

**PERANCANGAN SISTEM INTEGRASI DATA MONITORING FREKUENSI  
RADIO BERBASIS RTL-SDR MENGGUNAKAN *HTTP REST API*  
DENGAN ARSITEKTUR *EDGE-CLOUD* BERBASIS WEBSITE  
UNTUK *DASHBOARD* MONITORING**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir  
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :**

**M. Habiburrahman**

**062240352310**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2026**

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN SISTEM INTEGRASI DATA MONITORING FREKUENSI**  
**RADIO BERBASIS RTL-SDR MENGGUNAKAN *HTTP REST API***  
**DENGAN ARSITEKTUR *EDGE-CLOUD* BERBASIS WEBSITE**  
**UNTUK *DASHBOARD* MONITORING**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir**  
**Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh:**

**Nama** : **M. Habiburrahman (062240352310)**  
**Dosen Pembimbing I** : **Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T**  
**Dosen Pembimbing II** : **Ir. Suroso, M.T.**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**

**2026**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN SISTEM INTEGRASI DATA MONITORING FREKUENSI**  
**RADIO BERBASIS RTL-SDR MENGGUNAKAN *HTTP REST API***  
**DENGAN ARSITEKTUR *EDGE-CLOUD* BERBASIS WEBSITE**  
**UNTUK *DASHBOARD* MONITORING**



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Pada  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik  
Negeri Sriwijaya

M. Habiburrahman  
062240352310

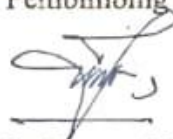
Palembang, 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T  
NIP. 197609302000032002

  
Ir. Suroso, M.T.  
NIP. 196207191993031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik  
Telekomunikasi



Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.  
NIP. 197907222008011007

  
Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.  
NIP. 199004032018031001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : M. Habiburrahman  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 12 Mei 2005  
Alamat : Jl. KH. Azhari No.926, RT.0021, RW.005  
NIM : 062240352310  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Perancangan Sistem Integrasi Data Monitoring Frekuensi Radio Berbasis RTL-SDR Menggunakan HTTP *REST API* dengan Arsitektur *Edge-Cloud* Berbasis Website untuk Dashboard Monitoring

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 2026

Yang Menyatakan

  
(M. Habiburrahman)

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**"Tampaknya segala sesuatu selalu terlihat mustahil sampai akhirnya berhasil dilakukan. Oleh karena itu, jangan pernah menyerah hanya karena jalan yang ditempuh terasa sulit."**

**- Nelson Mandela**

**"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." (Q.S Al Baqarah:286)**

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

- **Allah SWT**, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayah, rezeki dan semua yang saya butuhkan, Tiada henti rasa syukur ku kepada-Mu Ya Allah.
- Kedua orang tua, **M. Ismail.**, dan **Nelly, S.Pd.**, yang sangat kusayangi dan menjadi alasan sehingga mampu kuat dan bertahan hingga sejauh ini.
- **Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.**, dan **Bapak Ir. Suroso M.T.**, sebagai dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan, dan arahan dalam menuntun perjalanan tugas akhir ini. Beliau adalah sosok yang sangat baik, selalu sabar, dan tulus membimbing saya hingga mampu berkembang seperti sekarang.
- Sahabat dan teman-teman seperjuangan kelas **TEM 2022**, yang selalu memberikan bantuan, semangat, motivasi, serta kebersamaan dalam suka maupun duka selama menjalani perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.
- **Miftahul Jannah.**, terima kasih atas semua sayang, cinta, dukungan, dan kesabaranmu selama kuliah hingga tugas akhir ini. Kehadiranmu selalu menjadi motivasi di setiap langkahku.
- Almamater tercinta, **"Politeknik Negeri Sriwijaya"** yang telah menjadi tempat saya menimba ilmu, mengembangkan kemampuan, dan membentuk karakter hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.

