



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI RFID PADA SISTEM PEMINJAMAN  
ALAT LABORATORIUM MENGGUNAKAN  
WEBSITE**

***RFID IMPLEMENTATION ON LABORATORY  
EQUIPMENT LOAN SYSTEM USING WEBSITE***

Oleh :

**BACHTIYAR NUR TAOFIK**  
NIM. 20.01.01.026

Dosen Pembimbing :

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.**  
NIP. 198603212019031007

**ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198912122019031014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI RFID PADA SISTEM PEMINJAMAN  
ALAT LABORATORIUM MENGGUNAKAN  
WEBSITE**

***RFID IMPLEMENTATION ON LABORATORY  
EQUIPMENT LOAN SYSTEM USING WEBSITE***

Oleh :

**BACHTIYAR NUR TAOFIK**  
NIM. 20.01.01.026

Dosen Pembimbing :

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.**  
NIP. 198603212019031007

**ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198912122019031014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI RFID PADA SISTEM PEMINJAMAN ALAT  
LABORATORIUM MENGGUNAKAN WEBSITE**

Oleh :


**Bachtiyar Nur Taofik**  
20.01.01.026


Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh


Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

  
**1. Hendi Purnata, S.Pd., M.T.**  
NIP. 199211132019031009

  
**1. Zaenurrohman, S.T., M.T.**  
NIP. 198603212019031007

  
**2. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**  
NIP. 198509172019031005

  
**2. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198912122019031014

  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika  
**Muhammad Yusuf, S.ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Bachtiyar Nur Taofik  
NIM : 20.01.01.026

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Cipta Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **“IMPLEMENTASI RFID PADA SISTEM PEMINJAMAN ALAT LABORATORIUM MENGGUNAKAN WEBSITE”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada Tanggal : 10 Agustus 2023

Yang menyatakan,

(Bachtiyar Nur Taofik)  
NIM.20.01.01.026

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelas yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 10 Agustus 2023  
Yang menyatakan,

(Bachtiyar Nur Taofik)  
NIM. 20.01.01.026

## ABSTRAK

Alat Praktikum adalah bagian dari fasilitas penting dalam perkuliahan yang memiliki resiko besar yaitu hilang tanpa jejak, sehingga diperlukan adanya sistem pencatatan transaksi pada peminjaman dan pengembalian alat agar diketahui keberadaan data peminjam dan alat. Oleh karena itu, dirancanglah alat yang mengimplementasikan *radio frequency identification* (RFID) menggunakan website sebagai informasi sarana peminjaman dan pengembalian alat laboratorium. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *PHP* dan *MySQL* sebagai basis data, kemudian RFID *raeder* sebagai input, *ESP32* sebagai mikrokontroler, dan LCD digunakan untuk menampilkan UID dari *tag* dan Label RFID yang di tap ke *reader* RFID. Sistem ini bisa diakses melalui website dan dilengkapi dengan fitur pencatatan inventaris peralatan dan pengelolaan peminjaman serta pengembalian peralatan laboratorium dengan tujuan untuk mempermudah dalam proses peminjaman alat, pengembalian alat, dan memonitoring peralatan yang sedang tersdia atau sedang dipinjam. Hasil dari pembuatan sistem tersebut yaitu pada Integrasi perangkat keras (RFID *reader*) dengan perangkat lunak (aplikasi *web*) bekerja dengan baik sesuai dengan hasil dari pengujian *tapping* RFID yang dilakukan sebanyak lima kali percobaan pada setiap *tag Card* RFID dan *tag* label RFID yang memiliki kode UID berbeda disetiap *tag Card* dan *tag* label RFID. Pengujian *tapping* dimulai dari jarak 0 cm sampai 5 cm. Selama jarak *tag Card* tidak melebihi 3 cm dari *reader*, nilai UID pada *tag Card* terbaca saat dilakukan *tapping*, kemudian selama jarak *tag* label RFID tidak melebihi 2 cm dari *reader*, nilai UID pada *tag* label akan tetap terbaca saat dilakukan *tapping*. Kesimpulan yang didapat saat melakukan pengujian *tapping tag Card* dan *tag* label ke RFID *reader* adalah mendapatkan persentase keberhasilan 100% pada saat dilakukan pengujian di jarak 0 cm sampai dengan 5 cm dengan *tag Card* dan *tag* label yang memiliki nomor UID yang berbeda-beda, menandakan bahwa pengujian *tapping reader* RFID menggunakan *tag Card* dan *tag* label yang berbeda telah berhasil dan tidak mendapatkan *error*.

