DENGAN <i>MULTICARRIER OFDM</i>	52
4.4	HASIL SIMULASI MITIGASI <i>EFFECT DOPPLER</i> PADA MODEL KANAL CDR DENGAN EKUALISASI <i>ZERO FORCING</i>	54
BAB 5 PENUTUP.....		60
5.1	KESIMPULAN.....	60
5.2	SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Parameter <i>multicarrier</i> OFDM.....	30
Tabel 3. 2 Parameter Kanal <i>Correlated Double Ring</i>	31
Tabel 4. 1 Nilai <i>Doppler Shift</i>	54
Tabel 4. 2 Hasil BER <i>Zero Forcing</i> dan <i>Non Zero Forcing</i> pada kecepatan 5 m/s, 25 m/s dan 55 m/s.....	58
Tabel 4. 3 Tabel Perbandingan jumlah <i>Error Non Zero Forcing</i> dan <i>Zero Forcing</i> pada Kecepatan 5 m/s, 25 m/s dan 55 m/s.....	58