



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN DAN ANALISIS SISTEM KOMUNIKASI OFDM
BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO
USRP DAN RTL SDR**

SKRIPSI

Aisyah Afiyanti
2203421003
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN DAN ANALISIS SISTEM KOMUNIKASI OFDM
BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO
USRP DAN RTL SDR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Terapan**

Aisyah Afiyanti

2203421003

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aisyah Afiyanti

NIM : 2203421003

Tanda Tangan

:

Tanggal : 25 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aisyah Afyanti
NIM : 2203421003
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Skripsi : Perancangan dan Analisis Sistem Komunikasi OFDM Berbasis Software Defined Radio USRP dan RTL SDR

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa 28 Juli 2026 dan telah dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Dandun Widhiantoro, A.Md., M.T
NIP. 197011251995031001

Depok, 31 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 1978033120031222002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Broadband Multimedia, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dandun Widhiantoro, A.Md., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama penyusunan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta semangat kepada penulis.
3. Seluruh dosen dan staf Program Studi Broadband Multimedia, Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, pelayanan, serta bantuan selama penulis menempuh pendidikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 25 Juni 2026

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perancangan dan Analisis Sistem Komunikasi OFDM

Berbasis Software Defined Radio

USRP dan RTL SDR

ABSTRAK

Perkembangan sistem komunikasi nirkabel menuntut teknologi yang mampu mentransmisikan data secara efisien pada berbagai kondisi kanal. Penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan menganalisis sistem komunikasi Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) berbasis MATLAB menggunakan NI USRP-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR Blog V4 sebagai receiver dengan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM. Penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif melalui transmisi data gambar, audio, dan teks pada jarak 1 hingga 20 meter. Performa sistem dievaluasi menggunakan parameter Bit Error Rate (BER), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR), Short-Time Objective Intelligibility (STOI), Character Error Rate (CER), dan Word Error Rate (WER). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mentransmisikan seluruh jenis data menggunakan ketiga modulasi. Seiring bertambahnya jarak transmisi, nilai BER, CER, dan WER meningkat, sedangkan PSNR, SSIM, Audio SNR, dan STOI mengalami penurunan. Di antara ketiga modulasi yang diuji, BPSK memberikan performa paling baik pada kondisi pengujian. Sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai platform implementasi OFDM berbasis SDR serta masih berpotensi dikembangkan melalui peningkatan sinkronisasi, optimasi parameter OFDM, dan pengujian pada kondisi kanal yang lebih beragam.

Kata kunci: OFDM, Software Defined Radio, USRP NI 2920, RTL-SDR, MATLAB, GUI



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Design and Analysis of an OFDM Communication System

Based on Software-Defined Radio

Using USRP and RTL-SDR

ABSTRACT

Wireless communication systems require efficient and reliable data transmission under various channel conditions. This study aims to design, implement, and analyze an Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) communication system using MATLAB with an NI USRP-2920 as the transmitter and an RTL-SDR Blog V4 as the receiver employing BPSK, QPSK, and 16-QAM modulation schemes. A quantitative experimental approach was adopted by transmitting image, audio, and text data over distances ranging from 1 to 20 meters. System performance was evaluated using Bit Error Rate (BER), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR), Short-Time Objective Intelligibility (STOI), Character Error Rate (CER), and Word Error Rate (WER). The experimental results show that the proposed system successfully transmitted all data types using the three modulation schemes. As the transmission distance increased, BER, CER, and WER increased, while PSNR, SSIM, Audio SNR, and STOI decreased. Among the tested modulation schemes, BPSK demonstrated the most robust performance under the experimental conditions. The developed system is suitable as a platform for OFDM-based SDR implementation and can be further improved through synchronization enhancement, parameter optimization, and evaluation under more diverse wireless channel conditions.

