

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI *BIT ERROR RATE* (BER) PADA
REPETITION CODES DAN *UNCODED* PADA SISTEM 5G
DENGAN FREKUENSI 26 GHz**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF BIT ERROR RATE (BER) ON
REPETITION CODES AND UNCODED ON 5G SYSTEMS WITH
26 GHz FREQUENCY***



Disusun oleh

MILANIA MIFTAHUL JANNAH

18101127

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

2022

**ANALISIS PERFORMANSI *BIT ERROR RATE* (BER) PADA
REPETITION CODES DAN *UNCODED* PADA SISTEM 5G
DENGAN FREKUENSI 26 GHz**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF BIT ERROR RATE (BER) ON
REPETITION CODES AND UNCODED ON 5G SYSTEMS WITH
26 GHz FREQUENCY***

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

Disusun oleh
**MILANIA MIFTAHUL JANNAH
18101127**

**DOSEN PEMBIMBING
Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T.
Solichah Larasati, S.T., M.T.**

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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI *BIT ERROR RATE* (BER) PADA
REPETITION CODES DAN *UNCODED* PADA SISTEM 5G DENGAN
FREKUENSI 26 GHz**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF BIT ERROR RATE (BER) ON
REPETITION CODES AND UNCODED ON 5G SYSTEMS WITH 26 GHz
FREQUENCY***

Disusun oleh
MILANIA MIFTAHUL JANNAH
18101127

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T.
NIDN. 0606079501



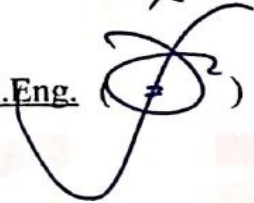
Pembimbing Pendamping : Solichah Larasati, S.T., M.T.
NIDN. 0617069301



Penguji 1 : Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T.
NIDN. 0606037801



Penguji 2 : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng.
NIDN. 0604097801



Mengetahui,

**Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto**



Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.
NIDN. 0628079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MILANIA MIFTAHUL JANNAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS PERFORMANSI *BIT ERROR RATE* (BER) PADA *REPETITION CODES* DAN *UNCODED* PADA SISTEM 5G DENGAN FREKUENSI 26 GHz**" 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, 4 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Milania Miftahul Jannah)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Performansi *Bit Error Rate* (Ber) Pada *Repetition Codes* Dan *Uncoded* Pada Sistem 5G Dengan Frekuensi 26 GHz**”.

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. Orangtua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa yang membantu penulis dalam menjalani perkuliahan dan mengerjakan tugas akhir.
2. Ibu Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. selaku pembimbing I yang selalu membimbing penulis dalam menyusun skripsi dengan baik.
3. Ibu Solichah Larasati, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang selalu membimbing penulis dalam menyusun skripsi dengan baik.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Dosen Wali S1 Teknik Telekomunikasi D dan selaku ketua Program Studi S1 teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis terutama anggota Tarantula, Azmira Hasby dan Putri Fadilla Utami.

Purwokerto, 4 Agustus 2022

(Milania Miftahul Jannah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	V
HALAMAN PENGESAHAN.....	VI
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	VII
PRAKATA.....	VIII
ABSTRAK.....	IX
<i>ABSTRACT</i>	X
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XV
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	6
2.2.1 5G Radio (NR).....	6
2.2.2 Komunikasi Wireless.....	7
2.2.3 Kanal Multipath Fading.....	9
2.2.4 Power Delay Profile (PDP).....	10
2.2.5 Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM).....	14
2.2.6 Channel Coding.....	18
2.2.7 Modulasi Digital.....	21
2.2.8 Bit Error Rate (BER).....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	24
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN.....	24
3.1.1 New York University Wireless Simulator (NYUSIM).....	24

