



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SINYAL RADIO  
DOWNLINK SATELIT DENGAN SOFTWARE DEFINED  
RADIO UNTUK ANALISIS REAL-TIME DAN HISTORICAL**

**SKRIPSI**

**Fatiya Hanun Fadhila**  
**2103421028**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SINYAL RADIO  
DOWNLINK SATELIT DENGAN SOFTWARE DEFINED  
RADIO UNTUK ANALISIS REAL-TIME DAN HISTORICAL**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

**Fatiya Hanun Fadhila**

**2103421028**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**





## © 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

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama

: Fatiya Hanun Fadhila

NIM

: 2103421038

Tanda Tangan

:   
fhf

Tanggal

: 21 JULI 2025





## © 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

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Fatiya Hanun Fadhila  
NIM : 2103421038  
Program Studi : Broadband Multimedia  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Sinyal Radio  
Downlink Satelit dengan *Software Defined Radio*  
Untuk Analisis *Real-Time* dan *Historical*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 2 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I : Shita Herfiah, S.Pd., M.T.  
NIP. 199707232024062002

(*Shita*)

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 21 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muris Dwiyantri, 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 penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Sinyal Radio Downlink Satelit dengan Software Defined Radio untuk Analisis Real-Time dan Historical” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi D4 Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral, doa, dan motivasi yang tidak pernah putus. Kasih sayang dan pengorbanan yang diberikan menjadi kekuatan utama bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini.
2. Ibu Shita Herfiah, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Tim *Research and Development* (RND) PT. Pasifik Satelit Nusantara yang telah memberikan kesempatan, dukungan teknis, dan berbagi pengetahuan praktis dalam bidang teknologi satelit. Pengalaman dan *insight* yang diberikan sangat membantu dalam pengembangan sistem monitoring sinyal radio downlink satelit ini.
4. Sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bantuan selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dikedepannya.

Bogor, 26 Juni 2025

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

Rancang Bangun Sistem Monitoring Sinyal Radio Downlink Satelit dengan  
*Software Defined Radio Untuk Analisis Real-Time dan Historical*

**ABSTRAK**

Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring sinyal radio downlink satelit berbasis *Software Defined Radio (SDR)* menggunakan *RTL-SDR* untuk analisis *real-time* dan *historical*. Sistem dirancang mengatasi keterbatasan perangkat monitoring konvensional yang hanya menyediakan analisis *live* tanpa kemampuan menyimpan data. Sistem terdiri dari antena *V-Dipole* untuk frekuensi 137 MHz, perangkat *RTL-SDR*, backend Python dengan framework *Flask* untuk pemrosesan sinyal digital menggunakan *Fast Fourier Transform (FFT)*, dan *MySQL* untuk penyimpanan data historis. Antarmuka web responsif dikembangkan menggunakan *HTML5*, *CSS3*, dan *JavaScript* dengan komunikasi *real-time* melalui *WebSocket*. Pengujian akurasi sistem terhadap aplikasi referensi *SDR++* pada berbagai frekuensi siaran FM menghasilkan *Mean Absolute Error* 2,4 dB dan koefisien korelasi 0,74. Pengujian deteksi sinyal satelit NOAA melalui 14 pengamatan dengan elevasi 15°-49° menunjukkan keberhasilan 78,6% dengan korelasi positif ( $r = 0,432$ ) antara elevasi dan deteksi. Pengujian kapasitas database *historical* melalui monitoring 1-120 menit menghasilkan 0,62 MB per menit dengan *coefficient of variation* 13,29%. Pengujian konektivitas multi-device pada 15 skenario menghasilkan keberhasilan 100% dengan waktu respons 0,2-2,6 detik. Pengujian terhadap antena dan sistem dilakukan untuk mengetahui sudut antena terhadap kekuatan sinyal (*peak power*). Hasil menunjukkan bahwa konfigurasi optimal berada pada sudut 120°-135°. Uji panjang antena terhadap *peak power* dilakukan pada rentang 10-80 cm. Hasil menunjukkan bahwa performa terbaik tercapai saat antena memiliki panjang 70 cm. Pengujian responsivitas mobile menunjukkan kompatibilitas penuh dengan waktu muat di bawah 1 detik. Pengujian fungsional terhadap 18 skenario *blackbox testing* mencapai keberhasilan 94,4%. Sistem berhasil mengintegrasikan monitoring *real-time*, database historis, dan web interface dalam satu platform yang dapat diakses dari berbagai perangkat.

**Kata Kunci :** *Software Defined Radio, RTL-SDR, real-time monitoring spektrum, MySQL, satelit NOAA*





**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 Development of a Satellite Downlink Radio Signal Monitoring System  
Using Software Defined Radio for Real-Time and Historical Analysis*

**ABSTRACT**

*This research develops a satellite downlink radio signal monitoring system based on Software Defined Radio (SDR) using RTL-SDR for real-time and historical analysis. The system is designed to overcome the limitations of conventional monitoring devices, which only provide live analysis without the ability to store data. The system consists of a V-Dipole antenna for the 137 MHz frequency, an RTL-SDR device, a Python backend with the Flask framework for digital signal processing using the Fast Fourier Transform (FFT), and MySQL for historical data storage. A responsive web interface was developed using HTML5, CSS3, and JavaScript with real-time communication via WebSocket. Accuracy testing of the system against the SDR++ reference application at various FM broadcast frequencies yielded a Mean Absolute Error of 2.4 dB and a correlation coefficient of 0.74. Testing of NOAA satellite signal detection through 14 observations with elevations of 15°-49° showed a success rate of 78.6% with a positive correlation ( $r = 0.432$ ) between elevation and detection. Testing of historical database capacity through monitoring of 1-120 minutes resulted in 0.62 MB per minute with a coefficient of variation of 13.29%. Multi-device connectivity testing across 15 scenarios achieved 100% success with response times ranging from 0.2 to 2.6 seconds. Testing of the antenna and system was conducted to determine the antenna angle relative to signal strength (peak power). Results indicated that the optimal configuration was at an angle of 120°-135°. Antenna length testing against peak power was conducted within a range of 10-80 cm. Results showed that optimal performance was achieved when the antenna was 70 cm in length. Mobile responsiveness testing demonstrated full compatibility with load times under 1 second. Functional testing across 18 blackbox testing scenarios achieved a success rate of 94.4%. The system successfully integrated real-time monitoring, historical databases, and a web interface into a single platform accessible from various devices.*

