

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI *CONVOLUTIONAL CODES* PADA
SISTEM 5G DENGAN FREKUENSI 26 GHz**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL CODES
ON A 5G SYSTEM WITH A FREQUENCY OF 26 GHz***



**AZMIRA HASBY
18101184**

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

**ANALISIS PERFORMANSI *CONVOLUTIONAL CODES* PADA
SISTEM 5G DENGAN FREKUENSI 26 GHz**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL CODES
ON A 5G SYSTEM WITH A FREQUENCY OF 26 GHz***

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

Disusun oleh

AZMIRA HASBY

18101184

DOSEN PEMBIMBING

Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T.

Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.

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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI *CONVOLUTIONAL CODES* PADA SISTEM
5G DENGAN FREKUENSI 26 GHz**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL CODES ON A 5G
SYSTEM WITH A FREQUENCY OF 26 GHz***

Disusun oleh

AZMIRA HASBY
18101184

Telah dipertanggung jawab kan dihadapan Tim Penguji pada tanggal...

Susunan Tim Penguji

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

Pembimbing Pendamping : Khoirun Ni'amah, ST., M.T.
NIDN. 0619129301

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

Pengaji 2 : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.
NIDN. 0604039001

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, **AZMIRA HASBY**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS PERFORMANSI CONVOLUTIONAL CODES 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 atau pun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apa bila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 4 Agusutus 2022

Yang menyatakan,



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Performansi Convolutional Codes 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. Bapak Azhar Sukma Effendy dan Ibu Ira Syahraini beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa yang membantu penulis untuk 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 Khoirun Ni'amah, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang selalu membimbing penulis dalam menyusun skripsi dengan baik.
4. Bapak Jafaruddin Gusti Amir Ginting, S.T., M.T. selaku Dosen Wali S1 Teknik Telekomunikasi F.
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr Anggun Fitrian 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. Kepada Dimas Ryandi yang telah menemani saya selama 4 tahun perkuliahan.
9. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis terutama Milania Miftahul Jannah dan Putri Fadilla Utami.

Purwokerto, 4 Agustus 2022

(Azmira Hasby)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	4
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	3
PRAKATA	4
ABSTRAK	5
<i>ABSTRACT</i>	6
DAFTAR ISI	7
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	10
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN	2
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASARTEORI	6
2.2.1 Teknologi Generasi Kelima (5G)	6
2.2.2 <i>Channel Coding</i>	7
2.2.3 Kanal Wireless	13
2.2.4 <i>Power Delay Profile</i> (PDP)	15
2.2.5 <i>Frequency Division Multiplexing</i> (FDM)	17
2.2.6 <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> (OFDM)	18
2.2.7 <i>Numerology</i> OFDM	19
2.2.8 <i>Cyclic Prefix</i> (CP)	19
2.2.9 Modulasi	21
2.2.10 <i>Bit Error Rate</i> (BER)	24
2.2.11 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	25
2.2.12 Energi Bit per Noise (Eb/No)	25

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	27
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN	27
3.1.1 <i>New York University Wireless Simulator (NYUSIM) versi 2.01</i>	27
3.1.2 MATLAB versi 2017a.....	27
3.1.3 <i>Microsoft Excel</i>	27
3.2 ALUR PENELITIAN.....	28
3.2.1 Alur Simulasi.....	28
3.2.2 Enviroment Parameter	29
3.2.3 Simulasi NYUSIM versi 2.1a.....	30
3.2.4 <i>Instantaneous power delay profile (PDP)</i>	31
3.2.5 Representatif <i>power delay profile (PDP)</i>	31
3.2.6 <i>Bit Error Rate (BER)</i>	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Model Kanal.....	34
4.2 Kinerja Bit Error Rate (BER) uncoded	36
4.3 Kinerja Bit Error Rate (BER) convolutional codes.....	37
4.4 Perbandingan BER Uncoded dan BER Convolutional codes	38
BAB 5 PENUTUP	41
5.1 KESIMPULAN	41
5.2 SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Usage scenario of IMT for 2020 and beyond</i>	6
Gambar 2.2 Diagram Sistem Komunikasi Digital	7
Gambar 2.3 Operasi generator matriks dan <i>parity check</i> matriks pada sisi <i>transmitter</i> dan <i>reciver</i>	8
Gambar 2.4 <i>Convolution encoder</i> dengan $x(1)$ masukan dari aliran bit informasi dan $c^{(1)}$ keluaran dari aliran bit yang dikodekan (2,1,3)	9
Gambar 2.5 <i>Register Kode Konvolusi</i>	10
Gambar 2.6 Diagram State.....	11
Gambar 2.7 Peta trellis [10]	12
Gambar 2.8 Diagram <i>Convolunional encoder</i>	12
Gambar 2.9 Contoh <i>Power Delay Profil</i> (PDP).....	16
Gambar 2.10 Diagram OFDM [10].....	17
Gambar 2.11 Bentuk sinyal (a) FDM (b) OFDM	18
Gambar 2.12 Gambar blok OFDM	18
Gambar 2.13 Diagram konstelasi BPSK.....	22
Gambar 2.14 keluaran sinyal BPSK.....	23
Gambar 2.15 Blok Modulator BPSK	23
Gambar 2.16 Diagram blok pemancar-penerima BPSK	24
Gambar 3.1 Tampilan NYUSIM versi 2.01	27
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.3 Tampilan Inputan pada NYUSIM v2.1a	30
Gambar 4.1 Gambar Representatif <i>Power Delay Profile</i> (PDP).....	35
Gambar 4.2 <i>power delay profile</i> (PDP) Modifikasi	36
Gambar 4.3 Kinerja BER <i>Uncoded</i>	37
Gambar 4.4 Hasil kinerja BER <i>convolutional</i>	38
Gambar 4.5 Perbandingan Kinerja BER <i>uncoded</i> dan <i>convolutional codes</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil <i>Register</i> Kode konvolusi	10
Tabel 2.2 <i>Numerology</i> OFDM pada 5G	19
Tabel 3.1 Parameter Simulasi	29
Tabel 3.2 <i>Environment</i> Parameter Kota Medan	29
Tabel 3.3 Parameter Inputan pada NYUSIM v2. 1a	30
Tabel 3.4 <i>Power Delay Profile</i> (PDP) Asli.....	32
Tabel 3.5 <i>Power Delay Profile</i> (PDP) Setelah Pemetaan <i>Delay</i>	32
Tabel 3.6 Hasil <i>Delay Profile</i>	33
Tabel 4.1 Hasil SNR pada Kinerja BER <i>Uncoded</i> pada R = 1	37
Tabel 4.2 Hasil SNR pada Kinerja BER <i>convolutional code</i>	38
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil SNR pada Kinerja BER <i>uncoded</i> pada R=1 dengan BER <i>convolutional codes</i> pada R = 1/2	39
Tabel A.1 Nilai <i>Representative Power Delay Profile</i> (PDP).....	46
Tabel A.2 Nilai <i>Power Delay Profile</i> (PDP) Modifikasi	47