3.1.2	<i>Matlab versi 2017a</i>	24
3.1.3	<i>Microsoft Excel</i>	24
3.2	ALUR PENELITIAN	25
3.2.1	<i>Environment Parameter</i>	26
3.2.2	<i>Simulasi NYUSIM versi 2.1a</i>	27
3.2.3	<i>Instantaneous PDP</i>	28
3.2.4	<i>Representatif PDP</i>	29
3.2.5	<i>Pemodelan Sistem 5G NR</i>	30
3.2.6	<i>Simulasi Matlab versi 2017a</i>	31
3.2.7	<i>Pengujian Bit Error Rate (BER)</i>	36
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	SISTEM 5G.....	37
4.2	KINERJA <i>BIT ERROR RATE (BER) UNCODED</i>	39
4.3	KINERJA <i>BIT ERROR RATE (BER) REPETITION CODES</i>	40
4.4	PERBANDINGAN <i>BER UNCODED</i> DAN <i>BER REPETITION CODES</i>	42
BAB 5	PENUTUP	44
5.1	KESIMPULAN	44
5.2	SARAN	44
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Usage scenario of IMT for 2020 and beyond</i> [11].....	7
Gambar 2.2 Diagram Komunikasi Nirkabel	8
Gambar 2.3 <i>Large scale dan small scale fading</i>	9
Gambar 2.4 Konfigurasi kanal <i>multipath fading</i>	9
Gambar 2.5 Contoh <i>Power Delay Profile (PDP)</i>	10
Gambar 2.6 Bentuk Sinyal FDM dan OFDM	14
Gambar 2.7 Blok diagram OFDM	15
Gambar 2.8 Ilustrasi <i>Cyclic Prefix</i>	17
Gambar 2.9 Diagram Blok Sistem Transmisi	18
Gambar 2.10 Konsep <i>Repetition Codes</i>	20
Gambar 2.11 Diagram Konstelasi QPSK.....	22
Gambar 3.1 Tampilan NYUSIM.....	24
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	25
Gambar 3.3 Tampilan Parameter Masukan pada NYUSIM v2.1a.....	27
Gambar 3.4 Contoh <i>Instantaneous PDP</i> pada Keluaran Hasil Simulasi.....	28
Gambar 3.5 Blok Diagram Pemodelan Sistem 5G dengan <i>Repetition Codes</i>	30
Gambar 3.6 Bit <i>Input Uncoded</i>	31
Gambar 3.7 Nilai Simulasi IFFT pada <i>Uncoded</i>	32
Gambar 3.8 Hasil Penambahan CP dalam simulasi <i>Uncoded</i>	32
Gambar 3.9 Nilai Matriks pada <i>Uncoded</i>	32
Gambar 3.10 Hasil Penambahan <i>Noise</i> dalam simulasi <i>Uncoded</i>	32
Gambar 3.11 Penghapusan CP dalam simulasi <i>Uncoded</i>	33
Gambar 3.12 Hasil FFT dalam simulasi <i>Uncoded</i>	33
Gambar 3.13 Bit <i>Input Repetition Codes</i>	33
Gambar 3.14 Hasil Bit <i>Encoder</i>	34
Gambar 3.15 Nilai Simulasi IFFT dalam simulasi <i>Repetition Codes</i>	34
Gambar 3.16 Hasil Penambahan CP dalam simulasi <i>Repetition Codes</i>	34
Gambar 3.17 Nilai Matriks dalam simulasi <i>Repetition Codes</i>	34
Gambar 3.18 Hasil Penambahan <i>Noise</i> dalam simulasi <i>Repetition Codes</i>	35
Gambar 3.19 Penghapusan CP dalam simulasi <i>Repetition Codes</i>	35

Gambar 3.20 Hasil FFT dalam simulasi <i>Repetition Codes</i>	35
Gambar 4.1 Representatif PDP	38
Gambar 4.2 PDP Modifikasi	39
Gambar 4.3 Hasil Simulasi Kinerja BER <i>Uncoded</i>	39
Gambar 4.4 Hasil Simulasi Kinerja BER <i>Repetition Codes</i>	41
Gambar 4.5 Perbandingan Kinerja BER <i>Repetition Codes</i> dengan <i>Uncoded</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Numerology</i> OFDM pada 5G.....	16
Tabel 2.2 Contoh <i>encoder Repetition Codes</i>	20
Tabel 2.3 Cara kerja <i>repetition codes</i> untuk mengoreksi <i>error</i>	20
Tabel 3.1 Parameter Simulasi	26
Tabel 3.2 <i>Environment</i> Parameter Kota Medan.....	26
Tabel 3.3 Parameter Masukan NYUSIM v2.1a	27
Tabel 3.4 <i>Power Delay Profile</i> Asli.....	29
Tabel 3.5 <i>Power Delay Profile</i> Setelah Pemetaan <i>Delay</i>	29
Tabel 3.6 Hasil <i>Delay Profile</i>	30
Tabel 4.1 Hasil SNR pada Kinerja BER <i>Uncoded</i> pada R=1	40
Tabel 4.2 Hasil SNR pada Kinerja BER <i>Repetition Codes</i> pada R=1/3	41
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil SNR pada Kinerja BER <i>Uncoded</i> pada R=1 dengan BER <i>Repetition Codes</i> pada R=1/3	43
Tabel A.1 Nilai <i>Representative PDP</i>	50
Tabel A.2 Nilai PDP Modifikasi.....	51