

**IMPLEMENTASI *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* UNTUK
TRACKING DAN PENGELOLAAN ALAT LABORATORIUM
SECARA *REAL-TIME***



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh:
Chayara Alima Ginta
062330330781**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* UNTUK TRACKING DAN PENGELOLAAN ALAT LABORATORIUM SECARA *REAL-TIME*



Oleh:

Chayara Alima Ginta

062330330781

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Suzan Zeti, S.T., M.Kom.
NIP.197709252005012003

Dosen Pembimbing II

Martinus Majur Rose, S.T., M.T.
NIP. 197412022008121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamet Mufidinda, S.T., M.Kom., NPM.
NIP.197907222008011007

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi**

Ir. Suzan Zeti, S.T., M.Kom.
NIP.197709252005012003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chayara Alima Ginta
NIM : 062330330781
Program Studi : D-III Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Implementasi *Radio Frequency Identification*
untuk *Tracking* Alat Laboratorium Secara
Real-Time

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “Implementasi *Radio Frequency Identification* untuk *Tracking* Alat Laboratorium Secara *Real-Time*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Juni 2026



Chayara Alima Ginta
NIM 062330330781

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya'."

(QS. Al-Baqarah: 286)

Dengan penuh rasa syukur:

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- *Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, karunia, serta pertolongan-Nya yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan Laporan Akhir ini dengan baik.*
- *Kedua orang tua tercinta, Papa dan Bunda, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, semangat, pengorbanan, serta motivasi yang tidak ternilai harganya dalam setiap langkah kehidupan penulis.*
- *Adek Kyra, Adek Ujek, dan seluruh keluarga, yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.*
- *Dosen Pembimbing, Ibu Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom. dan Bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T. terima kasih atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan selama ini sehingga saya selama penyusunan Laporan Akahir.*
- *Seluruh Dosen dan Staf Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, bimbingan, serta motivasi selama perkuliahan.*
- *Teman-teman seperjuangan Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Kelas 6TC Tahun 2026, yang telah memberikan kebersamaan, semangat, serta dukungan dalam menyelesaikan pendidikan.*
- *Teman terdekat, sahabat, serta rekan penelitian, yang selalu memberikan bantuan, masukan, dukungan, dan kebersamaan baik dalam keadaan suka maupun duka selama proses penyusunan Laporan Akhir.*
- *Untuk diri sendiri, terima kasih karena telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap proses, tantangan, serta kesulitan hingga dapat mencapai titik ini.*
- *Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah menjadi tempat menimba ilmu, pengalaman, dan membentuk karakter penulis selama masa pendidikan.*

ABSTRAK

IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION UNTUK TRACKING DAN PENGELOLAAN ALAT LABORATORIUM SECARA REAL-TIME

(2026: XV + 101 HALAMAN + 63 GAMBAR + 15 TABEL + 9 LAMPIRAN)

CHAYARA ALIMA GINTA

0622330330781

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem pengelolaan dan tracking alat laboratorium secara real-time menggunakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dan Bluetooth Low Energy (BLE). Sistem yang dikembangkan menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama, modul RFID RC522 sebagai media identifikasi pengguna, serta perangkat BLE yang dipasang pada alat laboratorium untuk mendukung proses pelacakan lokasi. Data hasil peminjaman, pengembalian, dan lokasi alat dikirim ke database Google Sheets dan ditampilkan pada website monitoring yang dikembangkan menggunakan Google Apps Script. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan identifikasi pengguna melalui RFID, menyimpan data transaksi secara otomatis, serta memantau lokasi alat laboratorium berdasarkan sinyal BLE yang diterima oleh gateway. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan alat laboratorium, mempermudah proses pencarian alat, serta mendukung monitoring inventaris secara real-time.

Kata Kunci: *RFID, Bluetooth Low Energy (BLE), ESP32, Tracking Alat Laboratorium, Pengelolaan Inventaris, Real-Time, Internet of Things (IoT).*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION FOR REAL-TIME LABORATORY EQUIPMENT TRACKING AND MANAGEMENT

(2026: XV + 101 PAGES + 63 FIGURES + 15 TABLES + 9 APPENDICES)

CHAYARA ALIMA GINTA

0622330330781

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

D-III TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This study aims to implement a real-time laboratory equipment management and tracking system using Radio Frequency Identification (RFID) and Bluetooth Low Energy (BLE) technologies. The developed system utilizes an ESP32 as the main controller, an RFID RC522 module for user identification, and BLE devices attached to laboratory equipment to support the tracking process. Borrowing, returning, and equipment location data are sent to a Google Sheets database and displayed on a monitoring website developed using Google Apps Script. The testing results show that the system is capable of identifying users through RFID, automatically storing transaction data, and monitoring laboratory equipment locations based on BLE signals received by the gateway. The implementation of this system is expected to improve the effectiveness of laboratory equipment management, simplify the process of locating equipment, and support real-time inventory monitoring.

Keywords: *RFID, Bluetooth Low Energy (BLE), ESP32, Laboratory Equipment Tracking, Inventory Management, Real-Time, Internet of Things (IoT).*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Laporan Akhir Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun Laporan Akhir ini Penulis akan membahas mengenai **“IMPLEMENTASI *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* UNTUK *TRACKING* DAN PENGELOLAAN ALAT LABORATORIUM SECARA *REAL-TIME*”**

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu baik dukungan moral, bimbingan, ilmu, gagasan dan lain sebagainya. Untuk itu, dengan ketulusan hati Penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada :

1. Ibu **Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing I
2. Bapak **Martinus Mujur Rose, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, kesehatan, kecerdasan, kemudahan, kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan banyak doa, motivasi, serta dukungan dalam pelaksanaan Kerja Praktek maupun dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
3. Bapak **Ir. Irawan Rusnadi, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak **Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu **Ir. Lindawati, S.T., M.T.I.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Ibu Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh teman-teman TC DIII Teknik Telekomunikasi angkatan 2023 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
9. Sahabat-sahabat dan orang-orang terdekat saya yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, serta kebersamaan selama proses pelaksanaan hingga penyusunan laporan.
10. Seluruh rekan – rekan satu bimbingan dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian laporan ini.

Palembang, Juli 2026



Chayara Alima Ginta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Keutamaan Perancangan.....	3
1.7 Hasil yang Ditargetkan	4
1.8 Metode Penelitian	4
1.9 Sistematika Penulisan	5
1.10 <i>Road Map</i> Perancangan	6
2.1 Sistem Tracking dan Pengelolaan Alat Laboratorium.....	7
2.2 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	8
2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT)	10
2.3.1 Pengertian <i>Internet of Things</i> (IoT)	10
2.3.2 Komponen <i>Internet of Things</i> (IoT).....	11
2.3.3 Cara Kerja <i>Internet of Things</i> (IoT)	13
2.3.4 Fungsi <i>Internet of Things</i> (IoT).....	14
2.4. <i>Bluetooth Low Energy</i> (BLE)	14
2.5 <i>Google Sheets</i> Sebagai Media Penyimpanan Data.....	16
2.6 <i>Google Apps Script</i>	17
2.7 Arduino IDE	19
2.8 Mikrokontroler ESP32.....	21
2.9 <i>Step-Down</i> LM	22
2.10 RFID RC522	23

2.10.1	RFID Tag	25
2.11	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	26
2.12	Buzzer	28
2.13	Baterai	29
2.13.1	Baterai Li-Po 2S	30
2.13.2	Baterai Li-Po 1S	31
2.14	Laptop/PC	32
BAB III	RANCANG BANGUN ALAT	34
3.1	Perancangan Alat	34
3.2	Tujuan Perancangan Alat	34
3.3	Langkah Perancangan	35
3.4	Blok Diagram	35
3.4.1	Blok Diagram RFID Reader	37
3.4.2	Blok Diagram <i>Gateway</i>	38
3.4.3	Blok Diagram Perangkat pada Alat Laboratorium	39
3.5	<i>Flowchart</i>	40
3.6	Skema Rangkaian	41
3.6.1	Skema Rangkaian RFID Reader	44
3.6.2	Skema Rangkaian <i>Gateway</i>	45
3.6.3	Skema Rangkaian Perangkat pada Alat Lab	46
3.7	Desain Alat	47
3.7.2	Desain Alat Perangkat pada Alat Lab	50
3.7.3	Desain Alat <i>Gateway</i>	51
3.8	Perancangan Perangkat Lunak (<i>software</i>)	53
3.8.1	Instalasi Arduino IDE	53
3.8.2	Instalasi <i>Board</i> ESP32 di Arduino IDE	58
3.8.3	Perancangan <i>Webiste Tracking</i> Alat Laboratorium	61
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	69
4.1	Implementasi Perangkat Lunak	69
4.1.1	Halaman Tampilan Website Peminjaman Alat	69
4.1.2	Halaman Pengembalian Alat	70
4.1.3	Halaman Monitoring Laboratorium	70
4.1.4	Halaman Registrasi RFID	71
4.1.5	Halaman Riwayat Aktivitas	72
4.4	Data Hasil Pengujian	73