**Kata kunci:** Laboratorium, RFID, Implementasi, PHP, MySQL Website.

## ABSTRACT

*Laboratory equipment is an essential part of academic facilities with a significant risk of disappearing without a trace. Therefore, a transaction recording system for equipment borrowing and returning is required to track borrower and equipment information. In response to this, a device has been designed that implements radio frequency identification (RFID) technology using a website as a platform for information regarding laboratory equipment borrowing and returning. The programming language employed is PHP, while MySQL serves as the database backend. Additionally, an RFID reader is utilized as input, an ESP32 microcontroller is used, and an LCD displays the UID of the tapped RFID tag and label. This system is accessible through a website and is equipped with features for equipment inventory recording and managing borrowing and returning processes in the laboratory. The primary purpose is to facilitate the borrowing and returning of equipment while monitoring the availability of borrowed and available equipment. The outcome of this system development is successful hardware-software integration, where the RFID reader and web application work harmoniously. The testing involved tapping RFID tags five times for each RFID card and label, each possessing a distinct UID code, ranging from 0 to 5 cm. As long as the distance between the RFID card and the reader does not exceed 3 cm, the UID is correctly read. Similarly, if the distance between the RFID label and the reader remains within 2 cm, the UID on the label is consistently detected. In conclusion, tapping tests conducted on both RFID cards and labels using the RFID reader demonstrated a 100% success rate for distances ranging from 0 to 5 cm. This achievement, coupled with distinct UID numbers for different tags, indicates the successful implementation of the RFID reader tapping test with varying RFID cards and labels, yielding no errors.*

**Keywords:** *Laboratory, RFID, Implementation, PHP, MySQL, Website.*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **“IMPLEMENTASI RFID PADA SISTEM PEMINJAMAN ALAT LABORATORIUM MENGGUNAKAN WEBSITE”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Cilacap, 10 Agustus 2023

Bachtiyar Nur Taofik  
(Penulis)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua Bapak Kusno, dan Ibu Darwen yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, doa dan semangat.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang telah memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
- 4) Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir saya ucapkan terima kasih kepada beliau yang telah membina, memotivasi, memberi masukan beserta solusi alat dan perbaikan laporan.
- 5) Bapak Arif Sumardiono, S.T., M.T. sebagai pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang sudah memberi masukan dan solusi untuk masalah yang saya hadapi.
- 6) Seluruh dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Teman-teman yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 8) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.
- 9) Edhelweis Pinkan selaku kekasih saya yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan Tugas Akhir hingga tuntas
- 10) Yang terakhir, terima kasih kepada diriku yang sudah berjuang sampai ke titik ini. Sekarang bukanlah ujung perjuangan tetapi awal dari fase perjuangan berikutnya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal'alamiin.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metode penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> .....	8
2.2.2 <i>Tag Radio Frequency Identification (RFID)</i> .....	10
2.2.3 <i>NodeMCU ESP32</i> .....	10
2.2.4 <i>Buzzer</i> .....	11
2.2.5 <i>Visual Studio Code</i> .....	12
2.2.6 <i>Bootstrap</i> .....	12
2.2.7 <i>MySQL</i> .....	13
2.2.8 <i>PHP</i> .....	13
2.2.9 <i>HTML</i> .....	14
2.2.10 <i>CSS</i> .....	14
2.2.11 <i>Liquid Crystal Display (LCD) I2C</i> .....	15

