

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA *REPETITION CODES* PADA SISTEM
FILTER BANK MULTI-CARRIER OFFSET QUADRATURE
*AMPLITUDE MODULATION (FBMC-OQAM)***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF REPETITION CODES AT
FILTER BANK MULTI-CARRIER OFFSET QUADRATURE
AMPLITUDE MODULATION SYSTEM (FBMC-OQAM)***



Disusun oleh

MUHAMMAD YUSUF FIRMANSYAH

18101059

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

2024

**ANALISIS KINERJA *REPETITION CODES* PADA SISTEM
FILTER BANK MULTI-CARRIER OFFSET QUADRATURE
AMPLITUDE MODULATION (FBMC-OQAM)**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF REPETITION CODES AT
FILTER BANK MULTI-CARRIER OFFSET QUADRATURE
AMPLITUDE MODULATION SYSTEM (FBMC-OQAM)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**MUHAMMAD YUSUF FIRMANSYAH
18101059**

DOSEN PEMBIMBING

**Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng.
Solichah Larasati, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

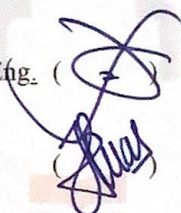
**ANALISIS KINERJA *REPETITION CODES* PADA SISTEM
FILTER BANK MULTI-CARRIER OFFSET QUADRATURE
*AMPLITUDE MODULATION (FBMC-OQAM)***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF REPETITION CODES AT*
FILTER BANK MULTI-CARRIER OFFSET QUADRATURE
*AMPLITUDE MODULATION SYSTEM (FBMC-OQAM)***

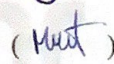
Disusun oleh
MUHAMMAD YUSUF FIRMANSYAH
18101059

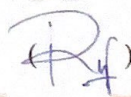
Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 23 Januari 2024

Susunan Tim Penguji

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

Pembimbing II : Solichah Larasati, S.T., M.T.
NIDN. 0617069301

Penguji I : Melinda Br. Ginting, S.T., M.T. (
NIDN. 0622079601

Penguji II : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. (
NIDN. 0606079501

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yudianto, S.T., M.T.
NIDN. 0600079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MUHAMMAD YUSUF FIRMANSYAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS KINERJA *REPETITION CODES* PADA SISTEM **FBMC OQAM****" 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, 5 Januari 2024

Yang menyatakan



(Muhammad Yusuf Firmansyah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 <i>Filter Bank Multi Carrier (FBMC)</i>	7
2.2.2 Modulasi QAM.....	9
2.2.3 Modulasi OQAM.....	10
2.2.4 Kanal AWGN.....	13
2.2.5 <i>Repetition Codes</i>	15
2.2.6 <i>Sinyal Audio</i>	15
2.2.7 Konsep Pencuplikan Sinyal.....	15
2.2.8 Teori Parameter Unjuk Kerja.....	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Alat Yang Digunakan.....	19
3.2 Alur Penelitian.....	19

3.3 Parameter Simulasi.....	20
3.4 Pemodelan Sistem	20
3.5 Pengirim.....	21
3.6 Penerima.....	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Parameter Penelitian.....	30
4.2 Pengujian Tahap Simulasi.....	30
4.2.1 Data Masukan.....	31
4.2.2 Seri ke Paralel (S/P)	33
4.2.3 <i>Mapping</i> 16 OQAM.....	33
4.2.4 Pra Pengolahan OQAM.....	35
4.2.5 Sintesis <i>Bank Filter</i> (IFFT dan Filter Ideal).....	36
4.2.6 Keluaran pada Blok Transmisi.....	36
4.2.7 Analisis <i>Bank Filter</i>	36
4.2.8 Pasca Pengolahan OQAM.....	37
4.2.9 <i>Demapping</i> 16 QAM.....	37
4.2.10 Paralel ke Serial (P/S)	37
4.2.12 Data Keluaran.....	37
4.3 Pengujian Sistem.....	44
4.3.1 Perbandingan Sistem Uncoded dan Coded FBMC-OQAM.....	44
4.3.2 Pengujian Kapasitas kanal.....	45
BAB 5 PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Spektrum Frekuensi FBMC dan OFDM	7
Gambar 2.2 Diagram Konstelasi 16-QAM	8
Gambar 2.3 Perbedaan modulasi QAM dengan OQAM	9
Gambar 2.4 Diagram konstelasi modulasi 16 OQAM.....	10
Gambar 2.5 Konfigurasi pada <i>synthesis filter bank</i>	11
Gambar 2.6 Pra pengolahan OQAM.....	12
Gambar 2.7 Konfigurasi <i>analysis filter bank</i>	13
Gambar 2.8 Pasca pengolahan OQAM	13
Gambar 2.9 Model Kanal AWGN	14
Gambar 2.10 Konsep <i>Repetition Codes</i>	15
Gambar 2.11 Konsep Pencuplikan Sinyal.....	16
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Pemodelan sistem <i>uncoded</i> FBMC OQAM.....	20
Gambar 3.3 Pemodelan sistem <i>coded</i> FBMC OQAM.....	20
Gambar 3.4 Bagan pengubah data serial ke paralel.....	22
Gambar 3.4 Bagan pengubah data paralel ke serial	29
Gambar 3.4 Bagan pengubah data paralel ke serial	29
Gambar 4.1 Data Masukan.....	30
Gambar 4.2 Data Input Biner.....	31
Gambar 4.3 Serial ke Pararel.....	32
Gambar 4.4 <i>Mapper</i> 16 QAM.....	33
Gambar 4.5 Titik Konstelasi Biner pada Pemetaan 16 QAM	34
Gambar 4.6 Pra Pengolahan OQAM	34
Gambar 4.7 Sintesis <i>Bank Filter</i>	35
Gambar 4.8 Data pada sisi penerima	36
Gambar 4.9 Analisis Bank Filter.....	36
Gambar 4.10 Pasca Pengolahan OQAM	37
Gambar 4.11 Hasil <i>Demapping</i> 16 OQAM.....	37
Gambar 4.12 Paralel ke Serial.....	37
Gambar 4.13 Data Keluaran SNR 0 dB	38

Gambar 4.14 Data Keluaran SNR 4 dB	39
Gambar 4.15 Data Keluaran SNR 8 dB	39
Gambar 4.16 Data Keluaran SNR 12 dB	40
Gambar 4.17 Data Keluaran SNR 16 dB	41
Gambar 4.18 Data Keluaran SNR 20 dB	41
Gambar 4.19 Perbandingan BER Uncoded dan Coded FBMC-OQAM	44
Gambar 4.20 Kapasitas Kanal	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Cara kerja <i>repetition codes</i> untuk mengoreksi <i>error</i>	15
Tabel 3.1 Parameter simulasi.....	20
Tabel 3.2 <i>Mapping</i> 16 QAM.....	23
Tabel 3.3 <i>Demapping</i> 16 QAM.....	28