## ABSTRAK

***Perancangan Sistem Integrasi Data Monitoring Frekuensi Radio Berbasis RTL-SDR Menggunakan HTTP REST API dengan Arsitektur Edge-Cloud Berbasis Website untuk Dashboard Monitoring***

**(2026:XV + 118 halaman + 35 gambar + 24 tabel + 9 lampiran)**

---

**M HABIBURRAHMAN 062240352310**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Peningkatan penggunaan teknologi komunikasi nirkabel berdampak pada semakin padatnya pemanfaatan spektrum frekuensi radio, sehingga diperlukan sistem monitoring yang mampu mengelola data secara terintegrasi. Pengambilan data dilaksanakan dengan melakukan pengamatan terhadap 11 kanal frekuensi pada 20 titik yang terbagi dalam empat arah, yaitu utara, selatan, timur, dan barat, dengan masing-masing arah terdiri atas 5 titik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem integrasi data dan *dashboard* monitoring frekuensi radio menggunakan RTL-SDR dan *Raspberry Pi* dengan pendekatan *Hybrid Edge-Cloud*. Sistem mengintegrasikan data lokasi, sesi pengamatan, parameter spektrum, rekaman, hasil klasifikasi frekuensi, dan *Machine Learning* ke dalam platform berbasis web. Kontribusi penelitian mencakup integrasi GQRX dengan pengelolaan hasil *Machine Learning*, pengelolaan data dalam berbagai format, serta sinkronisasi *database* lokal dan *cloud*. Pengembangan sistem meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, penggunaan SQLite dan Supabase PostgreSQL sebagai penyimpanan data, pengembangan *dashboard* Flask, implementasi HTTP REST API, serta pengujian fungsional sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem berhasil mengintegrasikan proses monitoring, pengelolaan data, komunikasi GQRX, pengolahan hasil *Machine Learning*, dan sinkronisasi data dari *database* lokal ke *cloud*. Pengujian fungsional menghasilkan 8 dari 8 skenario berhasil dan valid dengan tingkat keberhasilan 100%. Sistem juga mampu mengelola data monitoring pada seluruh titik dan kanal, menangani berbagai format data, menampilkan hasil analisis melalui *dashboard*, serta melakukan sinkronisasi data secara terstruktur.

**Kata kunci:** RTL-SDR, *Raspberry Pi*, monitoring frekuensi radio, HTTP REST API, *Hybrid Edge-Cloud*, GQRX.

## ABSTRACT

### ***Design of a Radio Frequency Monitoring Data Integration System Based on RTL-SDR Using HTTP REST API with a Website-Based Edge–Cloud Architecture for a Monitoring Dashboard***

**(2026: XV + 118 pages + 35 figures + 24 tables + 9 appendices)**

---

**M HABIBURRAHMAN 062240352310**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*The increasing use of wireless communication technology has resulted in denser utilization of the radio frequency spectrum, requiring a monitoring system capable of managing data in an integrated manner. Data collection was conducted by observing 11 frequency channels at 20 monitoring points distributed across four directions: north, south, east, and west, with five points assigned to each direction. This study aims to develop an integrated data management system and radio frequency monitoring dashboard using RTL-SDR and Raspberry Pi based on a Hybrid Edge–Cloud approach. The system integrates location data, monitoring sessions, spectrum parameters, recordings, frequency classification results, and Machine Learning results into a web-based platform. The contributions of this study include GQRX integration with Machine Learning result processing, management of various data formats, and synchronization between local and cloud databases. System development involved hardware and software design, SQLite and Supabase PostgreSQL for data storage, Flask-based dashboard development, HTTP REST API implementation, and functional testing. The implementation results demonstrate that the system successfully integrates monitoring processes, data management, GQRX communication, Machine Learning result processing, and local-to-cloud data synchronization. Functional testing achieved 8 out of 8 successful and valid scenarios, resulting in a 100% success rate. The system is capable of managing monitoring data from all designated points and channels, handling various data formats, displaying analysis results through the dashboard, and synchronizing data in a structured manner. The developed system can support radio frequency spectrum monitoring activities in a structured, integrated, and sustainable manner.*

**Keywords:** *Software Defined Radio, REST API, Raspberry Pi, Radio Frequency Monitoring, Hybrid Edge–Cloud, Data Integration.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul ***“PERANCANGAN SISTEM INTEGRASI DATA MONITORING FREKUENSI RADIO BERBASIS RTL-SDR MENGGUNAKAN HTTP REST API DENGAN ARSITEKTUR EDGE-CLOUD BERBASIS WEBSITE UNTUK DASHBOARD MONITORING”***. Laporan tahapan persiapan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam proses penyusunan laporan tahapan persiapan tugas akhir ini, penulis mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu **Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T** dan Bapak **Ir. Suroso, M.T.** selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak saran baik berupa bimbingan, pengarahan, nasihat, masukan secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Saudara, beserta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan penuh.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnandi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.TI. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.

6. Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Suroso, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu dosen Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
9. Teman-teman mahasiswa Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan semangat dan kebersamaan selama proses perkuliahan.
10. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, disadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan laporan ini dikarenakan keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, dengan senang hati akan diterima saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan laporan ini agar menjadi lebih baik.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan khususnya bagi penyusun.

Palembang, 2026

M. Habiburrahman

## DAFTAR ISI

|                                                                         |             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                                          | <b>ii</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>                                           | <b>iii</b>  |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                                       | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                    | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                   | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                              | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                  | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                               | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                               | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                           | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                               | 3           |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                                | 4           |
| 1.4 Tujuan .....                                                        | 4           |
| 1.5 Manfaat .....                                                       | 5           |
| 1.6 Metode Penulisan .....                                              | 5           |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                                         | 6           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                     | <b>8</b>    |
| 2.1 Pendekatan Sistem Monitoring Frekuensi Radio.....                   | 8           |
| 2.2 Dashboard Monitoring sebagai Sistem Informasi Frekuensi Radio ..... | 9           |
| 2.3 Perbandingan Penelitian Monitoring Frekuensi Radio .....            | 10          |
| 2.4 Parameter Operasional Monitoring Frekuensi Radio.....               | 14          |
| 2.5 Pengelolaan Data Monitoring Frekuensi Radio .....                   | 16          |
| 2.6 Metode pada Sistem Integrasi Data .....                             | 17          |
| 2.6.1 Metode Monitoring Spektrum Frekuensi Radio .....                  | 22          |
| 2.6.2 Metode Hybrid Edge–HTTP– <i>Cloud</i> dalam Integrasi Data.....   | 23          |
| 2.6.3 Perbandingan Metode pada Berbagai Aplikasi .....                  | 24          |
| 2.7 Research Gap .....                                                  | 25          |
| 2.8 Kontribusi Penelitian.....                                          | 27          |
| <b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>                               | <b>28</b>   |
| 3.1 Kerangka Penelitian .....                                           | 28          |
| 3.1.1 Pengumpulan Data .....                                            | 30          |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.2 Integrasi Sistem Monitoring.....                                    | 31        |
| 3.1.3 Visualisasi dan Monitoring Sistem .....                             | 32        |
| 3.1.4 Output Sistem.....                                                  | 33        |
| 3.2 Tujuan Perancangan.....                                               | 34        |
| 3.3 Perangkat yang Digunakan .....                                        | 35        |
| 3.3.1 Perangkat Keras .....                                               | 35        |
| 3.3.2 Perangkat Lunak.....                                                | 36        |
| 3.4 Alur Kerja Sistem Integrasi.....                                      | 37        |
| 3.4.1 Integrasi Data Monitoring.....                                      | 39        |
| 3.4.2 Dashboard Monitoring .....                                          | 40        |
| 3.4.3 Sinkronisasi Data ke Cloud.....                                     | 42        |
| 3.5 Perancangan Alat .....                                                | 43        |
| 3.5.1 Blok Diagram .....                                                  | 44        |
| 3.5.2 Arsitektur Sistem Integrasi Data .....                              | 46        |
| 3.5.3 Skema Rangkaian.....                                                | 49        |
| 3.5.4 Perancangan Website .....                                           | 50        |
| 3.6 Analisis Kinerja Sistem.....                                          | 51        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                  | <b>54</b> |
| 4.1 Implementasi Sistem .....                                             | 54        |
| 4.2 Implementasi Basis Data.....                                          | 56        |
| 4.2.1 Implementasi Tabel Lokasi Survei (locations) .....                  | 57        |
| 4.2.2 Implementasi Tabel Sesi Monitoring (sessions) .....                 | 59        |
| 4.2.3 Implementasi Tabel Rekaman Monitoring (recordings) .....            | 61        |
| 4.2.4 Implementasi Tabel Hasil <i>Machine Learning</i> (ml_results) ..... | 64        |
| 4.2.5 Relasi Antar Tabel.....                                             | 66        |
| 4.3 Implementasi Dashboard Monitoring .....                               | 69        |
| 4.3.1 Halaman Dashboard .....                                             | 69        |
| 4.3.2 Halaman Titik Lokasi.....                                           | 72        |
| 4.3.3 Halaman Analitik .....                                              | 73        |
| 4.3.4 Halaman Hasil Machine Larning .....                                 | 75        |
| 4.3.5 Halaman Galeri File .....                                           | 77        |
| 4.3.6 Halaman GQRX Monitor.....                                           | 79        |

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| 4.3.7 Halaman Pengaturan Sistem .....                   | 81         |
| 4.3.8 Pembahasan Implementasi Dashboard.....            | 82         |
| 4.4 Implementasi Sinkronisasi Data Cloud.....           | 83         |
| 4.4.1 Implementasi Koneksi Cloud <i>Database</i> .....  | 83         |
| 4.4.2 Implementasi Sinkronisasi Data.....               | 85         |
| 4.4.3 Implementasi <i>Database</i> Cloud.....           | 87         |
| 4.4.4 Hasil Sinkronisasi Data.....                      | 89         |
| 4.4.5 Pembahasan Sinkronisasi Data Cloud.....           | 90         |
| 4.5 Pengujian Sistem.....                               | 90         |
| 4.5.1 Pengujian Modul Titik Lokasi .....                | 91         |
| 4.5.2 Pengujian Modul Sesi Monitoring .....             | 93         |
| 4.5.3 Pengujian Modul Upload Data Monitoring .....      | 95         |
| 4.5.4 Pengujian Modul GQRX Monitor.....                 | 97         |
| 4.5.5 Pengujian Sinkronisasi <i>Database</i> Cloud..... | 99         |
| 4.5.6 Analisis Hasil Pengujian .....                    | 101        |
| 4.6 Pembahasan.....                                     | 101        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                 | <b>103</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                    | 103        |
| 5.2 Saran.....                                          | 103        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                             | <b>104</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Arsitektur Hybrid Edge–Cloud .....                    | 20 |
| Gambar 2. 2 Arsitektur Komunikasi HTTP REST API pada Sistem ..... | 23 |
| Gambar 2. 3 Flowchart Integrasi Monitoring Frekuensi Radio .....  | 25 |
| Gambar 3. 1 Bagan Penelitian Keseluruhan .....                    | 35 |
| Gambar 3. 2 Bagan Penelitian Sistem Integrasi.....                | 37 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Alur Kerja Sistem Integrasi.....            | 45 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Integrasi Data .....                        | 46 |
| Gambar 3. 5 Flowchart Dashboard Monitoring .....                  | 48 |
| Gambar 3. 6 Flowchart Sinkornisasi Data .....                     | 49 |
| Gambar 3. 7 Blok Diagram Sistem Keseluruhan .....                 | 51 |
| Gambar 3. 9 Alur Model Sistem Integrasi Data.....                 | 54 |
| Gambar 3. 10 Skema Rangkaian Sistem Integrasi Data .....          | 57 |
| Gambar 3. 11 Prototype Website Dashboard Monitoring.....          | 58 |
| Gambar 3. 14 Flowchart Proses Analisis Kinerja Sistem .....       | 59 |
| Gambar 4. 1 Implementasi Sistem .....                             | 62 |
| Gambar 4. 2 Tabel Locations pada Supabase .....                   | 64 |
| Gambar 4. 3 Tabel Sessions pada Supabase .....                    | 66 |
| Gambar 4. 4 Tabel Recordings pada Supabase.....                   | 69 |
| Gambar 4. 5 Tabel ML Result pada Supabase .....                   | 71 |
| Gambar 4. 6 Relasi Basis Data Sistem.....                         | 74 |
| Gambar 4. 7 Halaman Dashboard .....                               | 77 |
| Gambar 4. 8 Halaman Titik Lokasi.....                             | 79 |
| Gambar 4. 9 Halaman Analitik .....                                | 80 |
| Gambar 4. 10 Halaman Hasil <i>Machine Learning</i> .....          | 82 |
| Gambar 4. 11 Halaman Galeri File .....                            | 85 |