Keywords: *OFDM, Software Defined Radio, USRP-2920, RTL-SDR, MATLAB, GUI.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Luaran	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Komunikasi Digital.....	6
2.1.1 Pengertian Sistem Komunikasi Digital.....	6
2.1.2 Komponen Sistem Komunikasi Digital	8
2.1.3 Proses Transmisi Data pada Sistem Komunikasi Digital.....	10
2.1.4 Implementasi Sistem Komunikasi Digital pada Penelitian.....	11
2.2 Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)	13
2.2.1 Pengertian Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)	13
2.2.2 Prinsip Kerja Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) ...	15
2.2.3 Struktur Simbol OFDM	16
2.2.4 Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) dan Fast Fourier Transform (FFT)	17



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Modulasi Digital	18
2.3.1 Binary Phase Shift Keying (BPSK)	18
2.3.2 Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)	19
2.3.3 16-Quadrature Amplitude Modulation (16-QAM)	19
2.4 Universal Software Radio Peripheral (USRP).....	20
2.4.1 Pengertian Universal Software Radio Peripheral (USRP).....	20
2.4.2 Spesifikasi USRP NI-2920.....	21
2.5 RTL-Software Defined Radio (RTL-SDR).....	22
2.5.1 Pengertian RTL-SDR.....	22
2.5.2 Arsitektur RTL-SDR.....	23
2.5.3 Spesifikasi RTL-SDR.....	24
2.6 Software Defined Radio (SDR).....	24
2.6.1 Pengertian Software Defined Radio.....	24
2.6.2 Kelebihan dan Kekurangan Software Defined Radio.....	25
2.7 MATLAB.....	26
2.7.1 Pengertian MATLAB.....	26
2.7.2 MATLAB Communications Toolbox.....	27
2.7.3 MATLAB App Designer.....	27
2.8 Parameter Evaluasi	28
2.8.1 Bit Error Rate (BER)	28
2.8.2 Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR)	28
2.8.3 Structural Similarity Index Measure (SSIM).....	29
2.8.4 Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR)	29
2.8.5 Short-Time Objective Intelligibility (STOI)	29
2.8.6 Character Error Rate (CER).....	30
2.8.7 Word Error Rate (WER).....	30
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	31
3.1 Rancangan Alat.....	31
3.2 Realisasi Alat	39
BAB IV PEMBAHASAN	53



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1 Pengujian Sistem Menggunakan Modulasi BPSK	56
4.1.1 Deskripsi Pengujian	56
4.1.2 Prosedur Pengujian	62
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	65
4.1.4 Analisis Data dan Evaluasi.....	73
4.2 Pengujian Sistem Menggunakan Modulasi QPSK	79
4.2.1 Deskripsi Pengujian	79
4.2.2 Prosedur Pengujian	83
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	84
4.2.4 Analisis Data dan Evaluasi.....	89
4.3 Pengujian Sistem Menggunakan Modulasi 16-QAM.....	94
4.3.1 Deskripsi Pengujian	94
4.3.2 Prosedur Pengujian	97
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	98
4.3.4 Analisis Data dan Evaluasi.....	103
4.4 Pengujian Menggunakan Adaptive Modulation	108
4.4.1 Deskripsi Pengujian	108
4.4.2 Prosedur Pengujian	108
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	110
4.4.4 Analisis Data dan Evaluasi.....	111
BAB V SIMPULAN	112
DAFTAR PUSTAKA	114
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	116
LAMPIRAN	117



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Carrier pada OFDM.....	13
Gambar 2. 2 USRP NI 2920	21
Gambar 2. 3 RTL SDR V4	23
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	35
Gambar 3. 2 Rancangan Sistem	36
Gambar 3. 3 Realisasi GUI	45
Gambar 3. 4 Visualisasi Konstelasi.....	46
Gambar 3. 5 Parameter Gambar	47
Gambar 3. 6 Parameter Audio dan Teks.....	47
Gambar 4. 1 Diagram Blok	57
Gambar 4. 2 RTL SDR V4	58
Gambar 4. 3 Antena TX	58
Gambar 4. 4 Antena RX	59
Gambar 4. 5 Kabel LAN dengan konektor	59
Gambar 4. 6 USRP yang dipakai.....	59
Gambar 4. 7 Meteran.....	60
Gambar 4. 8 Laptop TX berhasil memancar	63
Gambar 4. 9 Memilih Modulasi	63
Gambar 4. 10 Memilih Jenis Data.....	63
Gambar 4. 11 RTL SDR berhasil menerima sinyal	64
Gambar 4. 12 GUI Terbuka.....	65
Gambar 4. 13 Hasil GUI receiver BPSK Image.....	67
Gambar 4. 14 Hasil GUI Receiver BPSK Audio	69
Gambar 4. 15 Hasil GUI Receiver BPSK Text	72
Gambar 4. 16 Grafik BER BPSK.....	74
Gambar 4. 17 Diagram Konstelasi BPSK	75
Gambar 4. 18 Hasil GUI Receiver QPSK Image	85
Gambar 4. 19 Hasil GUI Receiver QPSK Audio	87
Gambar 4. 20 Hasil GUI Receiver QPSK	88
Gambar 4. 21 Grafik BER QPSK.....	90
Gambar 4. 22 Diagram Konstelasi QPSK.....	91
Gambar 4. 23 Hasil GUI Receiver 16 QAM Image	100
Gambar 4. 24 Hasil GUI Receiver 16 QAM Audio	101
Gambar 4. 25 Hasil GUI Receiver 16 QAM Teks	102
Gambar 4. 26 Grafik BER 16 QAM	104