2.2.12 Push Button .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN.....</b>	<b>17</b>
3.1. Analisis Kebutuhan .....	17
3.2. Blok Diagram.....	19
3.3. <i>Flowchart</i> .....	20
3.3.1 Flowchart Proses Peminjaman Alat .....	20
3.3.2 Flowchart Proses Pengembalian Alat.....	21
3.4. Perancangan Rangkaian Elektronika.....	22
3.4.1 Rangkaian Elektrikal .....	22
3.5. Perancangan Desain Mekanik .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Pengujian RFID <i>Reader</i> .....	27
4.2 Pengujian <i>Tapping Tag</i> RFID Untuk menambahkan Data.....	29
4.3 Pengujian <i>Tapping</i> Label RFID .....	31
4.4 Pengujian Login Area .....	32
4.5 Pengujian Sistem Peminjaman Alat .....	34
4.6 Pengujian Sistem Pengembalian Alat .....	35
4.7 Pengujian Fitur Monitoring Alat.....	36
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reader RFID-RC522.....	9
Gambar 2. 2 Tag RFID .....	10
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP32 .....	11
Gambar 2. 4 <i>Buzzer</i> .....	11
Gambar 2. 5 Logo Visual Studio Code .....	12
Gambar 2. 6 Logo <i>Bootstrap</i> .....	13
Gambar 2. 7 Logo <i>MySQL</i> .....	13
Gambar 2. 8 Logo <i>PHP</i> .....	13
Gambar 2. 9 Logo <i>HTML</i> .....	14
Gambar 2. 10 Logo <i>CSS</i> .....	14
Gambar 2. 11 LCD 16x2.....	15
Gambar 2. 12 Push Button .....	15
Gambar 3. 1 Blok Diagram .....	19
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Proses peminjaman Alat .....	20
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Proses pengembalian Alat .....	21
Gambar 3. 4 Rangkaian Elektrikal .....	22
Gambar 3. 5 Tampak Atas .....	24
Gambar 3. 6 Tampak Depan .....	24
Gambar 3. 7 Tampak Samping.....	25
Gambar 4. 1 Hasil Alat Implementasi RFID.....	27
Gambar 4. 2 Pembacaan <i>tag</i> dan Label RFID.....	28
Gambar 4. 3 Respon <i>tapping tag</i> .....	30
Gambar 4. 4 Hasil pengujian <i>tapping tag</i> RFID .....	30
Gambar 4. 5 Respon <i>tapping</i> label.....	31
Gambar 4. 6 Hasil pengujian <i>tapping</i> label RFID.....	32
Gambar 4. 7 Pengujian Login Area.....	33
Gambar 4. 8 Fitur sebelum peminjaman .....	37
Gambar 4. 9 Fitur setelah dilakukan peminjaman.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi RFID-RC522 .....	9
Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin Modul <i>Reader</i> MFRC522 RFID .....	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	11
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	17
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	18
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin Keseluruhan.....	22
Tabel 4. 1 Pengujian <i>Tapping Tag</i> RFID.....	28
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Tapping Label RFID</i> .....	28
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Tapping Tag</i> RFID.....	29
Tabel 4. 4 Pengujian <i>tapping</i> label RFID .....	31
Tabel 4. 5 Pengujian Login Area .....	33
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem peminjaman Alat .....	34
Tabel 4. 7 Pengujian Sistem pengembalian Alat .....	35

## DAFTAR ISTILAH

Laboratorium	: Suatu wadah atau tempat gedung, ruang dengan segala macam peralatan yang diperlukan untuk kegiatan ilmiah.
Pendataan	: Proses pencatatan informasi mengenai alat, bahan, atau data.
mikrokontroler	: Komputer kecil yang diintegrasikan dalam bentuk <i>chip</i> IC ( <i>Integrated Circuit</i> )
Peminjaman	: Proses meminjam suatu barang atau alat untuk digunakan dalam jangka waktu tertentu.
Monitoring	: Proses pemantauan atau pengawasan terhadap suatu aktivitas atau proses.
Implementasi	: Proses menerapkan atau menjalankan suatu sistem atau solusi.
<i>Praktikum</i>	: Kegiatan praktis yang dilakukan sebagai bagian dari pembelajaran.
Pengembalian	: Proses mengembalikan barang atau alat yang dipinjam setelah digunakan.
<i>Input</i>	: Masukkan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Efisien</i>	: Dapat dilakukan dengan menggunakan sumber daya yang sedikit.

## DAFTAR SINGKATAN

PNC	: <i>Politeknik Negeri Cilacap (nama institusi)</i>
RFID	: <i>Radio-Frequency Identification</i>
QR	: <i>Quick Response (kode).</i>
UID	: <i>Unique Identifier (Identifler unik).</i>
NodeMCU	: <i>Platform pengembangan berbasis ESP8266</i>
MVC	: <i>Model-View-Controller (pola desain perangkat lunak)</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
KTM	: <i>Kartu Tanda Mahasiswa</i>
I/O	: <i>Input / Output</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>
GND	: <i>Ground</i>
Cm	: <i>Centimeter</i>



## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A *LISTING* PROGRAM  
LAMPIRAN B SOP PENGGUNAAN SISTEM