

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA BER PADA *CONVOLUTIONAL CODES*
DAN *UNCODED* PADA KANAL *MULTIPATH* DENGAN
PENGARUH *HUMAN BLOCKAGE* PADA FREKUENSI 2,3
GHZ**

***BER PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL
CODES AND UNCODED ON MULTIPATH CHANNEL WITH
THE EFFECT OF HUMAN BLOCKAGE AT 2.3 GHZ
FREQUENCY***



Disusun oleh

**FEBRI ARIF SETIAWAN
18101048**

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

2023

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA BER PADA *CONVOLUTIONAL CODES*
DAN *UNCODED* PADA KANAL *MULTIPATH* DENGAN
PENGARUH *HUMAN BLOCKAGE* PADA FREKUENSI 2,3
GHZ**

***BER PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL
CODES AND UNCODED ON MULTIPATH CHANNEL WITH
THE EFFECT OF HUMAN BLOCKAGE AT 2.3 GHZ
FREQUENCY***



Disusun oleh

**FEBRI ARIF SETIAWAN
18101048**

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

2023

**ANALISIS KINERJA BER PADA *CONVOLUTIONAL CODES*
DAN *UNCODED* PADA KANAL *MULTIPATH* DENGAN
PENGARUH *HUMAN BLOCKAGE* PADA FREKUENSI 2,3
GHZ**

***BER PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL
CODES AND UNCODED ON MULTIPATH CHANNEL WITH
THE EFFECT OF HUMAN BLOCKAGE AT 2.3 GHZ
FREQUENCY***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**FEBRI ARIF SETIAWAN
18101048**

DOSEN PEMBIMBING

**Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T.
Petrus Kerowe Goran S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA BER PADA *CONVOLUTIONAL CODES* DAN
UNCODED PADA KANAL *MULTIPATH* DENGAN PENGARUH *HUMAN*
BLOCKAGE PADA FREKUENSI 2,3 GHZ**

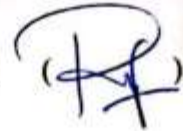
***BER PERFORMANCE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL CODES AND
UNCODED ON MULTIPATH CHANNEL WITH THE EFFECT OF HUMAN
BLOCKAGE AT 2.3 GHZ FREQUENCY***

Disusun oleh
FEBRI ARIF SETIAWAN
18101048

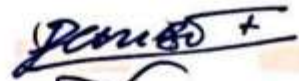
Telah dipertanggungjawabkan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Februari
2023

Susunan Tim Pembimbing dan Tim Penguji

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



Pembimbing Pendamping : Petrus Kerowe Goran S.T., M.T.
NIDN. 0620018502



Penguji 1 : Dr. Anggun Fitriani Isnawati S.T., M.Eng.
NIDN. 0604097801




Penguji 2 : Dr. Alfin Hikmaturokhman S.T., M.T.
NIDN. 0621087801



Mengetahui,

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


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

HALAMAN PENGESAHAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, FEBRI ARIF SETIAWAN, menyatakan dengan skripsi dengan judul, “Analisis Kinerja BER Pada *Convolutional Codes* dan *Uncoded* Pada *Kanal Multipath* Dengan Pengaruh *Human Blockage* ada Frekuensi 2,3 GHz“ adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 14 Februari 2023

Saya Menyatakan



(Febri Arif Setiawan)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “**Analisis Kinerja BER Pada *Convolutional Codes* dan *Uncoded* Pada Kanal Multipath Dengan Pengaruh *Human Blockage* ada Frekuensi 2,3 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 untuk menjalani mengerjakan tugas akhir ini.
2. Ibu Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T selaku pembimbing I yang selalu membimbing penulis dalam menyusun skripsi dengan baik.
3. Bapak Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T selaku pembimbing II yang selalu membimbing penulis dalam menyusun skripsi dengan baik.
4. Ibu Solichah Larasati, S.T., M.T selaku Dosen Wali S1TT06B.
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. Bapak Prasetyo Yuliantoro S.T., M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. NIM 18101065 dan Kosan Angs yang telah memberikan penulis semangat.