4.4.1	Pengujian Akurasi Pembacaan RFID.....	73
4.4.2	Pengujian Jarak Maksimum Pembacaan RFID	75
4.4.3	Pengujian Waktu Respon RFID	77
4.4.4	Pengujian Waktu Respon Sinkronisasi Data ke Database.....	85
4.4.5	Pengujian Pengaruh Jarak terhadap Nilai RSSI.....	86
4.4.6	Pengujian Pengaruh Penghalang terhadap Nilai RSSI	87
4.4.7	Pengujian Akurasi Penentuan Lokasi Alat.....	88
4.4.8	Pengujian Perpindahan Antar Ruangan	89
4.4.9	Pengujian Website Monitoring.....	90
4.4.10	Pengujian Sinkronisasi Data	92
4.5	Analisis Hasil Pengujian	93
BAB V	PENUTUP	96
5.1	Kesimpulan	96
5.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Road Map	6
Gambar 2. 1	Diagram Sistem Tracking Peralatan Laboratorium Berbasis RFID dan BLE.....	7
Gambar 2. 2	<i>Radio Frequency Identification</i> (RFID)	9
Gambar 2. 3	Internet of Things (IoT).....	10
Gambar 2. 4	Bluetooth Low Energy (BLE)	15
Gambar 2. 5	Google Sheets	16
Gambar 2. 6	Google Apps Script.....	18
Gambar 2. 7	Arduino IDE	20
Gambar 2. 8	Mikrokontroler ESP32	21
Gambar 2. 9	Step-Down LM.....	22
Gambar 2. 10	RFID.....	24
Gambar 2. 11	RFID Tag.....	25
Gambar 2. 12	LCD	27
Gambar 2. 13	Buzzer.....	28
Gambar 2. 14	Baterai Lithium Polymer (Li-Po) 2S	30
Gambar 2. 15	Baterai Lithium Polymer (Li-Po) 1S	31
Gambar 2. 16	Laptop Lenovo Thinkpad	32
Gambar 3. 1	Blok Diagram Alat.....	36
Gambar 3. 2	Blok Diagram RFID reader	37
Gambar 3. 3	Blok Diagram Gateway	38
Gambar 3. 4	Blok diagram Perangkat pada Alat Laboratorium	39
Gambar 3. 5	Flowchart Sistem Tracking dan Pengelolaan Alat Laboratorium	41
Gambar 3. 6	Skema Rangkaian RFID Reader.....	45
Gambar 3. 7	Skema Rangkaian Gateway	46
Gambar 3. 8	Skema Rangkaian Perangkat pada Alat Lab	47
Gambar 3. 9	Desain Alat RFID Reader	48
Gambar 3. 10	Desain Alat Perangkat pada Alat Lab	50
Gambar 3. 11	Desain Alat Gateway	52

Gambar 3. 12 Mengunduh Software Arduino IDE.....	54
Gambar 3. 13 License Agreement Arduino IDE	55
Gambar 3. 14 Pilih Lokasi Folder Instalasi.....	55
Gambar 3. 15 Proses Instalasi	56
Gambar 3. 16 Proses Instalasi Selesai	56
Gambar 3. 17 Tampilan Awal Software Arduino IDE.....	57
Gambar 3. 18 Tampilan Sketch Arduino IDE	58
Gambar 3. 19 Membuka Menu Preferences	59
Gambar 3. 20 Menambahkan URL Board ESP32.....	59
Gambar 3. 21 Membuka Boards Manager	60
Gambar 3. 22 Proses Instalasi Board ESP32.....	61
Gambar 3. 23 Pemilihan Board ESP32	61
Gambar 3. 24 Persiapan Spreadsheet	62
Gambar 3. 25 Pembuatan Database Mahasiswa.....	63
Gambar 3. 26 Pembuatan Database Alat	64
Gambar 3. 27 Pembuatan Log Aktivitas	65
Gambar 3. 28 Pembuatan File Code.gs pada Google Apps Script	65
Gambar 3. 29 Penulisan Program pada Code.gs	65
Gambar 3. 30 Tampilan Kode Antarmuka Website.....	66
Gambar 3. 31 Penambahan File HTML pada Google Apps Script	66
Gambar 3. 32 Proses Deploy Website.....	67
Gambar 3. 33 Pemilihan Jenis Deployment Web App	67
Gambar 3. 34 Pengaturan Konfigurasi Web App	68
Gambar 3. 35 Konfigurasi Web App	68
Gambar 3. 36 Proses Otorisasi Aplikasi	69
Gambar 3. 37 Pengujian Link Website	69
Gambar 3. 38 Tampilan Dashboard Website.....	70
Gambar 4. 1 Tampilan Dashboard Website Monitoring Utama	69
Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard Pengembalian	70
Gambar 4. 3 Tampilan Monitoring Laboratorium.....	71
Gambar 4. 4 Tampilan Pendaftaran Kartu RFID.....	72

Gambar 4. 5 Tampilan Riwayat Aktivitas Sistem.....	73
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Waktu Respon RFID dengan KTP	79
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Waktu Respon RFID dengan Kartu RFID.....	82
Gambar 4. 8 Grafik Pengujian Waktu Respon RFID dengan Gantungan Kunci	84

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan RFID	74
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Jarak Pembacaan RFID dengan KTP	75
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Jarak Pembacaan RFID dengan Kartu RFID	76
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Jarak Pembacaan RFID dengan Gantungan Kunci RFID	77
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Waktu Respon RFID dengan KTP	78
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Waktu Respon RFID dengan Kartu RFID.....	80
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Waktu Respon RFID dengan Gantungan Kunci RFID.....	82
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian waktu Respon Sinkronisasi Data.....	85
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian RSSI Gateway Pertama.....	86
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian RSSI Gateway Kedua.....	87
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Pengaruh Penghalang terhadap Nilai RSSI.....	87
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Koneksi Perangkat BLE.....	89
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Perpindahan Alat.....	90
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Website Monitoring.....	91
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Sinkronisasi Data ke Database.....	92

LAMPIRAN

Lampiran 1	Program Alat
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 8	Lembar Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancangan Bangun
Lampiran 9	Lembar Logbook Pembuatan Alat Laporan Akhir