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 27 Diagram Konstelasi 16 QAM.....	105
Gambar 4. 28 Adaptive Gambar.....	110
Gambar 4. 29 Adaptive Audio.....	110
Gambar 4. 30 Adaptive Teks	111





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi USRP NI 2920	22
Tabel 2. 2 Spesifikasi RTL SDR V4.....	24
Tabel 3. 1 Spesifikasi Software	34
Tabel 3. 2 Spesifikasi Hardware.....	34
Tabel 3. 3 Rancangan GUI	38
Tabel 3. 4 Struktur Program Matlab	44
Tabel 4. 1 Alat dan Spesifikasi Pengujian	57
Tabel 4. 2 Hasil Gambar BPSK.....	66
Tabel 4. 3 Hasil Audio BPSK.....	69
Tabel 4. 4 Hasil Teks BPSK	71
Tabel 4. 5 Hasil Gambar QPSK	85
Tabel 4. 6 Hasil Audio QPSK.....	86
Tabel 4. 7 Hasil Text QPSK	88
Tabel 4. 8 Hasil Gambar 16 QAM	99
Tabel 4. 9 Hasil Audio 16 QAM.....	101
Tabel 4. 10 Hasil Teks 16 QAM.....	102

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 BER.....	28
Rumus 2. 2 PSNR.....	28
Rumus 2. 3 SSIM	29
Rumus 2. 4 Audio SNR.....	29
Rumus 2. 5 STOI.....	29
Rumus 2. 6 CER.....	30
Rumus 2. 7 WER.....	30





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel mengalami peningkatan yang sangat pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan komunikasi yang mampu mentransmisikan data secara cepat, stabil, dan efisien. Berbagai layanan komunikasi modern, seperti pengiriman data multimedia, komunikasi suara, dan pertukaran informasi digital, menuntut sistem komunikasi yang memiliki efisiensi spektrum tinggi serta mampu mempertahankan kualitas transmisi pada berbagai kondisi kanal. Namun, dalam implementasinya sistem komunikasi nirkabel masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti interferensi, noise, dan multipath fading yang dapat menyebabkan penurunan kualitas sinyal, meningkatnya kesalahan bit, serta berkurangnya kualitas proses transmisi data.

Salah satu teknik yang banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). OFDM merupakan teknik transmisi multicarrier yang membagi kanal frekuensi menjadi sejumlah subcarrier yang saling orthogonal, sehingga mampu meningkatkan efisiensi spektrum dan mengurangi pengaruh intersymbol interference (ISI)(Ali & Yahya, 2022). Dengan memanfaatkan proses Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) pada sisi transmitter dan Fast Fourier Transform (FFT) pada sisi receiver, OFDM mampu mentransmisikan data secara lebih efisien dengan kompleksitas komputasi yang relatif rendah. Oleh karena itu, OFDM telah banyak diterapkan pada berbagai standar komunikasi modern, seperti Wi-Fi, LTE, dan 5G.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Seiring berkembangnya teknologi komunikasi digital, implementasi sistem komunikasi tidak lagi bergantung pada perangkat keras konvensional, tetapi mulai memanfaatkan Software Defined Radio (SDR). SDR memungkinkan sebagian besar fungsi komunikasi, seperti modulasi, demodulasi, pengkodean kanal, dan pemrosesan sinyal dilakukan melalui perangkat lunak sehingga sistem menjadi lebih fleksibel, mudah dikembangkan, dan dapat disesuaikan dengan berbagai kebutuhan penelitian maupun pengembangan teknologi komunikasi (Wright & Air Force Base, 2022). Salah satu perangkat SDR yang banyak digunakan adalah National Instruments Universal Software Radio Peripheral (NI USRP), yang mampu mendukung implementasi sistem komunikasi digital secara real-time dengan performa yang baik.

