



© 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



**IMPLEMENTASI SISTEM TRANSMISI DAN PENERIMAAN
AUDIO BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO
MENGUNAKAN GNU RADIO**

**“IMPLEMENTASI SISTEM PEMANCAR AUDIO BERBASIS
SDR MENGGUNAKAN USRP”**

TUGAS AKHIR

**CHICHI JUNITA SOFIA SIANTURI
2303332031**

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© 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



**IMPLEMENTASI SISTEM TRANSMISI DAN PENERIMAAN
AUDIO BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO
MENGUNAKAN GNU RADIO**

**“IMPLEMENTASI SISTEM PEMANCAR AUDIO BERBASIS
SDR MENGUNAKAN USRP”**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga (D3)**

CHICHI JUNITA SOFIA SIANTURI

2303332031

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Chichi Junita Sofia Sianturi

NIM : 2303332031

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juni 2025





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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas akhir diajukan oleh :

Nama : Chichi Junita Sofia Sianturi
NIM : 2303332031
Program Studi : D3 Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem Transmisi Dan Penerimaan
Audio Berbasis Software Defined Radio
Menggunakan GNU Radio
Sub Judul : Implementasi Sistem Pemancar Audio Berbasis
SDR Menggunakan USRP

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 01 Juli 2026
dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Shita Fitria Nurjihan, S.T.,M.T.
NIP.199206202019032028

()

Depok, 01 Juli 2026

Disarankan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



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 saya panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas akhir ini dibuat dengan judul “ Implementasi Sistem Pemancar Audio Berbasis SDR Menggunakan USRP” yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem transmisi dan penerimaan audio berbasis software defined radio (SDR) menggunakan perangkat USRP/HACKRF One sebagai pemancar, dengan pengendalian melalui platform GNU Radio.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tugas akhir ini tidak mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, serta sebagai penyemangat bagi penulis;
3. Seluruh bapak dan ibu dosen program studi telekomunikasi atas segala ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama ini;
4. Nayla Khansa Rahmania selaku sahabat sekaligus rekan seperjuangan dalam menyusun tugas akhir ini yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan selama proses menyusun tugas akhir ini.
5. Teman-teman Budaya (Alifa, Amelia, Galuh, Luna, Mutiara, Nayla, dan Rena) sahabat Baru yang memberikan dorongan, semangat, dan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu.



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

IMPLEMENTASI SISTEM TRANSMISI DAN PENERIMAAN AUDIO BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO MENGGUNAKAN GNU RADIO

“Implementasi Sistem Pemancar Audio Berbasis SDR Menggunakan USRP”

ABSTRAK

Sistem komunikasi radio konvensional memiliki keterbatasan berupa parameter fisik yang sulit dimodifikasi secara dinamis sehingga setiap perubahan modulasi atau frekuensi memerlukan modifikasi pada tingkat sirkuit elektronik. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemancar audio berbasis Software Defined Radio (SDR) menggunakan USRP NI-2920 yang dikendalikan melalui GNU Radio, serta membangun aplikasi desktop berbasis Python PyQt5 sebagai antarmuka grafis terpadu sistem pemancar tersebut. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem meliputi konfigurasi flowgraph GNU Radio untuk modulasi Amplitude Modulation (AM) dan Narrowband Frequency Modulation (NFM) pada frekuensi carrier 145 MHz, pembangunan aplikasi PyQt5 dengan fitur pemilihan modulasi, pengaturan parameter transmisi, dan pemantauan status koneksi USRP secara real-time, serta pengujian kinerja sistem menggunakan metode mengubah satu parameter secara bertahap sementara dua parameter lainnya dijaga konstan pada tiga kondisi lingkungan berbeda, yaitu ruangan sunyi, ruangan berisik, dan luar ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil memancarkan sinyal audio pada kedua mode modulasi dengan konfigurasi parameter optimal berupa Audio Gain 0,5–1,0, Gain Tx 15–20 dB, Indeks Modulasi AM 0,8, dan Deviation NFM 3 kHz. Peningkatan Audio Gain dan Indeks Modulasi AM di atas 1,0 menyebabkan kondisi over-modulation, sedangkan Deviation NFM 5 kHz menyebabkan over-deviation akibat pelebaran bandwidth sinyal, dan Gain Tx mendekati 31 dB memicu distorsi harmonik akibat Power Amplifier USRP mendekati batas linearitasnya. Modulasi NFM menunjukkan ketahanan lebih baik terhadap gangguan amplitudo dibandingkan AM pada kondisi lingkungan yang berisik dan terbuka, karena NFM menggunakan pergeseran frekuensi sebagai pembawa informasi sehingga lebih tahan terhadap fluktuasi amplitudo selama transmisi.

Kata kunci: aplikasi desktop, GNU Radio, modulasi AM, modulasi NFM, Software Defined Radio.



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

IMPLEMENTATION OF AUDIO TRANSMISSION AND RECEPTION SYSTEM BASED ON SOFTWARE DEFINED RADIO USING GNU RADIO

“Implementation of SDR-Based Audio Transmitter System Using USRP”

ABSTRACT

Conventional radio communication systems are constrained by physical parameters that are difficult to modify dynamically, requiring circuit-level modifications whenever changes in modulation scheme or operating frequency are needed. This final project aims to design and implement an audio transmitter system based on Software Defined Radio (SDR) using the USRP NI-2920 controlled through GNU Radio, along with a Python PyQt5-based desktop application serving as an integrated graphical interface for the transmitter system. The design methodology includes configuring GNU Radio flowgraphs for Amplitude Modulation (AM) and Narrowband Frequency Modulation (NFM) at a carrier frequency of 145 MHz, developing a PyQt5 application with features for modulation selection, transmission parameter adjustment, and real-time USRP connection monitoring, and evaluating system performance by varying one parameter at a time while keeping the other two constant, tested across three different environmental conditions: quiet room, noisy room, and outdoor. Test results show that the system successfully transmits audio signals in both modulation modes, with optimal parameter configurations of Audio Gain 0.5–1.0, Gain Tx 15–20 dB, AM Modulation Index 0.8, and NFM Deviation 3 kHz. Increasing the Audio Gain and AM Modulation Index above 1.0 caused over-modulation, while an NFM Deviation of 5 kHz caused over-deviation due to significant signal bandwidth widening, and a Gain Tx approaching 31 dB triggered harmonic distortion as the USRP power amplifier approached its linearity limit. NFM modulation demonstrated better resilience against amplitude interference compared to AM in noisy and open environments, as NFM uses frequency shifts as its information carrier, making it more resistant to amplitude fluctuations during transmission.

Keywords: AM modulation, desktop application, GNU Radio, NFM modulation, Software Defined Radio.



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 TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Software Defined Radio (SDR).....	4
2.2 Arsitektur SDR	4
2.3 Universal Software Radio Periperal (USRP)	5
2.4 USRP Hardware Driver (UHD).....	6
2.5 GNU Radio.....	6
2.6 Amplitudo Modulation (AM).....	7
2.7 Narrowband Frequency Modulation (NFM)	10
2.8 Pemrosesan Sinyal Audio	12
2.9 Fast Fourier Transform (FFT)	12
2.10 Bahasa Pemrograman Python	13
2.11 PyQt5 sebagai Framework Antarmuka Grafis.....	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	15
3.1 Rancangan Alat.....	15
3.1.1 Deskripsi Alat.....	15
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	16