**Keywords:** *Software Defined Radio, RTL-SDR, real-time spectrum monitoring, MySQL, NOAA satellite*



**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**

|                                                               |                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SKRIPSI.....                                                  | i                            |
| SKRIPSI.....                                                  | ii                           |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS..Error! Bookmark not defined. |                              |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....                               | Error! Bookmark not defined. |
| KATA PENGANTAR.....                                           | v                            |
| ABSTRAK .....                                                 | vi                           |
| ABSTRACT .....                                                | vii                          |
| DAFTAR ISI.....                                               | viii                         |
| DAFTAR GAMBAR.....                                            | xii                          |
| DAFTAR TABEL .....                                            | xiv                          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                 | <b>1</b>                     |
| 1.1 Latar Belakang.....                                       | 1                            |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                    | 2                            |
| 1.3 Tujuan .....                                              | 2                            |
| 1.4 Luaran .....                                              | 2                            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                          | <b>3</b>                     |
| 2.1 <i>State of The Art</i> .....                             | 3                            |
| 2.2 Sistem Monitoring .....                                   | 5                            |
| 2.3 Satelit .....                                             | 5                            |
| 2.3.1 Orbit Satelit.....                                      | 7                            |
| 2.3.2 Sistem Komunikasi Satelit.....                          | 8                            |
| 2.3.3 <i>Band Frekuensi</i> Satelit.....                      | 10                           |
| 2.4 NOAA.....                                                 | 11                           |
| 2.5 <i>Software Defined Radio</i> .....                       | 11                           |
| 2.6 RTL-SDR.....                                              | 13                           |
| 2.7 <i>Antenna V-Dipole</i> VHF.....                          | 15                           |
| 2.8 Bahasa Pemrograman dan <i>Framework</i> .....             | 16                           |
| 2.8.1 <i>Python</i> .....                                     | 16                           |
| 2.8.2 <i>Flask</i> .....                                      | 17                           |
| 2.8.3 <i>NumPy</i> .....                                      | 17                           |
| 2.8.4 <i>SciPy</i> .....                                      | 17                           |
| 2.8.5 <i>PyRtlSdr</i> .....                                   | 17                           |
| 2.8.6 HTML .....                                              | 18                           |
| 2.8.7 CSS .....                                               | 18                           |
| 2.8.8 <i>JavaScript</i> .....                                 | 18                           |
| 2.9 Sistem Manajemen Basis Data .....                         | 19                           |
| 2.9.1 <i>MySQL</i> .....                                      | 19                           |
| 2.9.2 <i>Laragon</i> .....                                    | 19                           |
| 2.9.3 <i>DBeaver</i> .....                                    | 19                           |
| 2.9.4 <i>WebSocket</i> .....                                  | 20                           |
| 2.10 <i>Flicker</i> Sinyal.....                               | 20                           |
| <b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>                 | <b>21</b>                    |
| 3.1 Rancangan Sistem.....                                     | 21                           |
| 3.1.1 Deskripsi Sistem .....                                  | 21                           |
| 3.1.1.1 Subsistem Antena dan Penerimaan Sinyal.....           | 21                           |





**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

|                                |                                                                                                   |           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.1.2                        | Subsistem Pemrosesan dan Komputasi .....                                                          | 22        |
| 3.1.1.3                        | Subsistem <i>Software</i> dan Algoritma Pemrograman .....                                         | 22        |
| 3.1.1.4                        | Subsistem Penyimpanan dan Manajemen Basis Data .....                                              | 23        |
| 3.1.2                          | Cara Kerja Sistem .....                                                                           | 23        |
| 3.1.3                          | Spesifikasi Sistem .....                                                                          | 24        |
| 3.1.4                          | Diagram Blok Sistem .....                                                                         | 26        |
| 3.1.5                          | Flowchart Sistem .....                                                                            | 28        |
| 3.2                            | Realisasi Sistem .....                                                                            | 30        |
| 3.2.1                          | Pemasangan <i>Antena V-Dipole</i> .....                                                           | 30        |
| 3.2.2                          | Konfigurasi RTL-SDR .....                                                                         | 32        |
| 3.2.3                          | Pengembangan Perangkat Lunak <i>Backend</i> .....                                                 | 34        |
| 3.2.3.1                        | Pemrosesan Spektrum menggunakan <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT) .....                         | 35        |
| 3.2.3.2                        | Pengembangan <i>Backend Flask</i> dan <i>Endpoint API</i> .....                                   | 36        |
| 3.2.3.3                        | Implementasi <i>WebSocket</i> untuk komunikasi data <i>real-time</i> .....                        | 38        |
| 3.2.3.4                        | Implementasi Sumber Data RTL-SDR dan RTL-TCP .....                                                | 39        |
| 3.2.3.5                        | Implementasi Modul Utilitas Pemrosesan Sinyal .....                                               | 42        |
| 3.2.3.6                        | Implementasi Algoritma Pemrograman Aplikasi Utama dan Integrasi .....                             | 43        |
| 3.2.4                          | Pengembangan Antarmuka <i>Frontend</i> .....                                                      | 51        |
| 3.2.4.1                        | Pengembangan Struktur Halaman Depan ( <i>Dashboard</i> ) ....                                     | 52        |
| 3.2.4.2                        | Pengembangan Halaman <i>Live Spectrum</i> .....                                                   | 54        |
| 3.2.4.3                        | Pengembangan Halaman <i>Historical</i> .....                                                      | 58        |
| 3.2.5                          | Struktur dan Fungsi Penyimpanan <i>Database</i> .....                                             | 60        |
| 3.2.5.1                        | Setup Environment Database Instalasi dan Konfigurasi Laragon .....                                | 61        |
| 3.2.5.2                        | Integrasi DBeaver untuk <i>Database Management</i> .....                                          | 63        |
| 3.2.5.3                        | Skema <i>Database</i> dan Struktur Tabel .....                                                    | 64        |
| 3.2.5.4                        | Implementasi Database Manager menggunakan Manager.py .....                                        | 66        |
| 3.2.6                          | Hasil Akhir Tampilan Sistem .....                                                                 | 75        |
| 3.2.7                          | Rencana Pengujian Sistem .....                                                                    | 82        |
| 3.2.7.1                        | Pengujian Akurasi Sistem dengan Komparasi dengan SDR++ .....                                      | 82        |
| 3.2.7.2                        | Pengujian Deteksi Sinyal Satelit NOAA .....                                                       | 83        |
| 3.2.7.3                        | Pengujian Kapasitas Penyimpanan Data Spektrum Historis .....                                      | 83        |
| 3.2.7.4                        | Pengujian Konektivitas <i>Multi-Device</i> .....                                                  | 83        |
| 3.2.7.5                        | Pengujian <i>Responsivitas Mobile</i> .....                                                       | 83        |
| 3.2.7.6                        | Pengujian Fungsional Sistem .....                                                                 | 84        |
| 3.2.7.7                        | Metrik Evaluasi dan Analisis .....                                                                | 84        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b> |                                                                                                   | <b>87</b> |
| 4.1                            | Pengujian I – Pengujian Komparasi Konsistensi Sistem dengan Aplikasi <i>Existing SDR ++</i> ..... | 87        |
| 4.1.1                          | Deskripsi Pengujian .....                                                                         | 87        |
| 4.1.2                          | Prosedur Pengujian .....                                                                          | 87        |
| 4.1.3                          | Data Hasil Pengujian .....                                                                        | 89        |



**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

|         |                                                                                                    |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 89  |
| 4.2     | Pengujian II– Pengujian Deteksi Sinyal Satelit NOAA .....                                          | 94  |
| 4.2.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 94  |
| 4.2.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 94  |
| 4.2.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 95  |
| 4.2.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 97  |
| 4.2.4.2 | Analisis Korelasi Elevasi dan Deteksi.....                                                         | 97  |
| 4.2.4.3 | Analisis Konsistensi Peak Power .....                                                              | 98  |
| 4.2.4.4 | Analisis Kondisi Cuaca terhadap Deteksi.....                                                       | 99  |
| 4.3     | Pengujian III – Pengujian Penyimpanan Sistem Historical Playback dengan Monitoring Sinyal FM ..... | 100 |
| 4.3.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 100 |
| 4.3.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 100 |
| 4.3.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 101 |
| 4.3.4   | Analisis Data.....                                                                                 | 102 |
| 4.3.4.1 | Analisis Konsistensi Data Rate Penyimpanan Menggunakan Coefficient of Variation (CV).....          | 102 |
| 4.3.4.2 | Analisis Konsistensi Data Record Per Menit Menggunakan Coefficient of Variation (CV).....          | 103 |
| 4.4     | Pengujian IV – Pengujian Konektivitas <i>Multi-Device</i> .....                                    | 106 |
| 4.4.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 106 |
| 4.4.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 107 |
| 4.4.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 108 |
| 4.4.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 111 |
| 4.5     | Pengujian V – Pengujian Responsivitas di Perangkat <i>Mobile</i> .....                             | 112 |
| 4.5.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 112 |
| 4.5.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 112 |
| 4.5.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 113 |
| 4.5.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 116 |
| 4.6     | Pengujian VI – Pengujian Sistem Monitoring dengan <i>Fungsional Testing</i> .....                  | 117 |
| 4.6.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 117 |
| 4.6.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 117 |
| 4.6.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 118 |
| 4.6.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 121 |
| 4.7     | Pengujian VII – Pengujian Pengaruh Panjang Antena Terhadap Peak Spektrum .....                     | 122 |
| 4.7.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 122 |
| 4.7.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 123 |
| 4.7.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 123 |
| 4.7.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 124 |
| 4.8     | Pengujian VIII – Pengujian Pengaruh Sudut Antena Terhadap Penerimaan Satelit NOAA .....            | 125 |
| 4.8.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 125 |
| 4.8.2   | Prosedur Pengujian .....                                                                           | 125 |
| 4.8.3   | Data Hasil Pengujian .....                                                                         | 126 |
| 4.8.4   | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                   | 126 |
| 4.9     | Pengujian IX – Pengujian Delay Response Sistem vs SDR++ .....                                      | 127 |
| 4.9.1   | Deskripsi Pengujian .....                                                                          | 127 |





**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

|                                           |                                                                                                                           |            |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.9.2                                     | Prosedur Pengujian .....                                                                                                  | 128        |
| 4.9.3                                     | Data Hasil Pengujian .....                                                                                                | 128        |
| 4.9.4                                     | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                                          | 129        |
| 4.10                                      | Pengujian X – Pengujian Verifikasi Sinyal Satelit NOAA dengan Dekoding<br>APT Menggunakan SDR# dan NOAA APT Decoding..... | 130        |
| 4.10.1                                    | Deskripsi Pengujian .....                                                                                                 | 130        |
| 4.10.2                                    | Prosedur Pengujian .....                                                                                                  | 130        |
| 4.10.3                                    | Data Hasil Pengujian .....                                                                                                | 131        |
| 4.10.4                                    | Analisis Data dan Evaluasi .....                                                                                          | 131        |
| <b>BAB V</b>                              | <b>PENUTUP .....</b>                                                                                                      | <b>121</b> |
| 5.1                                       | Kesimpulan .....                                                                                                          | 121        |
| 5.2                                       | Saran .....                                                                                                               | 122        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                |                                                                                                                           | <b>123</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b> |                                                                                                                           | <b>128</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                      |                                                                                                                           | <b>124</b> |





**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  | Orbit Satelit .....                                              | 8  |
| Gambar 2.2  | Sistem Komunikasi Satelit .....                                  | 9  |
| Gambar 2.3  | Diagram Blok SDR.....                                            | 12 |
| Gambar 2.4  | Perangkat RTL-SDR.....                                           | 13 |
| Gambar 2.5  | Diagram Blok RTL-SDR.....                                        | 14 |
| Gambar 2.6  | Konfigurasi Antenna V-Dipole .....                               | 16 |
| Gambar 3.1  | Diagram Blok Sistem .....                                        | 27 |
| Gambar 3.2  | Flowchart Sistem .....                                           | 28 |
| Gambar 3.3  | Realisasi Antenna V-Dipole.....                                  | 31 |
| Gambar 3.4  | Konfigurasi Zadig.....                                           | 33 |
| Gambar 3.5  | Command untuk Check Perangkat RTL-SDR pada Laptop.....           | 33 |
| Gambar 3.6  | Visualisasi Realisasi Sistem .....                               | 34 |
| Gambar 3.7  | Algoritma backend create_app() .....                             | 37 |
| Gambar 3.8  | Algoritma backend api/config .....                               | 37 |
| Gambar 3.9  | Algoritma backend api/frequency .....                            | 38 |
| Gambar 3.10 | Algoritma backend insialisasi perangkat RTL-SDR .....            | 40 |
| Gambar 3.11 | Algoritma backend RTL-SDR membaca samples.....                   | 40 |
| Gambar 3.12 | Algoritma pemrosesan sinyal membaca peaks.....                   | 42 |
| Gambar 3.13 | Algoritma pemrosesan FFT .....                                   | 43 |
| Gambar 3.14 | Algoritma logging dan import modul.....                          | 45 |
| Gambar 3.15 | Algoritma konfigurasi sistem dalam main app.....                 | 45 |
| Gambar 3.16 | Algoritma inisialisasi system.....                               | 46 |
| Gambar 3.17 | Algoritma Inisialisasi komponen pemrosesan sinyal .....          | 47 |
| Gambar 3.18 | Algoritma inisialisasi modul database.....                       | 47 |
| Gambar 3.19 | Algoritma pemrograman inisialisasi Flask .....                   | 48 |
| Gambar 3.20 | Algoritma pemrograman memulai semua komponen backend ....        | 49 |
| Gambar 3.21 | Konfigurasi Sistem Berjalan 0.0.0.0.....                         | 49 |
| Gambar 3.22 | Algoritma loop spektrum real-time .....                          | 50 |
| Gambar 3.23 | Algoritma koneksi RTL-SDR di system.....                         | 50 |
| Gambar 3.24 | Algoritma proses loop database.....                              | 51 |
| Gambar 3.25 | Algoritma Frontend HTML bagian Head .....                        | 52 |
| Gambar 3.26 | Algoritma Frontend pembuatan Card Dashboard.....                 | 53 |
| Gambar 3.27 | Algoritma pemrograman CSS .....                                  | 54 |
| Gambar 3.28 | Algoritma HTML Halaman Live Spectrum .....                       | 54 |
| Gambar 3.29 | Algoritma pemrograman JavaScript file "main.js" .....            | 56 |
| Gambar 3.30 | Algoritma pemrograman JavaScript file "spectrum-display.js" .... | 57 |
| Gambar 3.31 | Algoritma pemrograman JavaScript file "websocket-client.js" .... | 58 |
| Gambar 3.32 | Algoritma HTML Halaman History .....                             | 59 |
| Gambar 3.33 | Algoritma JavaScript untuk halaman History .....                 | 60 |
| Gambar 3.34 | Tampilan Aplikasi Server Laragon .....                           | 62 |
| Gambar 3.35 | Membuat database MySQL di Laragon.....                           | 62 |
| Gambar 3.36 | Input nama database yang ingin dibuat .....                      | 63 |
| Gambar 3.37 | Membuat koneksi database MySQL di DBeaver .....                  | 63 |
| Gambar 3.38 | Koneksi database MySQL di DBeaver.....                           | 64 |
| Gambar 3.39 | Diagram tabel Database spectrums_analyzerv2 .....                | 66 |





**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 3.40 | Tampilan database MySQL via DBeaver .....                                                             | 66  |
| Gambar 3.41 | Algoritma pemrograman "manager.py" .....                                                              | 68  |
| Gambar 3.42 | Algoritma pemrograman inisialisasi tabel di database .....                                            | 69  |
| Gambar 3.43 | Algoritma memulai sesi perekaman data spektrum ke database MySQL .....                                | 70  |
| Gambar 3.44 | Algoritma pemrograman untuk mengakhiri sesi perekaman dan penyimpanan data spektrum ke database ..... | 71  |
| Gambar 3.45 | Algoritma pemrograman get_sessions() dalam proses pengiriman data spektrum ke database .....          | 72  |
| Gambar 3.46 | Algoritma pemrograman database get_spectrum_data .....                                                | 73  |
| Gambar 3.47 | Algoritma pemrograman get_spectrum_timeline database .....                                            | 74  |
| Gambar 3.48 | Algoritma pemrograman database get_spectrum_by_id .....                                               | 75  |
| Gambar 3.49 | Algoritma pemrograman database close() .....                                                          | 75  |
| Gambar 3.50 | Tampilan Dashboard SPECTRO .....                                                                      | 76  |
| Gambar 3.51 | Tampilan Halaman Live Spectrum atau Real-Time .....                                                   | 77  |
| Gambar 3.52 | Tampilan Display Settings .....                                                                       | 79  |
| Gambar 3.53 | Tampilan Device Settings .....                                                                        | 80  |
| Gambar 3.54 | Tampilan halaman History .....                                                                        | 81  |
| Gambar 3.55 | Tampilan notifikasi system .....                                                                      | 81  |
| Gambar 4.1  | Query pengujian database MySQL .....                                                                  | 101 |
| Gambar 4.2  | Dokumentasi pengujian konektivitas multi-client .....                                                 | 108 |
| Gambar 4.3  | Grafik Pengaruh Panjang Antena Terhadap Peak Power Sinyal .                                           | 124 |
| Gambar 4.4  | Grafik pengaruh sudut antena terhadap peak power sinyal .....                                         | 127 |

**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 TABEL**

|            |                                                                       |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.1  | Penelitian terdahulu terkait SDR dan pemantauan spektrum.....         | 3   |
| Tabel 2.2  | Band Frekuensi ITU-T .....                                            | 10  |
| Tabel 4.1  | Hasil Pengujian Uji Komparasi Sistem dengan SDR ++ .....              | 89  |
| Tabel 4.2  | Tabel perhitungan Standar Deviasi Uji Komparasi .....                 | 91  |
| Tabel 4.3  | Tabel perhitungan Koefisien Korelasi .....                            | 92  |
| Tabel 4.4  | Interval Koefisien Korelasi dan Tingkat Hubungannya .....             | 93  |
| Tabel 4.5  | Tabel Hasil Deteksi Satelit NOAA.....                                 | 96  |
| Tabel 4.6  | Statistik Keberhasilan Deteksi .....                                  | 97  |
| Tabel 4.7  | Klasifikasi Coefficient of Variation .....                            | 99  |
| Tabel 4.8  | Hasil kondisi cuaca ketika pengujian .....                            | 99  |
| Tabel 4.9  | Hasil Pengujian Penyimpanan MySQL .....                               | 102 |
| Tabel 4.10 | Tabel Perhitungan Standar Deviasi Rate Penyimpanan .....              | 103 |
| Tabel 4.11 | Tabel Nilai Ukuran per Records .....                                  | 104 |
| Tabel 4.12 | Tabel Perhitungan Standar Deviasi Nilai per Records .....             | 105 |
| Tabel 4.13 | Ringkasan Hasil Perhitungan Analisis .....                            | 106 |
| Tabel 4.14 | Alat yang dibutuhkan .....                                            | 107 |
| Tabel 4.15 | Hasil pengujian konektivitas multi-client .....                       | 109 |
| Tabel 4.16 | Hasil Pengujian Responsivitas Sistem pada Android dan IOS .....       | 113 |
| Tabel 4.17 | Penujian Dengan Balckbox Testing pada Sistem Monitoring SPECTRO ..... | 118 |
| Tabel 4.18 | Hasil Functionality Test.....                                         | 121 |
| Tabel 4.19 | Data Hasil Pengujian Panjang Antena.....                              | 123 |
| Tabel 4.20 | Data Hasil Pengujian Sudut Antena terhadap Nilai Peak Power .....     | 126 |
| Tabel 4.21 | Hasil Pengujian Delay Sistem dengan SDR++ .....                       | 128 |
| Tabel 4.22 | Data Hasil Pengujian .....                                            | 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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era digital yang serba canggih seperti saat ini, kebutuhan akan perangkat yang dapat mendukung pemantauan dan analisis data secara *real-time* semakin meningkat. Dalam dunia telekomunikasi, frekuensi radio menjadi salah satu asset penting yang harus dimanfaatkan secara optimal, terutama untuk mendukung berbagai layanan berbasis teknologi. Dengan semakin tingginya aktivitas komunikasi dan penggunaan spektrum oleh perangkat, proses pemantauan dan analisis frekuensi menjadi tayangan yang memerlukan solusi inovatif.

PT. Pasifik Satelit Nusantara (PSN), sebagai salah satu pelopor di *industry* satelit Indonesia, menghadapi kebutuhan akan perangkat sistem monitoring yang tidak hanya mampu memantau spektrum secara *real-time*, tetapi juga menyediakan akses ke database untuk sistem historis. Hal ini penting untuk memastikan keandalan layanan terutama dalam mendeteksi gangguan seperti flicker pada carrier yang dapat berdampak terhadap kualitas layanan komunikasi satelit.

Keterbatasan perangkat sistem monitoring konvensional yang hanya menyediakan analisis saat pemantauan langsung (*live monitoring*) menjadi kendala dalam mengidentifikasi pola gangguan atau anomali. Diperlukannya sistem yang fleksibel, terintegrasi dan dapat diakses banyak pihak, namun tidak menutup kemungkinan untuk adanya privasi asset Perusahaan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penggunaan RTL-SDR untuk pemantauan spektrum. Penelitian yang dilakukan oleh Pachenko & Cheranev (2021) pada penelitiannya mengembangkan program Python untuk menerima dan mendemodulasi sinyal FM menggunakan RTL-SDR (*Software Defined Radio*) yang mampu mendeteksi dan merekam sinyal radio FM. Kemudian, pengembangan sistem monitoring spektrum untuk aplikasi berbasis data local dilakukan oleh Pratama & Tresnawan (2021) yang mengembangkan sistem monitoring spektrum okupansi band AM, FM dan trunking menggunakan RTL 2832 berbasis Visual Studio. Sistem tersebut berfokus pada monitoring okupansi spektrum di wilayah



## © 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

Indonesia, namun belum mengintegrasikan *database* untuk penyimpanan jangka panjang.

Dari beberapa penelitian terdahulu, penulis menawarkan solusi yang dapat mengatasi permasalahan yang ada, yaitu pengembangan sistem monitoring sinyal radio berbasis RTL-SDR (*Software Defined Radio*) menjadi solusi yang relevan. Dengan fitur *real-time* monitoring dan *historical database*, sistem ini memungkinkan pengawasan spektrum frekuensi secara lebih efektif tanpa memerlukan pengawasan terus-menerus selama 24 jam. Dengan demikian, proses monitoring dapat dilakukan secara efisien, mendukung analisis yang lebih mendalam, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas layanan operasional.

### 1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring berbasis website yang dapat memantau spektrum frekuensi secara *real-time*
- b. Bagaimana sistem dapat menyimpan data spektrum historis sehingga memungkinkan analisis lebih mendalam terhadap gangguan sinyal seperti *flicker* pada *carrier*?
- c. Bagaimana memastikan sistem dapat diakses secara fleksibel dengan tetap menjaga kinerja dan integritas data?

### 1.3 Tujuan

- a. Merancang dan membangun sistem monitoring berbasis website menggunakan teknologi RTL-SDR untuk mendukung pemantauan spektrum secara *real-time*
- b. Menyediakan fitur *historical database* yang memungkinkan analisis data spektrum yang tersimpan untuk identifikasi gangguan atau pola anomali sinyal.
- c. Membangun sistem yang dapat diakses oleh pengguna dengan fleksibel dan mudah digunakan.

### 1.4 Luaran

- a. Prototype sistem monitoring sinyal downlink satelit menggunakan *software defined radio*
- b. Laporan skripsi hasil pembuatan dan analisis pengujian sistem





**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 dan realisasi sistem monitoring sinyal radio downlink satelit dengan *software defined radio* untuk analisis real-time dan historical, dapat diambil beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembangunan sistem monitoring dengan teknologi RTL-SDR telah tercapai dengan baik. Sistem yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan antena V-Dipole VHF untuk frekuensi 137 MHz, perangkat RTL-SDR berbasis chipset RTL2832U, backend Python dengan framework Flask, dan antarmuka web responsif. Pengujian fungsional menunjukkan tingkat keberhasilan 94,4% dari 18 skenario pengujian, memvalidasi bahwa sistem dapat melakukan pemantauan spektrum secara real-time dengan tingkat akurasi yang baik (Mean Absolute Error 2,4 dB dan koefisien korelasi 0,74 dibandingkan dengan aplikasi referensi SDR++).
2. Tujuan untuk menyediakan fitur *Historical Database* telah berhasil diimplementasikan melalui sistem penyimpanan berbasis MySQL yang memungkinkan analisis data tersimpan. Sistem menunjukkan efisiensi penyimpanan yang konsisten dengan rata-rata penggunaan ruang 0,62 MB per menit perekaman spektrum dan coefficient of variation 13,29% untuk rate penyimpanan. Fitur ini memungkinkan identifikasi gangguan dan pola anomali sinyal melalui analisis data historis, serta mendukung pemutaran ulang (playback).
3. Tujuan untuk membangun sistem yang dapat diakses dengan fleksibel dan mudah digunakan telah tercapai melalui implementasi antarmuka web yang responsif dan cross-platform. Pengujian konektivitas multi-device menunjukkan tingkat keberhasilan 100% untuk semua skenario dengan waktu respons optimal 0,2-2,6 detik. Sistem terbukti dapat diakses secara bersamaan oleh multiple users dan kompatibel dengan berbagai perangkat mobile (Samsung A35, iPhone, Xiaomi 14) dengan



**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

waktu muat di bawah 1 detik. Selain itu, sistem berhasil mendeteksi sinyal satelit cuaca NOAA dengan tingkat keberhasilan 78,6% dari 14 pengamatan, menunjukkan kemampuan operasional yang andal untuk monitoring sinyal satelit.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Perbaikan Validasi Input dan *Error Handling*. Perlu ditambahkan mekanisme validasi input yang lebih robust, khususnya untuk pengaturan frekuensi. Saat ini, sistem belum menampilkan pesan kesalahan yang tepat ketika pengguna memasukkan nilai frekuensi yang tidak valid (misalnya 9999 MHz). Implementasi batas nilai minimum dan maksimum yang sesuai dengan spesifikasi RTL-SDR perlu ditambahkan.
2. Pengembangan Fitur *Pattern Test* Implementasi fitur Pattern Test yang saat ini masih dalam tahap perencanaan untuk mendukung pengukuran pola antena. Fitur ini akan melengkapi kemampuan sistem dalam analisis karakteristik antena dan propagasi sinyal.
3. Optimasi Kinerja untuk Perekaman Jangka Panjang. Meskipun sistem telah mampu melakukan perekaman hingga 120 menit, perlu dilakukan optimasi lebih lanjut untuk mendukung perekaman kontinu dalam durasi yang lebih panjang (24 jam atau lebih) tanpa degradasi performa.
4. Dukungan untuk *Multiple RTL-SDR Devices*. Pengembangan kemampuan sistem untuk menggunakan beberapa perangkat RTL-SDR secara bersamaan, memungkinkan monitoring multi-band atau diversity reception untuk meningkatkan kualitas penerimaan sinyal.
5. Pengembangan *Mobile Application*. Pembuatan aplikasi mobile native (Android/iOS) untuk memberikan kontrol dan monitoring yang lebih optimal pada perangkat mobile, termasuk fitur *push notification* untuk alert satelit pass.





**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**

- Afroni, M. J., & Melfazen, O. (2019). Deteksi Sinyal Flicker Mengandung Noise Berbasis Hilbert Huang Transform. *SENIATI*, (pp. 43-49). Malang.
- Albeshier, L., & Alfayez, R. (2024). An Observational Study on Flask Web Framework Questions on Stack Overflow.
- Apriyanti, Y., Juhana, T., & Hamidi, E. A. (2016). Sniffing Sinyal GSM dengan RTL-SDR, GNU Radio dan Wireshark. *SENTER*, 78-85.
- Chandra, A. Y., & Setyaningsih, P. W. (2025). Benchmarking Loca Development Environment : Analyzing Performance of XAMPP, MAMP and Laragon. *BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH*, 193-206.
- Finalis, C. A., Astawa, I. G., Aswoyo, B., Budikarso, A., Anisah, I., & Nadziroh, F. (2024). Performance Analysis of Terrestrial Radio Signal Receiver Using RTL-SDR GNU Radio Based on Raspberry Pi. *International Electronic Symposium* (pp. 215 - 221). IEEE.
- Goldberg, M. D., Kilcoyne, H., Cikanek, H., & Mehta, A. (2013). Joint Polar Satellite System: The United States next generation civilian polar-orbiting environmental satellite system. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH: ATMOSPHERES*.
- Gonzalez, R. A., Guerrero, A. P., Ramos, V., & Luna, E. S. (2020). A Comparative Study of RTL-SDR Dongles from the Perspective of the Final Consumer. *IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE)*. IEEE.
- Goverment, N. (2025, May 22). *Gathering data to monitor and understand our dynamic planet*. Retrieved from NOAA: <https://www.noaa.gov/satellites>
- Gowda, M., P.Prajwal, Bellad, K. V., Hima, V., & Suresh, N. (2021). Design & Implementation of FM Transceiver using Raspberry Pi and SDR. *International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)* (pp. 156-161). IEEE.
- Harris, C. R., & Millman, K. J. (2020). Array Programming with NumPy. *Natural Review*, 357-362.
- Joshua, G., & Berry, T. (2024). A Survey of Software-Defined Radio Technology for Aeronautical Mobile Telemetry. *International Telemetering Conference Proceedings*.
- Kolawole, M. O. (2014). *Satellite Communication Engineering* (2nd Edition ed.). CRC Press, Taylor & Francis Group.



**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

Kwasme, H., & Ekin, S. (2019). RSSI-Based Localization using LoRaWAN Technology. *IEEE Access*.

Limpraptono, F. Y., Sotyohadi, Cholidah, V. N., & Arrohan, M. R. (2023). Desain Software Defined Radio Transceiver Berbasis Red Pitaya. *MNEMONIC, VOL 6*, 157-162.

Luna, E. S., Guerrero, A. P., Gonzalez, R. A., Ramos, V., Benitez, M. L., & Juarez, M. C. (2019). A Spectrum Analyzer Based on a Low-Cost Hardware-Software Integration. *IEEE*.

Maini, A. K., & Agrawal, V. (2011). *Satellite Technology : Principles and Applications*. India: A John Wiley and Sons, Ltd. .

Manore, C., Fenn, A. J., & Singh, H. (2024). Design of Active V-Dipole Antenna on UAS for Receiving NOAA Polar Satellite Imagery. *IEEE JOURNAL ON MINIATURIZATION FOR AIR AND SPACE SYSTEMS*, 165-174.

Maulana, S., Imansyah, F., & Pontia, T. (2021). Identifikasi Sebaran Blank Spot Area Jaringan GSM di Beberapa Ruas Jalan Kecamatan Sungai Ambawang Menggunakan Metode Drive Test. *Jurnal Untan*, 11.

Meshram, S., & Kolhare, N. (2019). The advent software defined radio: FM receiver with RTL SDR and GNU radio. *Second International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT 2019)* (pp. 230 - 235). IEEE Xplore.

Mitola, J. (2000). *Cognitive Radio : An Integrated Agent Architecture for Software Defined Radio*. Sweden.

Moncayo, H. I., Ortiz, L. A., & Cuervo, V. M. (2018). Low cost spectrum monitoring system based on Dragonboard 410C and RTL-SDR 2832U dongle. *Redalyc*.

Montenbruck, O., & Gill, E. (2000). *Satellite Orbits : Models, Methods, and Applications*. London, : Springer.

Mufid, M. R., Al-Rasyid, M. U., Rochimansyah, I. F., & Rokhim, A. (2019). Design an MVC Model using Python for Flask Framework Development . *IEEE International Electronics Symposium (IES)* (pp. 214-219). IEEE.

Murlet, P., Ma, Z., Mason, J., Bailey, M., & Kharraz, A. (2021, April 19-23). WebSocket Adoption and the Landscape of the Real-Time Web.

Nadia, R. K., & Astawa, I. G. (2024). Implementasi Receiver Sistem Komunikasi Radio FM menggunakan RTL-SDR. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, (pp. 101-106).





**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

- Nafis, M. A., Wicaksono, R. A., & Pamungkas, W. (2024). Software Defined Radio Implementation for Analyzing Power and Bandwidth Measurements from NOAA Satellites. *IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT)* (pp. 609 - 614). IEEE. doi:10.1109/COMNETSAT63286.2024.10862436
- Pachenko, S., & Cheranev, A. (2021). Interception wideband FM signals with RTL-SDR. *2021 IEEE Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBEREIT)* (pp. 222 - 224). IEEE. doi:10.1109/USBEREIT51232.2021.9455110
- Pratama, S., & Tresnawan, D. (2021). Sistem Monitoring Spektrum Akupansi Band AM, FM dan Trunking Menggunakan RTL SDR 2832U DVB-T Tuner Dongles Berbasis Visual Studio. *TELCOMATICS*, 6, 38-48.
- Rappaport, T. S. (1996). *Wireless Communications : Principles and Practice*.
- Robert, H., Paul, B., & Simona, M. (2021). Real Time Broadband Electromagnetic Spectrum Monitoring System based on Software Defined Radio Technology. *9th International Conference on Modern Power Systems (MPS)*. IEEE. doi:10.1109/MPS52805.2021.9492577
- Roddy, D. (1996). *Satellite Communications*. New York: The McGraw Hill Companies.
- Sabur, F., & Sinaga, U. (2020). Rancang Bangun Trainer Spectrum Analyzer Berbasis Raspberry Python dan Register Transfer Level - Software Defined Radio. *Airman : Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, 3, 105-112.
- Sari, I. P., Azzahrah, Qathrunnada, I. F., Lubis, N., & Anggraini, T. (2022). Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online pada Website Berbasis HTML dan CSS. *Blend Sains*.
- Seybold, J. S. (2005). *Introduction to RF Propagation*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Sierra, E., & Arroyave, R. (2015). Low Cost SDR Spectrum Analyzer and Analog Radio Receiver Using GNU Radio, Raspberry Pi2 and SDR-RTL Dongle. *IEEE Xplore*.
- Simple NOAA/Meteor Weather Satellite Antenna : A 137 MHz V-Dipole*. (2017, Maret 1). Retrieved from RTL-SDR.COM: <https://www.rtl-sdr.com/simple-noaameteor-weather-satellite-antenna-137-mhz-v-dipole/>
- Stewart, R., Crockett, L., Aktkinson, D., Barlee, K., D, C., & Chalmers, I. (2015). A Low Cost Desktop Software Defined Radio Design Environment Using MATLAB, Simulink and the RTL-SDR. *IEEE Communications Magazine*.