Selain USRP, RTL-SDR juga merupakan perangkat SDR yang banyak dimanfaatkan sebagai receiver karena memiliki biaya yang relatif terjangkau, mudah diintegrasikan dengan berbagai platform pengolahan sinyal, serta mampu digunakan untuk berbagai aplikasi komunikasi digital. Kombinasi NI USRP sebagai transmitter dan RTL-SDR sebagai receiver memberikan alternatif implementasi sistem komunikasi OFDM dengan biaya yang lebih ekonomis tanpa mengurangi fleksibilitas proses pengujian (Dodgu Otku, 2024). Penggunaan kedua perangkat tersebut memungkinkan evaluasi performa sistem dilakukan pada kondisi nyata sehingga karakteristik komunikasi dapat diamati secara langsung berdasarkan hasil transmisi yang diperoleh.

Beberapa penelitian mengenai implementasi OFDM berbasis SDR telah banyak dilakukan. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada simulasi atau menggunakan perangkat transmitter dan receiver dengan spesifikasi yang sejenis. Selain itu, evaluasi performa umumnya hanya dilakukan terhadap satu jenis data atau satu jenis modulasi. Penelitian yang mengimplementasikan sistem komunikasi OFDM menggunakan kombinasi NI



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

USRP sebagai transmitter dan RTL-SDR sebagai receiver, kemudian mengevaluasi performanya pada beberapa jenis modulasi serta beberapa jenis data secara bersamaan, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu memberikan gambaran mengenai performa sistem komunikasi OFDM pada kondisi implementasi nyata dengan konfigurasi perangkat tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem komunikasi OFDM berbasis MATLAB menggunakan NI USRP-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR Blog V4 sebagai receiver. Sistem yang dikembangkan mendukung penggunaan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM untuk mentransmisikan data berupa gambar, audio, dan teks. Selain itu, sistem dilengkapi dengan GUI Receiver sebagai media visualisasi hasil pengujian. Pengujian dilakukan pada variasi jarak transmisi mulai dari 1 meter hingga 25 meter untuk memperoleh data performa sistem berdasarkan parameter Bit Error Rate (BER), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR), Short-Time Objective Intelligibility (STOI), Character Error Rate (CER), dan Word Error Rate (WER). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai performa implementasi sistem komunikasi OFDM berbasis Software Defined Radio menggunakan kombinasi NI USRP-2920 dan RTL-SDR Blog V4, serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian di bidang komunikasi digital berbasis SDR pada masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat di tarik suatu permasalahan untuk dibahas dalam skripsi ini, antara lain:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 1) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem komunikasi Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) berbasis MATLAB menggunakan NI USRP-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR Blog V4 sebagai receiver dengan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM?
- 2) Bagaimana performa sistem komunikasi OFDM dalam mentransmisikan data gambar, audio, dan teks menggunakan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM pada variasi jarak 1 meter hingga 20 meter?
- 3) Bagaimana hasil analisis performa sistem komunikasi OFDM berdasarkan parameter Bit Error Rate (BER), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR), Short-Time Objective Intelligibility (STOI), Character Error Rate (CER), dan Word Error Rate (WER)?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

- 1) Merancang dan mengimplementasikan sistem komunikasi Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) berbasis MATLAB menggunakan NI USRP-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR Blog V4 sebagai receiver dengan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM.
- 2) Menguji performa sistem komunikasi OFDM dalam mentransmisikan data gambar, audio, dan teks menggunakan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM pada variasi jarak 1 meter hingga 20 meter.
- 3) Menganalisis performa sistem komunikasi OFDM berdasarkan parameter Bit Error Rate (BER), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR), Short-Time Objective Intelligibility (STOI), Character Error Rate (CER), dan Word Error Rate (WER).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