| Gambar 4. 12 Halaman GQRX Monitor .....                           | 86 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4. 13 Halaman Pengaturan Sistem .....                    | 88  |
| Gambar 4. 14 Konfigurasi Koneksi Cloud <i>Database</i> .....    | 91  |
| Gambar 4. 15 Proses Sinkronisasi Data .....                     | 93  |
| Gambar 4. 16 <i>Database</i> Cloud Supabase.....                | 95  |
| Gambar 4. 17 Pengujian Modul Titik Lokasi.....                  | 98  |
| Gambar 4. 18 Pengujian Modul Sesi Monitoring .....              | 100 |
| Gambar 4. 19 Pengujian Upload Data Monitoring .....             | 102 |
| Gambar 4. 20 Pengujian Modul GQRX Monitor.....                  | 104 |
| Gambar 4. 21 Pengujian Sinkronisasi <i>Database</i> Cloud ..... | 106 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2. 1 Klasifikasi Pendekatan Monitoring Frekuensi Radio .....        | 9   |
| Tabel 2. 2 Fungsi Dashboard Monitoring .....                              | 10  |
| Tabel 2. 3 Perbandingan Penelitian Berdasarkan Pendekatan .....           | 12  |
| Tabel 2. 4 Perbandingan Metode Analisis Berdasarkan Penelitian .....      | 13  |
| Tabel 2. 5 Peran Parameter dalam Analisis Sistem.....                     | 16  |
| Tabel 2. 6 Integrasi Data Monitoring Frekuensi .....                      | 17  |
| Tabel 2. 7 Tahapan Konversi Sinyal pada Software Defined Radio.....       | 18  |
| Tabel 2. 8 Fungsi Komponen pada Arsitektur Hybrid Edge–Cloud.....         | 21  |
| Tabel 2. 9 Metode HTTP pada REST API.....                                 | 24  |
| Tabel 2. 10 Metode Integrasi Monitoring Frekuensi Radio.....              | 27  |
| Tabel 2. 11 Perbandingan Metode Integrasi Monitoring Frekuensi Radio..... | 28  |
| Tabel 2. 12 Perbandingan Metode Monitoring Frekuensi Radio.....           | 29  |
| Tabel 2. 13 Karakteristik Metode Hybrid dalam Integrasi Data.....         | 31  |
| Tabel 2. 14 Perbandingan Metode Berdasarkan Aplikasi.....                 | 32  |
| Tabel 2. 15 Research Gap Penelitian .....                                 | 33  |
| Tabel 3. 1 Perangkat Keras yang Digunakan .....                           | 43  |
| Tabel 3. 2 Perangkat Lunak yang Digunakan .....                           | 44  |
| Tabel 4. 1 Struktur Basis Data Sistem .....                               | 64  |
| Tabel 4. 2 Struktur Tabel Locations.....                                  | 65  |
| Tabel 4. 3 Struktur Tabel Sessions.....                                   | 67  |
| Tabel 4. 4 Struktur Tabel Recordings .....                                | 69  |
| Tabel 4. 5 Struktur Tabel ML Results.....                                 | 72  |
| Tabel 4. 6 Tabel yang Disinkronkan ke Cloud .....                         | 95  |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sinkronisasi Data.....                         | 96  |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Modul Titik Lokasi.....                        | 99  |
| Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Modul Sesi Monitoring.....                     | 101 |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Upload Data.....        | 103 |
| Tabel 4. 11 Hasil Pengujian GQRX Monitor.....       | 105 |
| Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Sinkronisasi Cloud..... | 107 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
- Lampiran 4** Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 5** Lembar Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 6** Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 7** Lembar *Letter of Acceptance* (LoA) Artikel
- Lampiran 8** Lembar *Source Code* Tugas Akhir