Purwokerto, 14 Februari 2023


(Febri Arif Setiawan)
NIM : 18101048

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
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 5G <i>New Radio</i> (NR).....	7
2.2.2 Kanal <i>Wireless</i>	8
2.2.2.1 Kanal <i>Broadband</i>	9
2.2.2.2 Kanal <i>Narrowband</i>	10
2.2.3 Kanal <i>Multipath Fading</i>	11
2.2.4 <i>Power Delay Profile</i> (PDP).....	12
2.2.4.1 <i>Maximum Excess Delay</i>	12
2.2.4.2. <i>Mean Excess Delay</i>	13
2.2.4.3 <i>Root Mean Square Delay Spread</i>	13
2.2.5 <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> (OFDM).....	14
2.2.5.1 <i>Numerology</i> OFDM	15
2.2.6 <i>Cyclic Prefix</i> (CP)	16
2.2.7 <i>Channel Coding</i>	17
2.2.8 <i>Convolutional Codes</i>	17

2.2.8.1 <i>Encoder Convolutional Codes</i>	18
2.2.8.2 <i>Decoder Convolutional Codes</i>	19
2.2.9 <i>Human Blockage</i>	20
2.2.10 <i>Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)</i>	21
2.2.11 <i>Bit Error Rate (BER)</i>	22
2.2.12 <i>Resource Block</i>	22
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Alat yang digunakan	24
3.1.1 <i>New York University Wireless Simulator</i> versi 2.01	24
3.1.2 Matlab versi 2015a.....	25
3.1.3 Microsoft Excel.....	25
3.2 Alur Penelitian	27
3.2.1 Parameter Lingkungan	28
3.2.2 Simulasi NYUSIM versi 2.01	28
3.2.3 Pemodelan Kinerja BER dengan <i>Convolutional Codes</i>	29
3.2.4 Pemodelan Kinerja BER dengan <i>Uncoded</i>	31
3.2.5 <i>Instantaneous PDP</i>	32
3.2.6 <i>Representative PDP</i>	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Model Kanal <i>Multipath 5G</i>	34
4.2 Kinerja <i>Bit Error Rate Uncoded</i>	36
4.3 Kinerja <i>Bit Error Rate Convolutional Codes</i>	37
4.4 Perbandingan BER <i>Uncoded</i> dengan <i>Convolutional Codes</i>	38
BAB 5 PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Segitiga Usage International Telecommunication Union (ITU)</i>	7
Gambar 2.2	<i>Multipath Fading</i>	12
Gambar 2.3	(a) Sinyal transmisi, (b) Sinyal terima	12
Gambar 2.4	Efisiensi spektrum frekuensi penggunaan OFDM dibanding FDM	15
Gambar 2.5	Ilustrasi penambahan CP-OFDM.....	17
Gambar 2.6	<i>Encoder Convolutional Code</i> dengan <i>Shift Register</i>	18
Gambar 2.7	Contoh Sistem Kerja <i>Convolutional Code</i>	19
Gambar 2.8	Diagram <i>Trellis</i> pada <i>Decoding Convolutional Code</i>	20
Gambar 2.9	Contoh Penggunaan Diagram <i>Trellis</i> pada <i>Convolutional Code</i>	20
Gambar 2.10	Model Sistem <i>Human Blockage</i>	21
Gambar 2.11	Diagram Konstelasi	22
Gambar 2.12	<i>Resource Block</i>	23
Gambar 3.1	Tampilan <i>software</i> NYUSIM versi 2.01	24
Gambar 3.2	Tampilan <i>software</i> Matlab 2015a.....	25
Gambar 3.3	Tampilan <i>software</i> Excel.....	26
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Penelitian	27
Gambar 3.5	Pemodelan sistem 5G menggunakan <i>convolutional codes</i>	29
Gambar 3.6	Pemodelan sistem 5G menggunakan <i>uncoded</i>	31
Gambar 3.7	<i>Instantaneous PDP</i>	32
Gambar 4.1	<i>Representative PDP</i> skenario <i>human blockage</i>	35
Gambar 4.2	Kinerja <i>BER Uncoded</i>	37
Gambar 4.3	Kinerja <i>BER Convolutional Codes</i>	38
Gambar 4.4	Perbandingan Kinerja <i>BER Uncoded dan Convolutional Codes</i> ...	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Numerology</i> OFDM pada 5G	15
Tabel 2.2 Rentang Frekuensi pada FR 1 dan FR 2	16
Tabel 2.3 Gerbang Logika XOR	18
Tabel 2.4 Konfigurasi <i>bandwidth</i> transmisi maksimum dan <i>sub-carrier spacing</i>	23
Tabel 3.1 <i>Input Channel Parameter</i> NYUSIM versi 2.01	24
Tabel 3.2 <i>Environment Parameter</i> Provinsi Jawa Tengah.....	28
Tabel 4.1 Hasil Informasi Daya PDP.....	35
Tabel 4.2 Hasil SNR Pada Kinerja BER <i>Uncoded</i>	37
Tabel 4.3 Hasil SNR Pada Kinerja BER <i>Convolutional Codes R</i>	38
Tabel 4.4 Perbandingan SNR Pada Kinerja <i>Uncoded</i> dan <i>Convolutional Codes</i>	39