Adapun luaran yang direncanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem komunikasi Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) berbasis Software Defined Radio menggunakan NI USRP-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR Blog V4 sebagai receiver.
- 2) Program MATLAB yang mampu melakukan proses transmisi dan penerimaan data menggunakan modulasi BPSK, QPSK, dan 16-QAM.
- 3) Data hasil pengujian berupa parameter Bit Error Rate (BER), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Audio Signal-to-Noise Ratio (Audio SNR), Short-Time Objective Intelligibility (STOI), Character Error Rate (CER), dan Word Error Rate (WER) pada berbagai variasi jarak transmisi.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis sistem komunikasi Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) berbasis Software Defined Radio (SDR) menggunakan perangkat USRP NI-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR sebagai receiver, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Sistem komunikasi OFDM berbasis MATLAB berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan perangkat NI USRP-2920 sebagai transmitter dan RTL-SDR Blog V4 sebagai receiver. Sistem mampu mengimplementasikan tiga jenis modulasi, yaitu BPSK, QPSK, dan 16-QAM, serta mendukung proses transmisi data gambar, audio, dan teks sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat.
- 2) Sistem komunikasi OFDM berhasil melakukan transmisi data gambar, audio, dan teks pada variasi jarak 1 meter hingga 20 meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kualitas transmisi dipengaruhi oleh jenis modulasi dan jarak antara transmitter dan receiver. Pada seluruh modulasi, kualitas penerimaan data mengalami penurunan seiring bertambahnya jarak transmisi. Berdasarkan hasil pengujian, modulasi BPSK memberikan performa terbaik dalam menjaga kualitas transmisi pada jarak pendek, sedangkan modulasi QPSK masih mampu mempertahankan kualitas gambar hingga jarak sekitar 15 meter. Modulasi 16-QAM memiliki efisiensi transmisi yang lebih tinggi, namun menunjukkan penurunan kualitas yang lebih cepat terhadap pertambahan jarak dibandingkan BPSK dan QPSK.
- 3) Hasil analisis berdasarkan parameter BER, PSNR, SSIM, Audio SNR, STOI, CER, dan WER menunjukkan bahwa peningkatan jarak transmisi menyebabkan nilai BER, CER, dan WER cenderung meningkat, sedangkan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