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

3.1.3	Spesifikasi Alat	20
3.1.4	Diagram Blok Sistem	21
3.2	Realisasi Alat	22
3.2.1	Realisasi Sistem Transmisi Audio Berbasis SDR Menggunakan USRP	22
3.2.1	Realisasi Flowgraph GNU Radio Modulasi AM	25
3.2.2	Realisasi Flowgraph GNU Radio Modulasi NFM	30
3.2.3	Realisasi Aplikasi Desktop PyQt5	33
3.2.4	Integrasi GNU Radio dengan Aplikasi PyQt5	52
BAB IV PEMBAHASAN		56
4.1	Deskripsi Pengujian	56
4.2	Prosedur Pengujian	57
4.3	Set up alat	57
4.4	Pengujian I – Sistem Pemancar Menggunakan Antena Omni USRP NI-2920	58
4.3.1	Pengujian Modulasi AM (Amplitudo Modulation)	58
4.3.2	Pengujian Modulasi NFM (<i>Narrowband Frequency Modulation</i>)	74
4.5	Pengujian II – Sistem Pemancar Menggunakan Antena Dipole	88
4.4.1	Deskripsi pengujian	89
4.4.2	Prosedur pengujian	89
4.4.3	Pengujian Modulasi AM (Amplitudo Modulation)	89
4.4.4	Pengujian Modulasi NFM (<i>Narrowband Frequency Modulation</i>)	98
4.6	Validasi Hasil Pengukuran dengan Alat Ukur	108
4.7	Pengujian Indeks Modulasi AM	121
4.7.1	Deskripsi Pengujian	122
4.7.2	Prosedur Pengujian	122
4.7.3	Hasil Pengujian	122
BAB V PENUTUP		138
5.1	Kesimpulan	138
5.2	Saran	139
DAFTAR PUSTAKA		140
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		142
LAMPIRAN		143



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi USRP NI-2920	6
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat yang Digunakan.....	20
Tabel 3. 2 Parameter Flowgraph AM.....	29
Tabel 3. 3 Parameter Flowgraph NFM	32
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (ruangan sunyi).....	58
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (ruangan sunyi).....	59
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (ruangan sunyi).....	60
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (ruangan sunyi).....	62
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (ruangan sunyi).....	63
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input tone uji 1kHz Modulasi AM Antena Omni (ruangan sunyi).....	65
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (ruangan berisik).....	66
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (ruangan berisik).....	67
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (ruangan berisik)	67
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (ruangan berisik).....	68
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Parameter Indeks modulasi – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (ruangan berisik).....	69
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (ruangan berisik).....	69
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Micropone Modulasi AM Antena Omni (luar ruangan)	70
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM	71
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (luar ruangan)	72



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

Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (luar ruangan)	72
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input Microphone Modulasi AM Antena Omni (luar ruangan)	73
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Omni (luar ruangan)	73
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan sunyi)	75
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (ruangan sunyi)	75
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan sunyi)	76
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (ruangan sunyi)	77
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan sunyi)	77
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (ruangan sunyi)	79
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan berisik)	80
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (ruangan berisik)	81
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan berisik)	81
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (ruangan berisik)	82
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan berisik)	82
Tabel 4. 30 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input tone Modulasi NFM Antena Omni (ruangan berisik)	83
Tabel 4. 31 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (luar ruangan)	84
Tabel 4. 32 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (luar ruangan)	85
Tabel 4. 33 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (luar ruangan)	85
Tabel 4. 34 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (luar ruangan)	86
Tabel 4. 35 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input Microphone Modulasi NFM Antena Omni (luar ruangan)	86
Tabel 4. 36 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Omni (luar ruangan)	87



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

Tabel 4. 37 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi AM	89
Tabel 4. 38 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	90
Tabel 4. 39 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi AM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	91
Tabel 4. 40 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	91
Tabel 4. 41 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input Microphone Modulasi AM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	92
Tabel 4. 42 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input tone 1 kHz Modulasi AM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	93
Tabel 4. 43 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi AM Antena Dipole (luar ruangan)	94
Tabel 4. 44 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx - Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Dipole (luar ruangan)	95
Tabel 4. 45 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi AM Antena Dipole (luar ruangan)	95
Tabel 4. 46 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Dipole (luar ruangan)	96
Tabel 4. 47 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input Microphone Modulasi AM Antena Dipole (luar ruangan)	97
Tabel 4. 48 Hasil Pengujian Parameter Indeks Modulasi – Input tone uji 1 kHz Modulasi AM Antena Dipole (luar ruangan)	97
Tabel 4. 49 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi NFM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	99
Tabel 4. 50 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	99
Tabel 4. 51 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi NFM Antena Dipole (ruangan sunyi).....	100
Tabel 4. 52 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Dipole (ruangan sunyi)	101
Tabel 4. 53 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input Microphone Modulasi NFM Antena Dipole (ruangan sunyi)	101
Tabel 4. 54 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Dipole (ruangan sunyi)	102
Tabel 4. 55 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx – Input Microphone Modulasi NFM Antena Dipole (luar ruangan)	103
Tabel 4. 56 Hasil Pengujian Parameter Gain Tx - Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Dipole (luar ruangan)	104
Tabel 4. 57 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input Microphone Modulasi NFM Antena Dipole (luar ruangan)	105



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

Tabel 4. 58 Hasil Pengujian Parameter Audio Gain – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM Antena Dipole (luar ruangan)	105
Tabel 4. 59 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input Microphone Modulasi NFM (luar ruangan)	106
Tabel 4. 60 Hasil Pengujian Parameter Deviation NFM – Input tone uji 1 kHz Modulasi NFM (luar ruangan)	107
Tabel 4. 61 Validasi Hasil Pengukuran – Modulasi AM Input Microphone Eksternal.....	108
Tabel 4. 62 Validasi Hasil Pengukuran – Modulasi AM Input tone uji 1 kHz	112
Tabel 4. 63 validasi hasil pengukuran – modulasi NFM Input tone uji 1 kHz....	117
Tabel 4. 64 Hasil Pengujian Variasi Indeks Modulasi AM Input Microphone Eksternal.....	122
Tabel 4. 65 Hasil Pengujian Variasi Indeks Modulasi AM Input tone uji 1 kHz	131



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 1.	Universal Software Radio Periperal (USRP).....	5
Gambar 2.	Tampilan Flowgraph dalam Aplikasi GNU Radio.....	7
Gambar 3.	Gelombang Amplitudo Modulation	8
Gambar 4.	Deskripsi alat	15
Gambar 5.	Flowchart cara kerja sistem	18
Gambar 6.	Flowchart cara kerja aplikasi	19
Gambar 7.	Diagram Blok sistem	21
Gambar 8.	Konfigurasi perangkat keras	22
Gambar 9.	Tampilan Flowgraph modulasi AM	26
Gambar 10.	Tampilan flowgraph modulasi NFM.....	30
Gambar 11.	Tampilan halaman login.....	36
Gambar 12.	Tampilan halaman Home	39
Gambar 13.	Tampilan halaman Transmitter AM	42
Gambar 14.	Tampilan halaman NFM	50
Gambar 15.	Set Up Alat di Sisi Transmitter	58
Gambar 16.	Kondisi distorsi harmonik di spektrum AM dengan input tone uji 1 kHz (Gain Tx 31)	60
Gambar 17.	Sinyal Termodulasi AM Kondisi Normal (Audio Gain 1.0).....	61
Gambar 18.	Sinyal Termodulasi AM Kondisi Over-Modulation (Audio Gain 5.0)	62
Gambar 19.	Spektrum Sinyal AM Kondisi Normal (optimal) (Indeks Modulasi 0.8)	64
Gambar 20.	Spektrum Sinyal AM Kondisi Normal (lantang) (Indeks Modulasi 1.0)	64
Gambar 21.	Spektrum Sinyal NFM Kondisi Normal (Deviasi 3 kHz)	78
Gambar 22.	Spektrum Sinyal NFM Kondisi Over-deviation (Deviasi 5 kHz)... ..	78
Gambar 23.	Gelombang Modulasi AM dengan Parameter Audio Gain 0.5	109
Gambar 24.	Gelombang Modulasi AM dengan Parameter Gain 15 dB	110
Gambar 25.	Gelombang Modulasi AM dengan Parameter Indeks Modulasi 0.8	110
Gambar 26.	Gelombang Modulasi AM dengan Parameter Indeks Modulasi 1.0	111
Gambar 27.	Gelombang Modulasi AM dengan Parameter Indeks Modulasi 1.2	111
Gambar 28.	Gelombang termodulasi tone uji 1 kHz modulasi AM (Audio Gain 1.0)	113
Gambar 29.	Gelombang termodulasi tone uji 1 kHz modulasi AM (Gain 15 dB)	113
Gambar 30.	Gelombang termodulasi tone uji 1 kHz modulasi AM (Indeks Modulasi 0.8)	114