**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

- Stewart, R., Crockett, L., Atkinson, D., Barlee, K., Crawford, D., & Chalmers, I. (2025). A Low Cost Desktop Software Defined Radio Design Environment using MATLAB, Simulink and the RTL-SDR. *IEEE Communications Magazine*.
- Sulasno, S., & Saleh, R. (2020). Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix 4.0. *JUITA: Jurnal Informatika*, 187-196.
- Supriyanto, T., & Indra. (2017). Aplikasi Spektrum Analyzer Menggunakan Software Defined Radio (SDR) berbasis Android. *FORTEI*, 269-272.
- Thohari, A. N., & Putra, A. E. (2017). Rancang Bangun Spectrum Analyzer Menggunakan Fast Fourier Transform pada Single Board Computer. *IJEIS (Indoneisan Journal of Electronics and Instrumentations System)*, 7, 71-82.
- Vaswani, V. (2010). *MySQL Database Usage & Administration*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Virtanen, P., Gommers, R., Olliphant, T. E., Haberland, M., Reddt, T., & Cournapeau. (2020). SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nature Methods*, 161-272.
- Waseem, A., Kamil, M. A., Bhardwaj, A., Razim, A., & Ghazal, T. M. (2024). Weather Satellite Tracking with RTL-SDR: NOAA 15 Image Reception and Signal Decoding. *International Conference on Cyber Resilience (ICCR)*. IEEE Xplore.
- Widiastuti, N. I., & Susanto, R. (2015). Kajian Sistem Monitoring Dokumen Akreditasi Teknik Informatika. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, pp. 195-202.
- Wright, D., & Ball, E. (2020). Highly Portable, Low-Cost SDR Instrument for RF Propagation Studies. *IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT*, 5446-5457.
- Wright, D., Grego, L., & Gronlund, L. (2005). *The Physics of Space Security*. Cambridge: American Academy of Arts & Sciences.
- Yagoub, R., Mohamed, B., & Benadda, B. (2022). Web Browser Based Real Time Spectrum Analyzer for RTL-SDR Dongles. *7th International Conference on Image and Signal Processing and their Applications (ISPA)*. IEEE .
- Yang, Y., & Weerackody, V. (2010). Estimation of Link Carrier to Noise Ratio in Satellite Communication Systems. *The 2010 Military Communications Conference* (pp. 1552-1557). IEEE.





## © 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

Zhang, L., & Shen, X. (2013). Research and Development of Real-time Monitoring System Based on WebSocket Technology. *International Conference on Mechatronic Sciences* (pp. 1955 - 1958). Shenyang, China: IEEE.





**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



Fatiya Hanun Fadhila lahir di Depok pada 20 Mei 2003. Perjalanan pendidikan dimulai di Sekolah Alam Bogor, sebuah institusi pendidikan yang menerapkan konsep pembelajaran berbasis alam dan menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2015. Melanjut ke pendidikan jenjang menengah, menempuh pendidikan di SMPIT Darul Qur'an Mulia dan menyelesaikan pendidikan menengah pertama pada tahun 2018. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAIT Darul Qur'an Mulia hingga lulus pada tahun 2021. Melanjutkan pendidikan menengah atas ke studi tinggi di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D4 Broadband Multimedia sejak tahun 2021 hingga 2025.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

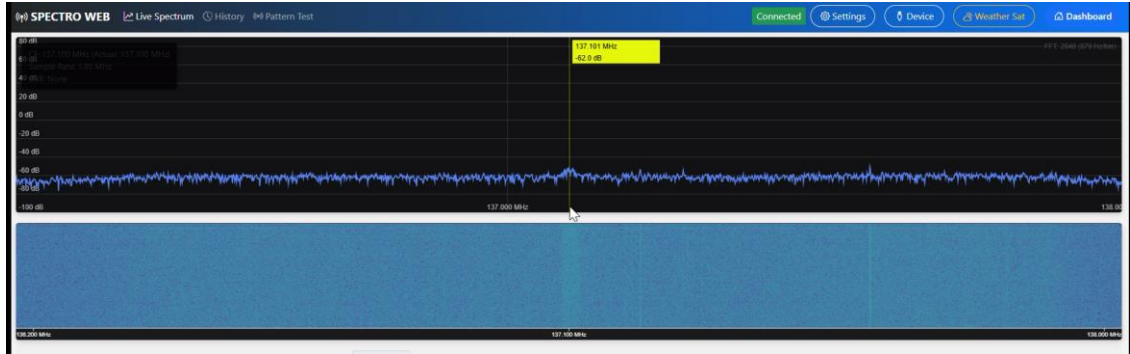


## Hak Cipta :

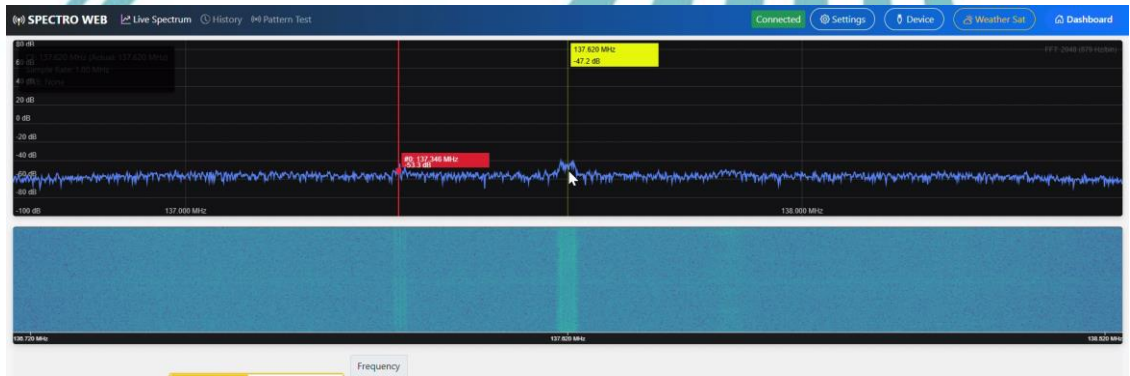
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

## LAMPIRAN

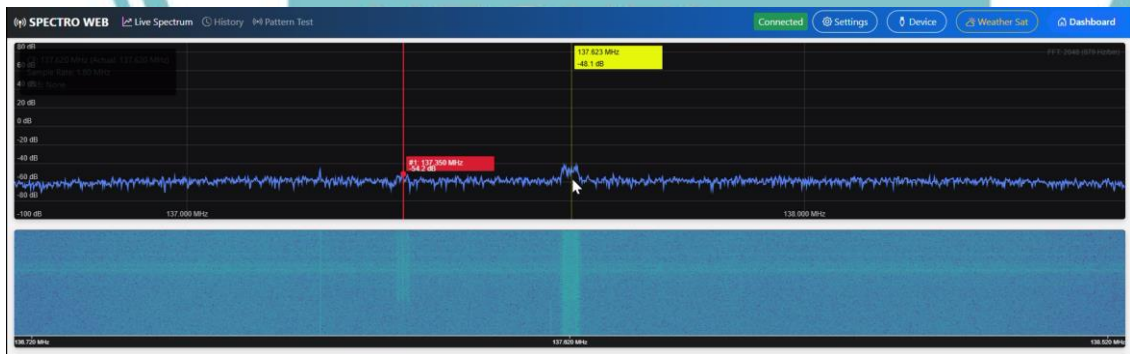
### Lampiran 1 – Dokumentasi Pengambilan Data Spektrum NOAA



Lampiran 1. 1 Pengambilan data Satelit NOAA 137.100 MHz pada tanggal 13 Juni 2025



Lampiran 1. 2 Pengambilan data satelit NOAA 137.620 MHz pada tanggal 14 Juni 2025