nilai PSNR, SSIM, Audio SNR, dan STOI mengalami penurunan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa semakin jauh jarak antara transmitter dan receiver, semakin besar kemungkinan terjadinya kesalahan bit yang berdampak pada penurunan kualitas gambar, audio, maupun teks yang diterima. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa karakteristik masing-masing modulasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas transmisi pada setiap variasi jarak.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, D. M., & Yahya, Z. Z. (2022). 5G F-OFDM Waveform Based Software-Defined Radio Technology. *Proceedings of Engineering and Technology Innovation*, 20, 68–80. <https://doi.org/10.46604/peti.2022.8887>
- Bañacia, A. S., Miko, R., Iii, G., & Pedroza, Q. (2023). *A Simplified IEEE 802.22 PHY layer in Matlab-Simulink and SDR Platform*.
- Dahal, A. (2024). *Software Defined Radio (SDR) based sensing*. <https://scholarsjunction.msstate.edu/td>
- Dhahbi, S., Saleem, N., Gunawan, T. S., Bourouis, S., Ali, I., Trigui, A., & Algarni, A. D. (2024). Lightweight Real-Time Recurrent Models for Speech Enhancement and Automatic Speech Recognition. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(6), 74–85. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2024.04.003>
- Dodgu Otku. (2024). *MASTER'S THESIS 2G/3G/4G/5G SIGNALS DEMODULATION WITH MATLAB USING RTL-SDR 2832U AND USRP B210*.
- Dziemkowski, A., Nowak, W., & Stankowski, J. (2024). IV-SSIM—The Structural Similarity Metric for Immersive Video. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(16). <https://doi.org/10.3390/app14167090>
- Garret Magalhaes. (2025). *Radio frequency environment emulation* [University of Massachusetts Dartmouth]. <https://doi.org/10.62791/20456>
- Halder, A., Akter, Mst. N., Roy, J., Tanshen, Md. R., & Hossain, M. A. (2023). A MATLAB Simulink Study on the Performance of QAM Modulation Scheme in AWGN, Rayleigh, and Rician Fading Channels: BER Analysis. *Irish Interdisciplinary Journal of Science & Research*, 07(02), 34–41. <https://doi.org/10.46759/ijisr.2023.7205>
- Hamplová, A., Novák, T., Žáček, M., & Brožek, J. (2025). Effects of Normalised SSIM Loss on Super-Resolution Tasks. *CMES - Computer Modeling in Engineering and Sciences*, 143(3), 3329–3349. <https://doi.org/10.32604/cmes.2025.066025>
- Horé, A., & Ziou, D. (2023). Image quality metrics: PSNR vs. SSIM. *Proceedings - International Conference on Pattern Recognition*, 2366–2369. <https://doi.org/10.1109/ICPR.2010.579>
- Jaloudi, S. (2025). Communications of smart systems based on software-defined radio and internet of things. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(5), 2337–2346. <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i5.7467>
- Kampitakis, M. (2023). *Automatic Speech Recognition-Driven Speech Enhancement Deep Neural Network*. <http://www.aau.dk>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Manco, J., Dayoub, I., Nafkha, A., Alibakhshikenari, M., & Thameur, H. Ben. (2022). Spectrum Sensing Using Software Defined Radio for Cognitive Radio Networks: A Survey. *IEEE Access*, 10, 131887–131908. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3229739>
- Masuyama, Y., Chang, X., Cornell, S., Watanabe, S., & Ono, N. (2022). *End-to-End Integration of Speech Recognition, Dereverberation, Beamforming, and Self-Supervised Learning Representation*. <http://arxiv.org/abs/2210.10742>
- Michailidis, E. T., Maliatsos, K., & Vouyioukas, D. (2024). Software-Defined Radio Deployments in UAV-Driven Applications: A Comprehensive Review. In *IEEE Open Journal of Vehicular Technology* (Vol. 5, pp. 1545–1586). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/OJVT.2024.3477937>
- Oliveira de Souza, E., Terêncio Dias, J., & Nunes Gonçalves, D. (2023). Implementation and Performance Analysis of a Low Resolution OFDM System Prototype with Low Cost Hardware. *Journal of Communication and Information Systems*, 38(1), 149–156. <https://doi.org/10.14209/jcis.2023.17>
- Rai, A. K., Jaiswal, S. D., Prakash, S., Sree, B. P., & Mukherjee, A. (2024). *DENOASR: Debiasing ASRs through Selective Denoising*. <http://arxiv.org/abs/2410.16712>
- Security, C., Metsänperä, J., Hakkala, A., & Sainio, P. (2025). *CPU Activity Analysis using RTL-SDR*.
- Sheriff Alimi, Olujimi D Alao, & Quadri A Mumuni. (2022). An overview of orthogonal frequency division multiplexing principles, architecture, and its application. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 12(1), 120–130. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2022.12.1.0118>
- Volgushev, D., & Fokin, G. (2022). *Software-Defined Radio Network Positioning Technology Design. Receiver Development*. <https://rscf.ru/project/22-29-00528/>
- Wright, B. M., & Air Force Base, W.-P. (2022). *UTILIZING SOFTWARE DEFINED RADIOS FOR INCREASED BANDWIDTH IN SATELLITE COMMUNICATIONS THESIS AIR FORCE INSTITUTE OF TECHNOLOGY*.
- Xu, S., & Guo, J. (2025). *Review of Design and Implementation of New Software Radio System based on GNU Radio and USRP*. 7(4).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Aisyah Afiyanti

Lulus dari SD Negeri Mungkid 1 pada tahun 2016. Melanjutkan sekolah ke SMP Negeri 1 Muntilan lulus tahun 2019. Lalu bersekolah di SMK Negeri 3 Magelang dengan jurusan Multimedia dan lulus pada tahun 2022. Kemudian melanjutkan studi Diploma IV di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Broadband Multimedia.