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

Gambar 31. Gelombang termodulasi tone uji 1 kHz modulasi AM (Indeks Modulasi 1.0)	114
Gambar 32. Gelombang termodulasi tone uji 1 kHz modulasi AM (Indeks Modulasi 1.2)	115
Gambar 33. Spektrum AM dengan Input tone uji 1 kHz (Audio Gain 1.0)	115
Gambar 34. Spektrum Am dengan Input tone uji 1 kHz (Gain 15 dB)	116
Gambar 35. Spektrum AM dengan tone uji 1 kHz (Indeks Modulasi 0.8).....	116
Gambar 36. Spektrum AM dengan tone uji 1 kHz (Indeks Modulasi 1.0).....	117
Gambar 37. Spektrum AM dengan tone uji 1 kHz (Indeks Modulasi 1.2).....	117
Gambar 38. Gelombang Termodulasi NFM Input Microphone Eksternal	118
Gambar 39. Gelombang Termodulasi NFM Input tone uji 1 kHz	119
Gambar 40. Spektrum NFM dengan tone uji 1 kHz (Audio Gain 1.0)	119
Gambar 41. Spektrum NFM dengan tone uji 1 kHz (Gain Tx 15 dB)	120
Gambar 42. Spektrum NFM dengan tone uji 1 kHz (Deviasi 1 kHz)	120
Gambar 43. Spektrum NFM dengan tone uji 1 kHz (Deviasi 3 kHz)	121
Gambar 44. Spektrum NFM dengan tone uji 1 kHz (Deviasi 5 kHz)	121
Gambar 45. Gelombang termodulasi AM Indeks Modulasi 0.1	123
Gambar 46. Spektrum AM Indeks Modulasi 0.1	124
Gambar 47. Gelombang termodulasi AM Indeks Modulasi 0.3	124
Gambar 48. Spektrum AM Indeks Modulasi 0.3	125
Gambar 49. Gelombang Termodulasi AM Indeks Modulasi 0.8	125
Gambar 50. Spektrum AM Indeks Modulasi 0.8	126
Gambar 51. Gelombang termodulasi AM Indeks Modulasi 1.0	126
Gambar 52. Spektrum AM Indeks Modulasi 1.0	127
Gambar 53. Gelombang Termodulasi AM Indeks Modulasi 2.0	127
Gambar 54. Spektrum AM Indeks Modulasi 2.0	128
Gambar 55. Gelombang Termodulasi AM Indeks Modulasi 5.0	128
Gambar 56. Spektrum AM Indeks Modulasi 5.0	129
Gambar 57. Gelombang Termodulasi AM Indeks Modulasi 7.0	129
Gambar 58. Spektrum AM Indeks Modulasi 7.0	130
Gambar 59. Gelombang Termodulasi AM Indeks Modulasi 10.0	130
Gambar 60. Spektrum AM Indeks Modulasi 10.0	131
Gambar 61. Spektrum AM Indeks Modulasi 0.1	132
Gambar 62. Spektrum AM Indeks Modulasi 0.3	133
Gambar 63. Spektrum AM Indeks Modulasi 0.8	133
Gambar 64. Spektrum AM Indeks Modulasi 1.0	134
Gambar 65. Spektrum AM Indeks Modulasi 2.0	134
Gambar 66. Spektrum AM Indeks Modulasi 5.0	135
Gambar 67. Spektrum AM Indeks Modulasi 7.0	135
Gambar 68. Spektrum AM Indeks Modulasi 10.0	136



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

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2. 1 Rumus Sinyal AM.....	8
Persamaan 2. 2 Rumus Indeks Modulasi.....	9
Persamaan 2. 3 Under-Modulation.....	9
Persamaan 2. 4 Modulasi Ideal	9
Persamaan 2. 5 Over-Modulation.....	9
Persamaan 2. 6 Rumus Sinyal FM	10
Persamaan 2. 7 Indeks Modulasi FM	10
Persamaan 2. 8 Spektrum daya sinyal NFM	11
Persamaan 2. 9 Fungsi Bessel	11
Persamaan 2. 10 Carson's Rule	11





DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Codigan Splash Aplikasi Transmitter SDR	143
L- 2 Codigan Halaman Login Aplikasi Transmitter SDR.....	145
L- 3 Codigan Halaman Home Aplikasi Transmitter SDR.....	148
L- 4 Codigan Spektrum dan Osiloskop Aplikasi Transmitter SDR	150
L- 5 Codigan Halaman AM dan NFM Aplikasi Transmitter SDR.....	153
L- 6 Codigan Halaman Profile Aplikasi Transmitter SDR.....	156
L- 7 Pengambilan Data Aplikasi Transmitter SDR di Lab Telkom	161
L- 8 Pengambilan Data Aplikasi Transmitter SDR di Kondisi Luar Ruangan ...	161

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



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 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paradigma komunikasi radio modern telah mengalami pergeseran signifikan dari sistem berbasis perangkat keras kaku (*hardware-defined*) menuju sistem yang lebih fleksibel berbasis perangkat lunak atau *Software Defined Radio* (SDR) (Limpraptono *et al*, 2023). Pada sistem konvensional, parameter fisik seperti frekuensi kerja, skema modulasi, dan lebar pita (*bandwidth*) ditentukan oleh komponen analog yang sulit untuk dimodifikasi secara dinamis. Dalam dunia radio komunikasi konvensional, setiap perubahan fungsi seperti pergantian modulasi atau penyesuaian frekuensi kerja mengharuskan modifikasi pada tingkat sirkuit elektronik yang membutuhkan waktu, biaya, dan keahlian teknis yang tidak sedikit. Kondisi ini menjadi salah satu faktor pendorong berkembangnya paradigma baru dalam desain sistem radio, yaitu *Software Defined Radio* (SDR) (Molla *et al*, 2022).

Sebagai solusi atas keterbatasan tersebut, SDR memungkinkan proses pengolahan sinyal digital dilakukan dengan sepenuhnya pada ranah perangkat lunak sebelum dipancarkan melalui antarmuka radio (GNU Radio, 2026). Dengan menggunakan SDR, fungsi-fungsi seperti modulasi, demodulasi, filtering, dan manajemen frekuensi dapat diimplementasikan dan dimodifikasi hanya melalui perubahan perangkat lunak, tanpa perlu intervensi fisik pada hardware. Dalam implementasinya, *framework* GNU Radio menyediakan lingkungan pemrosesan sinyal yang komprehensif, namun seringkali penggunaannya masih terbatas pada simulasi atau penggunaan perangkat penerima (*receiver*) berbiaya rendah yang memiliki batasan teknis pada stabilitas sinyal dan daya pancar (Muhammad Ilham *et al*, 2026). Padahal, keberhasilan sebuah mata rantai komunikasi nirkabel sangat bergantung pada integritas sinyal di sisi pemancar (*transmitter*) untuk meminimalisir kesalahan data akibat gangguan kanal (Algriree *et al*, 2023).

Integrasi antara perangkat keras USRP dan perangkat lunak menjadi krusial dalam konteks ini. USRP berfungsi sebagai antarmuka domain digital



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

(komputer) dan domain analog (sinyal radio frekuensi) (Ettus Research, 2026), dalam hal ini USRP juga menawarkan kemampuan transmisi pada rentang frekuensi tinggi dengan akurasi jam (*clock*) yang stabil (National Instruments, 2026), menjadikan USRP sebagai pilihan yang tepat untuk digunakan sebagai perangkat transmitter dalam implementasi sistem komunikasi berbasis SDR. Namun, pengoperasian USRP secara langsung melalui terminal atau antarmuka standar GNU Radio seringkali kurang efisien bagi pengguna yang membutuhkan kontrol parameter secara *real-time* dan intuitif selama proses transmisi audio berlangsung.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pada tugas akhir ini dibangun sebuah aplikasi desktop menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework PyQt5 (Riverbank Computing, 2026) di lingkungan pengembangan Visual Studio Code, yang berfungsi sebagai antarmuka terpadu sistem transmisi audio berbasis SDR menggunakan USRP. Aplikasi ini dirancang agar pengguna dapat memilih jenis modulasi (AM dan NFM), mengatur seluruh parameter transmisi secara interaktif melalui komponen slider dan input field, memantau status koneksi USRP secara real-time, serta menjalankan dan menghentikan transmisi langsung dari antarmuka aplikasi tanpa perlu membuka GNU Radio Companion secara manual.

Berdasarkan urgensi tersebut, Tugas Akhir ini difokuskan pada "Implementasi Sistem Pemancar Audio Berbasis SDR Menggunakan USRP". Tugas Akhir ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pemancar audio yang stabil dengan kendali parameter dinamis, guna memastikan sinyal yang dipancarkan memiliki kualitas yang optimal dan dapat diverifikasi secara visual maupun auditori melalui sistem penerimaan yang terstandarisasi dan juga memberikan kemudahan akses kontrol melalui aplikasi dekstop yang dibangun secara mandiri.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka Perumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pemancar audio berbasis Software Defined Radio (SDR) menggunakan USRP



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai perangkat transmitter yang dikendalikan melalui GNU Radio dengan modulasi AM dan NFM pada frekuensi carrier 145 MHz?

- b) Bagaimana membangun aplikasi desktop berbasis Python PyQt5 yang dapat digunakan sebagai antarmuka grafis untuk mengatur parameter sistem transmisi, memantau status koneksi USRP, serta memilih jenis modulasi AM atau NFM secara interaktif?
- c) Bagaimana menguji kinerja sistem pemancar audio SDR menggunakan USRP?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

- a) Merancang dan mengimplementasikan sistem pemancar audio berbasis Software Defined Radio (SDR) menggunakan USRP sebagai perangkat transmitter dengan modulasi AM dan NFM yang dikendalikan melalui GNU Radio pada frekuensi carrier 145 MHz.
- b) Membangun aplikasi desktop berbasis Python PyQt5 menggunakan Visual Studio Code sebagai antarmuka grafis sistem pemancar audio berbasis Software Defined Radio (SDR).
- c) Menguji kinerja sistem pemancar audio SDR menggunakan USRP

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

- a) Sistem pemancar audio berbasis Software Defined Radio (SDR) menggunakan USRP dengan modulasi AM dan NFM pada frekuensi 145 MHz.
- b) Aplikasi desktop berbasis Python PyQt5 sebagai antarmuka sistem pemancar audio SDR.
- c) Laporan Tugas Akhir
- d) Artikel ilmiah.

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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pemancar audio berbasis *Software Defined Radio* (SDR) menggunakan USRP NI-2920 yang dikendalikan melalui GNU Radio, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Sistem pemancar audio berbasis SDR telah berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan perangkat USRP NI-2920, dengan dukungan dua jenis modulasi yaitu Amplitude Modulation (AM) dan Narrowband Frequency Modulation (NFM), yang dikendalikan melalui aplikasi desktop berbasis Python dan PyQt5.
- 2) Sistem pemancar berhasil dibangun dan diintegrasikan secara real-time, mampu menerima input suara baik melalui microphone secara langsung maupun *tone* uji 1 kHz, serta menampilkan hasil pemrosesan sinyal berupa osiloskop dan spektrum frekuensi secara langsung pada aplikasi.
- 3) Hasil analisis menunjukkan bahwa konfigurasi optimal untuk modulasi AM diperoleh pada Audio Gain 0.5 – 1.0, *Indeks Modulasi* 0.8, dan *Gain Tx* 15 – 20 dB, sementara peningkatan *Audio Gain* dan *Indeks Modulasi* melebihi batas tersebut (di atas 1.0) menyebabkan kondisi *over-modulation* yang ditandai dengan *clipping* pada *envelope* sinyal dan pelebaran *sideband* pada domain frekuensi. Konfigurasi optimal untuk modulasi NFM diperoleh pada Deviasi Frekuensi 3 kHz, sedangkan Deviasi 5 kHz menyebabkan kondisi *over-deviation* yang ditandai dengan pelebaran bandwidth sinyal secara signifikan.

Peningkatan Gain Tx hingga mendekati batas maksimal (31 dB) menyebabkan munculnya *distorsi harmonik* di sekitar frekuensi carrier akibat *Power Amplifier* USRP mendekati batas linearitasnya, sehingga direkomendasikan penggunaan Gain Tx pada rentang 15 – 20 dB untuk memperoleh kualitas sinyal yang optimal. Perbedaan kondisi lingkungan pengujian (ruangan sunyi, ruangan berisik, dan luar ruangan) turut



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

memengaruhi ambang batas parameter optimal yang diperoleh, di mana kondisi dengan tingkat kebisingan lebih tinggi memerlukan penyesuaian *Audio Gain* dan *Gain Tx* yang lebih cermat untuk mempertahankan kualitas sinyal yang bersih.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pemancar audio berbasis *Software Defined Radio* (SDR) yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu sebagai berikut.

- 1) Perangkat USRP NI-2920 yang digunakan memiliki keterbatasan pada daya pancar maksimum, dimana peningkatan *Gain Tx* mendekati batas linearitas *Power Amplifier* (sekitar 31 dB) memicu terjadinya *distorsi harmonik*. Perancangan selanjutnya disarankan menggunakan perangkat dengan spesifikasi *Power Amplifier* yang lebih tinggi agar jangkauan transmisi dapat diperluas tanpa menimbulkan distorsi sinyal.
- 2) Perancangan ini menggunakan USRP NI-2920 sebagai perangkat transmitter yang memiliki harga relatif tinggi, untuk perancangan selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan perangkat SDR alternatif yang lebih ringkas dan ekonomis, seperti HackRF One, sebagai perangkat pemancar.



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 PUSTAKA

- Algriree, W., Alsheakh, H., Sulaiman, N., Isa, M., Sahbudin, R. K. Z., Hassan, S. L. M., & Salman, E. H. (2023, May 18). Validation hybrid filter detection for Multi-User multiple input multiple output F-OFDM by Universal software radio Peripheral. *Alexandria Engineering Journal*, 74, 241–268. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2023.04.045>
- Ettus Research. (2026). *USRP Hardware Driver (UHD)*. Ettus Research - National Instruments Brand. <https://www.ettus.com/all-products/usrp-hardware-driver/>
- Ginola, M., Adityawarman, M. A., & Irfansyah, A. (2022). Peningkatan Media Pembelajaran Modulasi AM Berbasis Hardware SDR dan Software GNU Radio Guna Mendukung Mata Kuliah Transceiver di Politeknik Penerbangan Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) Tahun 2022*, 1–6. ISSN: 2548-8112.
- GNU Radio. (2026). *What is GNU Radio?*. GNU Radio Wiki. https://wiki.gnuradio.org/index.php/What_Is_GNU_Radio
- Limpraptono, F. Y., Sotyohadi, Cholidah, V. N., & Arrohman, M. R. (2023, September). Desain Software Defined Radio Transceiver Berbasis Red Pitaya. *Jurnal MNEMONIC*, 6 (2), 157–164. <http://ejournal.itn.ac.id/index.php/mnemonic/article/view/6920>
- Molla, D. M., Badis, H., George, L., & Berbineau, M. (2022, February 24). Software Defined Radio Platforms for Wireless Technologies. *IEEE Access*, 10, 26203–26229. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3154364>
- Muhammad Ilham, Dahlan, A. A., & Yulindon. (2026, Juni). Kajian Literatur Sistematis Performansi Sistem Komunikasi Berbasis Software Defined Radio. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa (JIPM)*, 4 (3), 131–146. <https://doi.org/10.61722/jipm.v4i3.2353>



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- National Instruments. (2026, June 15). *USRP-2920 Specifications*. National Instruments Corporation. <https://www.ni.com/docs/en-US/bundle/ursp-2920-specs/page/specs.html>
- Riverbank Computing. (2026). *PyQt5 Reference Guide*. Riverbank Computing Limited. <https://www.riverbankcomputing.com/static/Docs/PyQt5/>
- Riaz, R. F., Henker, R., & Ellinger, F. (2025, December 18). Modulation Bandwidth Investigation of Voltage-Controlled Oscillators Under Periodic Linear Frequency Modulation. *IEEE Open Journal of Circuits and Systems*, 7, 243–254. <https://doi.org/10.1109/OJCS.2025.3606876>
- Thavai, A., Subhedar, M., Thakur, Y., & Patil, M. (2024, July 20). Design an RF Up-Down Convertor using Software Defined Radio and GNU Radio. *Journal of Mobile Multimedia*, 20 (4), 901–916. <https://doi.org/10.13052/jmm1550-4646.2043>
- Tenet Technetronix. (2026). *USRP-2932*. Tenet Technetronix. <http://tenettech.net/SDR/product/ursp-2932/>
- ttsz. (2014). *Amplitude modulation* [Ilustrasi vektor]. iStock. <https://www.istockphoto.com/id/foto-foto/amplitude-modulation>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Chichi Junita Sofia Sianturi



Lahir di Pematangsiantar, 02 Juni 2005. Lulus dari SD Swasta Budi Mulia tahun 2017, SMP Swasta Cinta Rakyat 1 tahun 2020, dan SMK Swasta Cinta Rakyat Pematangsiantar pada tahun 2023. Gelar Diploma Tiga (D3) akan diperoleh pada tahun 2026 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, 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



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



LAMPIRAN

L- 1 Codingan Splash Aplikasi Transmitter SDR

```
# =====
#   SPLASH
# =====

class SplashScreen(QWidget):
    finished = pyqtSignal()

    def __init__(self):
        super().__init__()

self.setWindowFlags(Qt.FramelessWindowHint|Qt.SplashScreen)
        self.setFixedSize(960,580); self._build()
        self.setAttribute(Qt.WA_TranslucentBackground, True)
        self.setWindowFlags(Qt.FramelessWindowHint |
Qt.SplashScreen | Qt.WindowStaysOnTopHint)

        self._build()

        self._steps = [(18,"Menginisialisasi
sistem..."),(42,"Memuat modul GNU Radio..."),
                        (65,"Memeriksa perangkat
USRP..."),(88,"Menyiapkan antarmuka..."),(100,"Selesai!")]

        self._idx = 0
        t = QTimer(self); t.timeout.connect(self._tick);
t.start(600)

    def _build(self):
        from PyQt5.QtWidgets import QProgressBar

        lay = QVBoxLayout(self);
lay.setContentsMargins(80,40,80,40)

        lay.setSpacing(0); lay.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        d = DishIcon(96,anim=True);
lay.addWidget(d,0,Qt.AlignCenter); lay.addSpacing(20)

        t = QLabel("APLIKASI TRANSMITTER AUDIO SDR")

        t.setFont(QFont("Segoe UI",20,QFont.Bold));
t.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        t.setWordWrap(False)

        t.setStyleSheet("color:#fff;letter-
spacing:2px;background:transparent;"); lay.addWidget(t)

        lay.addSpacing(8)
```

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



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

```
s = QLabel("Software Defined Radio – AM & NFM Modulation")
s.setAlignment(Qt.AlignCenter)
s.setStyleSheet("color:rgba(180,205,230,0.80);font-size:14px;background:transparent;"); lay.addWidget(s)
lay.addSpacing(24)
ln = QFrame(); ln.setFrameShape(QFrame.HLine)
ln.setStyleSheet("border:none;border-top:1px dashed rgba(100,160,220,0.40);background:transparent;")
ln.setFixedHeight(1); lay.addWidget(ln);
lay.addSpacing(18)
row = QHBoxLayout(); row.setAlignment(Qt.AlignCenter);
row.setSpacing(0)
for txt,wide in [("USRP",False), ("|",False), ("145 MHz",True), ("|",False), ("AM / NFM",True)]:
    l = QLabel(txt); l.setAlignment(Qt.AlignCenter)
    if txt=="|":
        l.setStyleSheet("color:rgba(130,170,210,0.55);font-size:14px;background:transparent;"); l.setFixedWidth(36)
    else:
        l.setStyleSheet(f"color:{CYAN_S};font-size:13px;font-weight:700;letter-spacing:3px;background:transparent;")
        l.setMinimumWidth(140 if wide else 80)
    row.addWidget(l)
lay.addLayout(row); lay.addSpacing(24)
self._bar = QProgressBar(); self._bar.setRange(0,100);
self._bar.setValue(0)
self._bar.setTextVisible(False);
self._bar.setFixedHeight(5)

self._bar.setStyleSheet("QProgressBar{background:rgba(255,255,255,0.25);border-radius:4px;border:none;}")

f"QProgressBar::chunk{{background:qlineargradient(x1:0,y1:0,x2:1,y2:0,stop:0 #2a4f90,stop:1 {CYAN_S});border-radius:3px;}}"

lay.addWidget(self._bar); lay.addSpacing(10)
self._sl = QLabel("Memuat aplikasi.");
self._sl.setAlignment(Qt.AlignCenter)
self._sl.setStyleSheet("color:rgba(150,190,225,0.80);font-size:12px;background:transparent;"); lay.addWidget(self._sl)
```



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

```
def paintEvent(self, _):
    p = QPainter(self)
    p.setRenderHint(QPainter.Antialiasing)
    path = QPainterPath()
    path.addRoundedRect(QRectF(self.rect()), 18, 18) # 18 = radius sudut tumpul
    g = QLinearGradient(0, 0, self.width(), self.height())
    g.setColorAt(0, QColor(SP_DARK))
    g.setColorAt(0.5, QColor(SP_MID))
    g.setColorAt(1, QColor("#1a3055"))
    p.fillPath(path, g)

def _tick(self):
    if self._idx < len(self._steps):
        v, m = self._steps[self._idx]; self._bar.setValue(v);
        self._sl.setText(m); self._idx += 1
    else: QTimer.singleShot(300, self.finished.emit)
```

L- 2 Codigan Halaman Login Aplikasi Transmitter SDR

```
# =====
# LOGIN
# =====

class LoginPage(QWidget):
    logged_in = pyqtSignal(str)

    def __init__(self):
        super().__init__()
        outer = QHBoxLayout(self);
        outer.setContentsMargins(0,0,0,0); outer.setSpacing(0)

        # LEFT panel
        left = QWidget(); left.setFixedWidth(350)

        left.setStyleSheet(f"background:qlineargradient(x1:0,y1:0,x2:0,y2:1,stop:0 {LOG_LEFT_T},stop:1 {LOG_LEFT_B});")

        ll = QVBoxLayout(left); ll.setContentsMargins(0,0,0,0);
        ll.setSpacing(0); ll.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        d = DishIcon(64, anim=True);
        ll.addWidget(d, 0, Qt.AlignCenter); ll.addSpacing(14)
```



© 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

```

        t1 = QLabel("SDR TRANSMITTER"); t1.setFont(QFont("Segoe
        UI",13,QFont.Bold))

        t1.setAlignment(Qt.AlignCenter);
        t1.setStyleSheet("color:#fff;letter-
        spacing:2px;background:transparent;")

        ll.addWidget(t1); ll.addSpacing(8)

        for txt,bg,fg in [("Software Defined
        Radio","rgba(255,255,255,0.08)","rgba(185,215,245,0.85)"),
                        ("USRP | 145
        MHz","rgba(45,75,135,0.55)",CYAN_S),
                        ("AM / NFM
        Modulation","rgba(45,75,135,0.55)",CYAN_S)]:
            w = QWidget(); w.setStyleSheet(f"background:{bg};")
            wl = QHBoxLayout(w); wl.setContentsMargins(16,5,16,5)
            lb = QLabel(txt); lb.setAlignment(Qt.AlignCenter)
            lb.setStyleSheet(f"color:{fg};font-size:12px;font-
            weight:600;letter-spacing:1px;background:transparent;")
            wl.addWidget(lb); ll.addWidget(w); ll.addSpacing(2)

        outer.addWidget(left)

        # RIGHT panel

        right = QWidget();
        right.setStyleSheet(f"background:{LOG_RIGHT};")

        rl = QVBoxLayout(right); rl.setAlignment(Qt.AlignCenter);
        rl.setContentsMargins(55,0,55,0); rl.setSpacing(0)

        tl2 = QLabel("LOGIN"); tl2.setFont(QFont("Segoe
        UI",20,QFont.Bold))

        tl2.setAlignment(Qt.AlignCenter);
        tl2.setStyleSheet("color:#1E3060;letter-
        spacing:4px;background:transparent;")

        rl.addWidget(tl2); rl.addSpacing(4)

        hl = QLabel("Masuk untuk menggunakan aplikasi");
        hl.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        hl.setStyleSheet("color:rgba(220,235,255,0.85);font-
        size:13px;background:transparent;"); rl.addWidget(hl);
        rl.addSpacing(26)

        for attr,lbl,ph,pw in [("_user","Username","Masukkan
        username",False),
                                ("_pw","Password (IP
        USRP)","Masukkan IP USRP",True)]:

            ul = QLabel(lbl);
            ul.setStyleSheet("color:#1E3060;font-weight:700;font-
            size:12px;background:transparent;")

            rl.addWidget(ul); rl.addSpacing(6)

```



© 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

```

inp = QLineEdit(); inp.setPlaceholderText(ph);
inp.setFixedHeight(36)

if pw: inp.setEchoMode(QLineEdit.Password)

bd = "2px solid #3a7fc1" if not pw else "1.5px solid
#7aaad0"

inp.setStyleSheet(f"QLineEdit{{background:#fff;color:#1c2d4f;borde
r:{bd};border-radius:6px;padding:6px 12px;font-size:12px;}}"

"QLineEdit:focus{border:2px solid
#3a7fc1;}}")

setattr(self,attr,inp); rl.addWidget(inp);
rl.addSpacing(14)

self._err = QLabel("");
self._err.setAlignment(Qt.AlignCenter)

self._err.setStyleSheet(f"color:{USRP_ERR};font-
size:10px;background:transparent;"); self._err.setFixedHeight(14)

rl.addWidget(self._err); rl.addSpacing(10)

mb = QPushButton("MASUK"); mb.setFixedHeight(38);
mb.setCursor(Qt.PointingHandCursor)

mb.setFont(QFont("Segoe UI",11,QFont.Bold))

mb.setStyleSheet(

"QPushButton{background:#152035;color:#fff;border:none;border-
radius:8px;letter-spacing:3px;}"

"QPushButton:hover{background:#1e3055;}"

"QPushButton:pressed{background:#0e1a30;}")

mb.clicked.connect(self._login);
self._pw.returnPressed.connect(self._login)

self._user.returnPressed.connect(self._login);
rl.addWidget(mb); outer.addWidget(right)

def _login(self):

u=self._user.text().strip(); pw=self._pw.text().strip()

if u=="admin" and pw=="192.168.10.2":
self.logged_in.emit(pw)

else: self._err.setText("Username atau IP USRP salah!");
self._pw.clear()

```



L- 3 Codingan Halaman Home Aplikasi Transmitter SDR

```
# =====
# HOME PAGE - fully responsive, no fixed sizes
# =====

class HomePage(QWidget):
    go_am = pyqtSignal(); go_nfm = pyqtSignal()

    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setStyleSheet(f"background:{BG_MAIN};")

        outer = QVBoxLayout(self);
        outer.setContentsMargins(0,0,0,0); outer.setSpacing(0)

        outer.addWidget(NavBar("SDR TRANSMITTER",
ip="192.168.10.2"))

        sep = QFrame(); sep.setFrameShape(QFrame.HLine);
        sep.setFixedHeight(1)

        sep.setStyleSheet("background:#2e4070;border:none;");
        outer.addWidget(sep)

        body = QWidget();
        body.setStyleSheet(f"background:{BG_MAIN};")

        bl = QVBoxLayout(body); bl.setContentsMargins(20,0,20,0);
        bl.setSpacing(0)

        bl.setAlignment(Qt.AlignCenter); bl.addStretch(3)

        w = QLabel("Selamat datang, ADMIN!");
        w.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        w.setStyleSheet(f"color:{MUTED};font-
size:13px;background:transparent;"); bl.addWidget(w)

        bl.addSpacing(7)

        tt = QLabel("APLIKASI TRANSMITTER AUDIO SDR")

        tt.setFont(QFont("Segoe UI",16,QFont.Bold));
        tt.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        tt.setStyleSheet(f"color:{LABEL_DARK};letter-
spacing:4px;background:transparent;"); bl.addWidget(tt)

        bl.addSpacing(15)

        hd = QFrame(); hd.setFrameShape(QFrame.HLine);
        hd.setFixedHeight(1)
```

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



© 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

```

        hd.setStyleSheet("background:#2e4070;border:none;");
        bl.addWidget(hd)

        bl.addSpacing(12)

        pm = QLabel("Pilih jenis modulasi yang akan dikirim");
        pm.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        pm.setFont(QFont("Segoe UI",13,QFont.Bold))

        pm.setStyleSheet(f"color:{LABEL_DARK};background:transparent;");
        bl.addWidget(pm)

        bl.addSpacing(9)

        inf = QLabel("USRP-SDR | 145 MHz | AM / NFM");
        inf.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        inf.setStyleSheet(f"color:{MUTED};font-size:12px;background:transparent;"); bl.addWidget(inf)

        bl.addSpacing(23)

        # Tombol AM/NFM - use minimum size, expand policy
        horizontal

        br = QHBoxLayout(); br.setAlignment(Qt.AlignCenter);
        br.setSpacing(12)

        for txt,sig in [("AM",self.go_am),("NFM",self.go_nfm)]:
            b = QPushButton(txt); b.setMinimumSize(140,38);
            b.setMaximumHeight(46)

            b.setCursor(Qt.PointingHandCursor);
            b.setFont(QFont("Segoe UI",12,QFont.Bold))

            b.setStyleSheet(

f"QPushButton{{background:{BTN_AMNFM};color:{BTN_TXT};border:none;
border-radius:7px;letter-spacing:5px;padding:6px 20px;}}"

            f"QPushButton: hover{{background:#2a3f7a;}}"

            f"QPushButton:pressed{{background:#0e1a40;}}")

            b.clicked.connect(sig.emit); br.addWidget(b)

        bl.addLayout(br); bl.addStretch(3)

        outer.addWidget(body,1)

        foot = QWidget(); foot.setFixedHeight(48);
        foot.setStyleSheet(f"background:{FOOTER_BG};")

        fl = QHBoxLayout(foot); fl.setContentsMargins(0,0,0,0)

```



© 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

```
lb = QLabel("© 2026 SDR Transmitter App -
Telekomunikasi"); lb.setAlignment(Qt.AlignCenter)

lb.setStyleSheet(f"color:{MUTED};font-
size:13px;background:transparent;"); fl.addWidget(lb)

outer.addWidget(foot)
```

L- 4 Codingan Spektrum dan Osiloskop Aplikasi Transmitter SDR

```
# =====
#  POPUP WINDOWS - Spektrum & Osiloskop
#  =====

class SpectrumWindow(QWidget):
    """Jendela popup untuk menampilkan Spektrum Sinyal."""
    def __init__(self, parent=None):
        super().__init__(parent, Qt.Window) # Qt.Window = jendela
        mandiri

        self.setWindowTitle("Spektrum Sinyal")
        self.setMinimumSize(600, 400)
        self.setStyleSheet(f"background:{CARD_INPUT};")

        lay = QVBoxLayout(self)
        lay.setContentsMargins(10, 10, 10, 10)

        title = QLabel("Spektrum Sinyal")
        title.setFont(QFont("Segoe UI", 12, QFont.Bold))
        title.setAlignment(Qt.AlignCenter)
        title.setStyleSheet(f"color:{LABEL_DARK};background:transparent;")
        lay.addWidget(title)

        self._placeholder = QLabel("Spektrum akan muncul saat
        transmisi aktif")

        self._placeholder.setAlignment(Qt.AlignCenter)

        self._placeholder.setStyleSheet(f"color:{MUTED};font-
        size:11px;background:transparent;")
        lay.addWidget(self._placeholder, 1)

        self._content_layout = lay # layout yang akan diisi
        widget GR
```



© 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

```
def set_widget(self, widget):
    """Masukkan widget GNU Radio ke dalam jendela ini."""
    # Hapus placeholder dulu
    self._placeholder.setParent(None)
    self._content_layout.addWidget(widget, 1)

def clear_widget(self):
    """Kosongkan isi jendela (saat transmisi stop)."""
    # Hapus semua widget kecuali title
    while self._content_layout.count() > 1:
        item = self._content_layout.takeAt(1)
        w = item.widget()
        if w:
            w.setParent(None)
    # Kembalikan placeholder
    self._content_layout.addWidget(self._placeholder, 1)
    self._placeholder.show()

def closeEvent(self, event):
    """Saat jendela ditutup, cukup sembunyikan (bukan
    dihapus)."""
    event.ignore()
    self.hide()

class OscilloscopeWindow(QWidget):
    """Jendela popup untuk menampilkan Osiloskop Sinyal
    Termodulasi."""

    def __init__(self, parent=None):
        super().__init__(parent, Qt.Window)
        self.setWindowTitle("Osiloskop Sinyal Termodulasi")
        self.setMinimumSize(600, 400)
        self.setStyleSheet(f"background:{CARD_INPUT};")
```



© 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

```

lay = QVBoxLayout(self)
lay.setContentsMargins(10, 10, 10, 10)

title = QLabel("Osiloskop Sinyal Termodulasi")
title.setFont(QFont("Segoe UI", 12, QFont.Bold))
title.setAlignment(Qt.AlignCenter)

title.setStyleSheet(f"color:{LABEL_DARK};background:transparent;")
lay.addWidget(title)

self._placeholder = QLabel("Osiloskop akan muncul saat transmisi aktif")
self._placeholder.setAlignment(Qt.AlignCenter)
self._placeholder.setStyleSheet(f"color:{MUTED};font-size:11px;background:transparent;")
lay.addWidget(self._placeholder, 1)

self._content_layout = lay

def set_widget(self, widget):
    self._placeholder.setParent(None)
    self._content_layout.addWidget(widget, 1)

def clear_widget(self):
    while self._content_layout.count() > 1:
        item = self._content_layout.takeAt(1)
        w = item.widget()
        if w:
            w.setParent(None)

    self._content_layout.addWidget(self._placeholder, 1)
    self._placeholder.show()

def closeEvent(self, event):
    event.ignore()
    self.hide()

```



© 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

```
def set_widget(self, widget):
    self._placeholder.setParent(None)
    self._content_layout.addWidget(widget, 1)

def clear_widget(self):
    while self._content_layout.count() > 1:
        item = self._content_layout.takeAt(1)
        w = item.widget()
        if w:
            w.setParent(None)
    self._content_layout.addWidget(self._placeholder, 1)
    self._placeholder.show()

def closeEvent(self, event):
    event.ignore()
    self.hide()
```

L- 5 Codingan Halaman AM dan NFM Aplikasi Transmitter SDR

```
# =====
#   AM & NFM
# =====
class AMPage(TxPage):
    def __init__(self, flowgraph_cls, ip):
        super().__init__("AM", flowgraph_cls, ip)

    def _build_controls(self):
        p = parse_flowgraph_params(self._script_path)
        gain = p.get("tx_gain", {"min": 0, "max": 31, "default":
15})

        g_lo, g_hi, g_def = int(gain["min"]), int(gain["max"]),
int(gain["default"])

        # Baca default multiply_const dari flowgraph otomatis
        # blocks_multiply_const_vxx_0 = audio gain (0.05),
        blocks_multiply_const_vxx_0_0 = pre-gain (10)
```



© 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

```

mc_ag = p.get("blocks_multiply_const_vxx_0",
{"default": 1.0})

mc_pre = p.get("blocks_multiply_const_vxx_0_0",
{"default": 10.0})

self._ag = self._slider_row("Audio Gain", "(0.00-
10.00)", 0.0, 10.0, mc_ag["default"], dec=2)

self._gt = self._slider_row("Gain Tx", f"(dB
{g_lo}-{g_hi})", g_lo, g_hi, g_def, dec=0)

self._gt.valueChanged.connect(self._on_gt_changed)

self._mi = self._slider_row("Modulation Index", "(0.1-
1.0)", 0.1, 1.0, 0.8, dec=1, step=0.1)

# Simpan mapping slider → nama setter di flowgraph
self._slider_map = {
    "_ag": ("set_audio_gain",
"blocks_multiply_const_vxx_0"),
    "_gt": ("set_tx_gain", None), # sudah ditangani
GRRunner
    "_mi": ("set_mod_index",
"blocks_multiply_const_vxx_0"),
}

# — Tombol popup Spektrum & Osiloskop —
self._cl.addSpacing(10)
btn_row = QHBoxLayout()
btn_row.setAlignment(Qt.AlignCenter)
btn_row.setSpacing(12)

self._btn_spec = QPushButton("Spektrum Sinyal")
self._btn_osc = QPushButton("Osiloskop Sinyal")

for btn in [self._btn_spec, self._btn_osc]:
    btn.setMinimumSize(160, 36)
    btn.setMaximumHeight(42)
    btn.setCursor(Qt.PointingHandCursor)
    btn.setFont(QFont("Segoe UI", 10, QFont.Bold))
    btn.setStyleSheet(

```



© 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

```
f"QPushButton{{background:{BTN_AMNFM};color:{BTN_TXT};"
    f"border:none;border-radius:8px;padding:4px
16px;}}"

    f"QPushButton:hover{{background:#2a3f7a;}}"
    f"QPushButton:pressed{{background:#0e1a40;}}")
    btn_row.addWidget(btn)

    self._btn_spec.clicked.connect(self._open_spec_window)
    self._btn_osc.clicked.connect(self._open_osc_window)

    self._cl.addLayout(btn_row)
    self._cl.addSpacing(8)

class NFMPage(TxPage):
    def __init__(self, flowgraph_cls, ip):
        super().__init__("NFM", flowgraph_cls, ip)

    def _build_controls(self):
        p = parse_flowgraph_params(self._script_path)
        gain = p.get("tx_gain", {"min": 0, "max": 31, "default":
15})
        g_lo, g_hi, g_def = int(gain["min"]), int(gain["max"]),
int(gain["default"])

        # Baca default multiply_const dari flowgraph otomatis
        mc_ag = p.get("blocks_multiply_const_vxx_0", {"default":
1.0})

        self._ag = self._slider_row("Audio Gain", "(0.00-
10.00)", 0.0, 10.0, mc_ag["default"], dec=2)

        self._gt = self._slider_row("Gain Tx", f"(dB)
{g_lo}-{g_hi}", g_lo, g_hi, g_def, dec=0)

        self._gt.valueChanged.connect(self._on_gt_changed)

        self._dev = self._slider_row("Deviation NFM", "(Hz) 1000-
5000", 1000, 5000, 3000, dec=0, step=100)

        self._ag.valueChanged.connect(self._on_ag_changed)
```



© 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

```
# — Tombol popup Spektrum & Osiloskop —

self._cl.addSpacing(10)

btn_row = QHBoxLayout()
btn_row.setAlignment(Qt.AlignCenter)
btn_row.setSpacing(12)

self._btn_spec = QPushButton("Spektrum Sinyal")
self._btn_osc = QPushButton("Osiloskop Sinyal")

for btn in [self._btn_spec, self._btn_osc]:
    btn.setMinimumSize(160, 36)
    btn.setMaximumHeight(42)
    btn.setCursor(Qt.PointingHandCursor)
    btn.setFont(QFont("Segoe UI", 10, QFont.Bold))
    btn.setStyleSheet(
f"QPushButton{{background:{BTN_AMNFM};color:{BTN_TXT};"
    f"border:none;border-radius:8px;padding:4px"
    f"16px;}}"

    f"QPushButton:hover{{background:#2a3f7a;}}"
    f"QPushButton:pressed{{background:#0e1a40;}}")
    btn_row.addWidget(btn)

self._btn_spec.clicked.connect(self._open_spec_window)
self._btn_osc.clicked.connect(self._open_osc_window)

self._cl.addLayout(btn_row)
self._cl.addSpacing(8)
self._cl.addSpacing(8)
```

L- 6 Codingan Halaman Profile Aplikasi Transmitter SDR

```
# =====
#  PROFIL
# =====

MAHASISWA = [
```



© 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

```
{
    "nama_lengkap": "Chichi Junita Sofia Sianturi",
    "nim": "2303332031",
    "prodi": "Telekomunikasi",
    "universitas": "Politeknik Negeri Jakarta",
    "email":
"chichi.junita.sofia.sianturi.te23@stu.pnj.ac.id",
    "angkatan": "2023",
},
{
    "nama_lengkap": "Nayla Khansa Rahmania",
    "nim": "2303332035",
    "prodi": "Telekomunikasi",
    "universitas": "Politeknik Negeri Jakarta",
    "email": "nayla.khansa.rahmania.te23@stu.pnj.ac.id",
    "angkatan": "2023",
},
]

DEV_INFO = {
    "app_name": "Aplikasi Transmitter Audio SDR",
    "versi": "1.0.0",
    "tahun": "2026",
    "teknologi": "Python 3 + PyQt5 + USRP",
    "deskripsi": "Aplikasi pengirim audio SDR dengan modulasi AM
dan NFM.\nMenggunakan perangkat USRP pada frekuensi 145 MHz.",
}

class ProfilPage(QWidget):
    go_back = pyqtSignal()
    def __init__(self, ip="192.168.10.2"):
        super().__init__()
        self.setStyleSheet(f"background:{BG_MAIN};")
        outer = QVBoxLayout(self);
        outer.setContentsMargins(0,0,0,0); outer.setSpacing(0)
```



© 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

```

outer.addWidget(NavBar("SDR TRANSMITTER – PROFIL", ip=ip))

sep = QFrame(); sep.setFrameShape(QFrame.HLine);
sep.setFixedHeight(1)

sep.setStyleSheet("background:#2e4070;border:none;");
outer.addWidget(sep)

sc = QScrollArea(); sc.setWidgetResizable(True)

sc.setStyleSheet(f"QScrollArea{{border:none;background:{BG_MAIN}}}")

inner = QWidget();
inner.setStyleSheet("background:transparent;")

cl = QVBoxLayout(inner);
cl.setContentsMargins(30,20,30,20); cl.setSpacing(14)

# judul
lbl_anggota = QLabel("Anggota Kelompok")
lbl_anggota.setAlignment(Qt.AlignCenter)
lbl_anggota.setStyleSheet("font-size:20px;font-weight:bold;color:#ffffff;font-family:'Segoe UI';letter-spacing:1px;background:transparent;")
cl.addWidget(lbl_anggota)

# card tiap mahasiswa
for data in MAHASISWA:
    card = QFrame()
    card.setStyleSheet("QFrame{background:#243555;border-radius:10px;}")
    card_layout = QVBoxLayout(card)
    card_layout.setContentsMargins(15,12,15,12);
    card_layout.setSpacing(6)

    lbl_nama = QLabel(data["nama_lengkap"])
    lbl_nama.setStyleSheet("font-size:15px;font-weight:bold;color:#ffffff;font-family:'Segoe UI';")
    lbl_nim = QLabel("NIM: " + data["nim"])
    lbl_nim.setStyleSheet("font-size:13px;color:#8AAACF;font-family:'Segoe UI';")
    card_layout.addWidget(lbl_nama);
    card_layout.addWidget(lbl_nim)

```



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

        div = QFrame(); div.setFrameShape(QFrame.HLine);
        div.setFixedHeight(1)

        div.setStyleSheet("background-
        color:#7a8aaa;border:none;"); card_layout.addWidget(div)

        for key, val in [("Prodi", data["prodi"]), ("Kampus",
        data["universitas"]),

                        ("Email", data["email"]),
        ("Angkatan", data["angkatan"])] :

            row = QHBoxLayout()

            lk = QLabel(key + ":"); lk.setFixedWidth(70)

            lk.setStyleSheet("color:#8AAACF;font-
            size:13px;font-weight:bold;font-family:'Segoe UI';")

            lv = QLabel(val); lv.setWordWrap(True)

            lv.setStyleSheet("color:#ffffff;font-
            size:13px;font-family:'Segoe UI';")

            row.addWidget(lk); row.addWidget(lv);
            row.addStretch()

            card_layout.addLayout(row)

            cl.addWidget(card)

        # divider

        div_main = QFrame(); div_main.setFrameShape(QFrame.HLine);
        div_main.setFixedHeight(1)

        div_main.setStyleSheet("background-
        color:#8a9abf;border:none;"); cl.addWidget(div_main)

        # Development Info card

        dev_frame = QFrame()

        dev_frame.setStyleSheet("QFrame{background:#1a2a4a;border-
        radius:10px;}")

        dl = QVBoxLayout(dev_frame);
        dl.setContentsMargins(15,12,15,12); dl.setSpacing(6)

        lbl_dev = QLabel("Development Info")

        lbl_dev.setStyleSheet("font-size:14px;font-
        weight:bold;color:#5bc8fa;font-family:'Segoe UI';")

        dl.addWidget(lbl_dev)

        for key, val in [("Aplikasi", DEV_INFO["app_name"]),
        ("Versi", DEV_INFO["versi"]),

                        ("Tahun", DEV_INFO["tahun"]),
        ("Teknologi", DEV_INFO["teknologi"])] :

```



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

row = QHBoxLayout()

lk = QLabel(key + ":"); lk.setFixedWidth(80)

lk.setStyleSheet("color:#8ab4e0;font-size:13px;font-
weight:bold;font-family:'Segoe UI';")

lv = QLabel(val);
lv.setStyleSheet("color:#ddeeff;font-size:13px;font-family:'Segoe
UI';")

row.addWidget(lk); row.addWidget(lv);
row.addStretch(); dl.addLayout(row)

lbl_desc = QLabel(DEV_INFO["deskripsi"]);
lbl_desc.setWordWrap(True)

lbl_desc.setStyleSheet("color:#8ab4e0;font-size:12px;font-
family:'Segoe UI';margin-top:4px;")

dl.addWidget(lbl_desc); cl.addWidget(dev_frame)

# tombol kembali

bb = QPushButton("Back"); bb.setFixedSize(130,40);
bb.setCursor(Qt.PointingHandCursor)

bb.setStyleSheet(

f"QPushButton{{background:{BTN_AMNFM};color:{BTN_TXT};border-
radius:8px;font-size:14px;font-family:'Segoe UI';}}"

f"QPushButton: hover{{background:#2a3f7a;}}"

bb.clicked.connect(self.go_back.emit); cl.addWidget(bb,
alignment=Qt.AlignCenter)

sc.setWidget(inner); outer.addWidget(sc,1)

foot = QWidget(); foot.setFixedHeight(48);
foot.setStyleSheet(f"background:{FOOTER_BG};")

fl = QHBoxLayout(foot); fl.setContentsMargins(0,0,0,0)

lb = QLabel("© 2026 SDR Transmitter App –
Telekomunikasi"); lb.setAlignment(Qt.AlignCenter)

lb.setStyleSheet(f"color:{MUTED};font-
size:13px;background:transparent;"); fl.addWidget(lb)

outer.addWidget(foot)

```



© 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- 7 Pengambilan Data Aplikasi Transmitter SDR di Lab Telkom



L- 8 Pengambilan Data Aplikasi Transmitter SDR di Kondisi Luar Ruangan