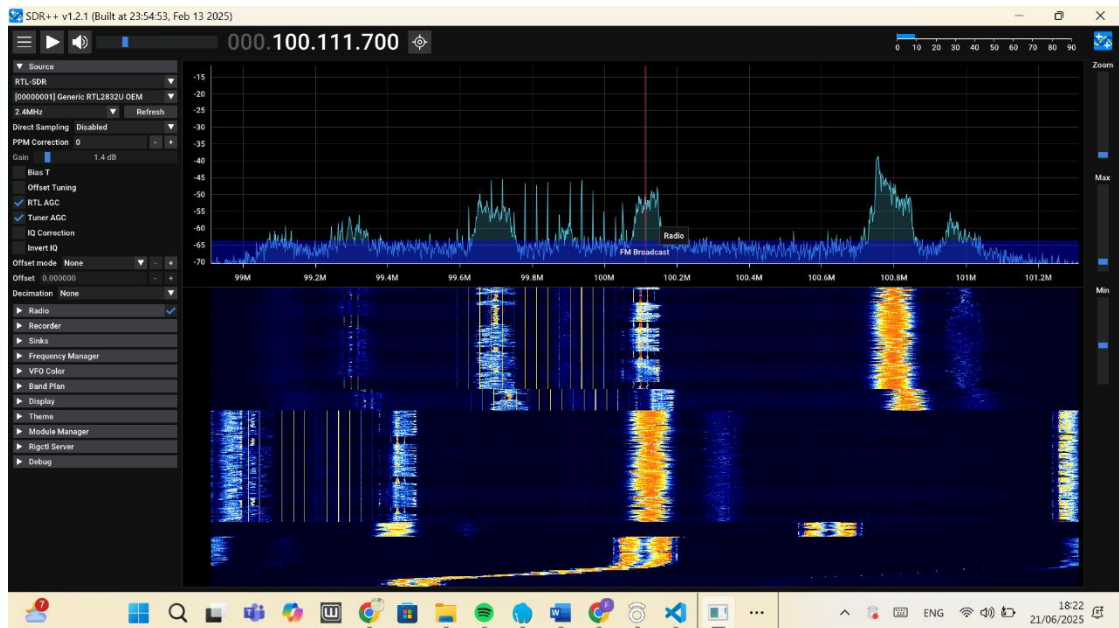


Lampiran 1. 3 Pengambilan data satelit NOAA 137.620 pada tanggal 15 Juni 2025

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

## Lampiran 2 – Dokumentasi Pengujian Komparasi dengan Aplikasi SDR++



Lampiran 2. 1 Pengujian Komparasi Frekuensi 100.1 MHz di SDR ++

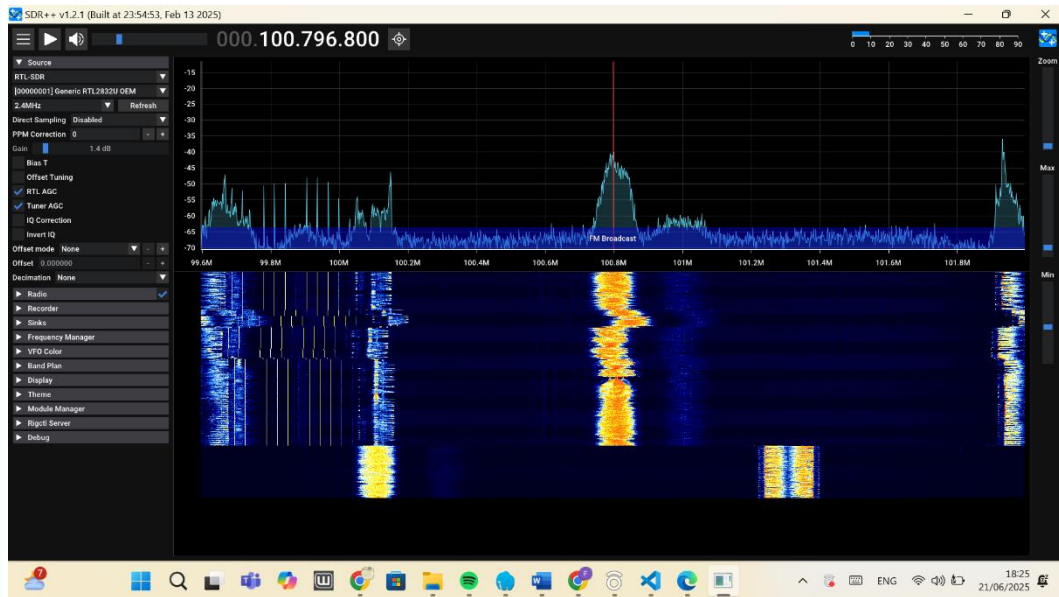


Lampiran 2. 2 Pengujian Komparasi Frekuensi 100.1 MHz di Sistem yang dibangun



## 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



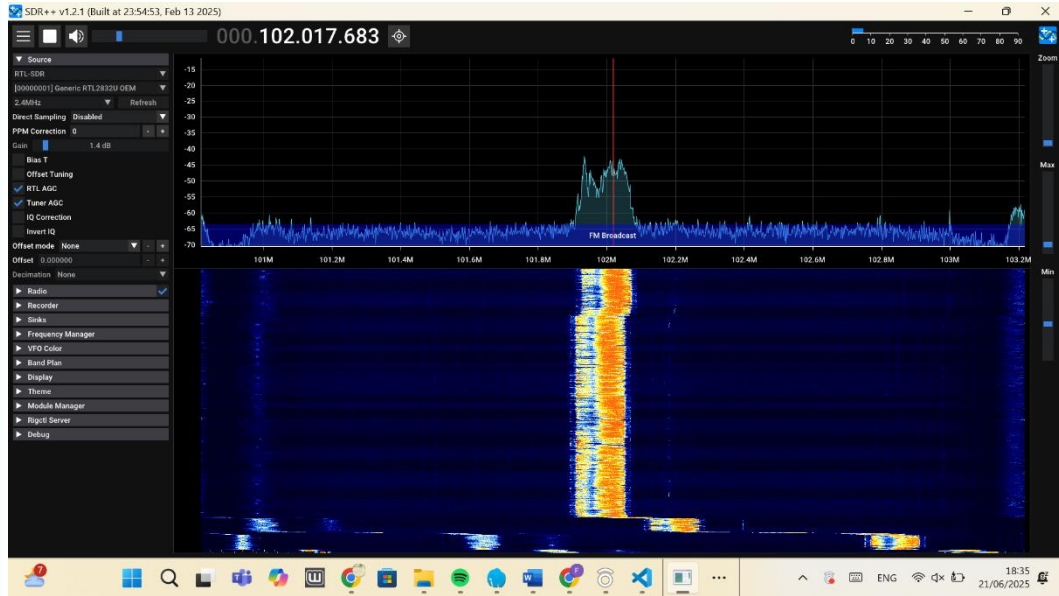
Lampiran 2. 3 Pengujian komparasi frekuensi 100.79 MHz di aplikasi SDR++



Lampiran 2. 4 Pengujian komparasi frekuensi 100.79 MHz di sistem yang dibangun

### 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



Lampiran 2. 5 Pengujian komparasi frekuensi 102.01 MHz di aplikasi SDR++



Lampiran 2. 6 Pengujian komparasi frekuensi 102.01 MHz di sistem yang dibangun