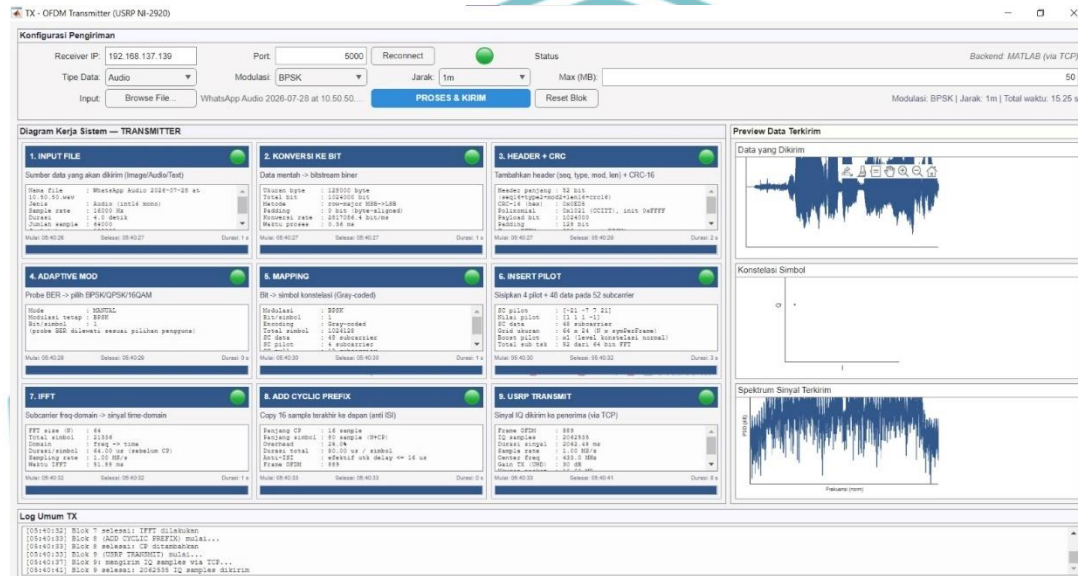
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

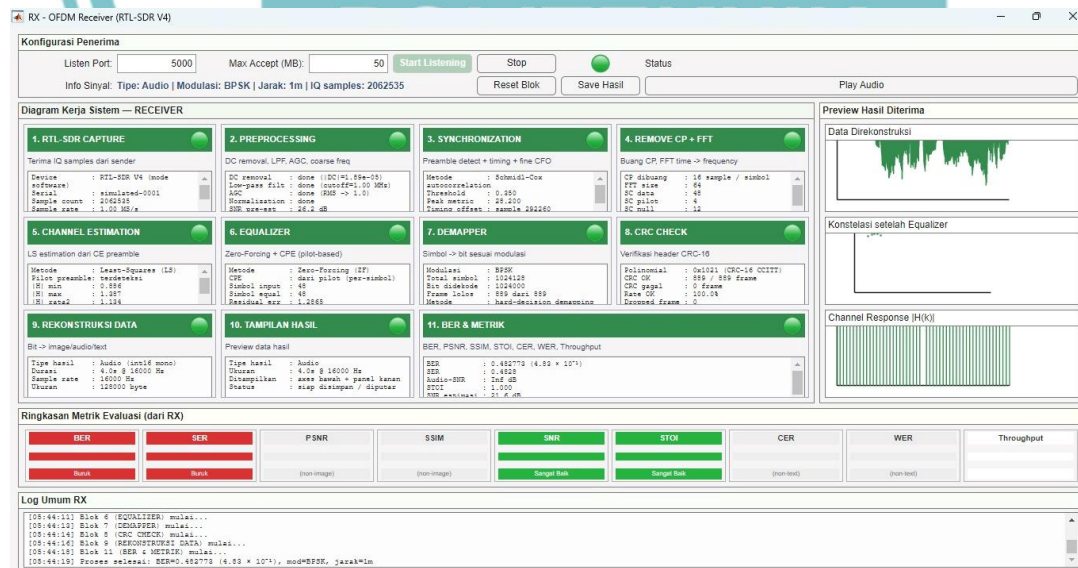
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L-1 Tampilan GUI Transmitter



L-2 Tampilan GUI Receiver



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-3 Tampilan GUI Aplikasi



**NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-4 Struktur File Folder

C > Downloads > ofdm_system_revisi_v5 > ofdm_system >

Name	Date modified	Type	Size
common	7/30/2026 5:12 AM	File folder	
dist	7/30/2026 12:14 PM	File folder	
hasil_pengujian	7/30/2026 12:01 PM	File folder	
rx	7/29/2026 1:12 PM	File folder	
tx	7/29/2026 1:09 PM	File folder	
build_exe	7/30/2026 11:04 AM	MATLAB Code	4 KB
main	7/30/2026 11:04 AM	MATLAB Code	4 KB
ofdmllib	7/29/2026 1:13 PM	MATLAB Code	4 KB
README	7/30/2026 11:58 AM	Markdown Source ...	18 KB
run_batch_test	7/30/2026 12:00 PM	MATLAB Code	11 KB
RX_GUI_TCP	7/30/2026 10:03 AM	MATLAB Code	47 KB
TX_GUI	7/30/2026 10:19 AM	MATLAB Code	38 KB

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA