



TUGAS AKHIR

**PENERAPAN RFID DAN *BARCODE* PADA SISTEM
PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN
BERBASIS *WEBSITE*
*THE APPLICATION OF RFID AND BARCODE IN A
WEBSITE-BASED BOOK LENDING SYSTEM IN
THE LIBRARY***

Oleh :

ALIF HAIDAR MIQDAD
NPM.20.01.01.015

DOSEN PEMBIMBING :
Hera Susanti, S.T., M.Eng
NIP. 198604092019032011

Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

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



TUGAS AKHIR

**PENERAPAN RFID DAN *BARCODE* PADA SISTEM
PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN
BERBASIS *WEBSITE***

***THE APPLICATION OF RFID AND BARCODE IN A
WEBSITE-BASED BOOK LENDING SYSTEM IN
THE LIBRARY***

Oleh :

ALIF HAIDAR MIQDAD
NPM.20.01.01.015

DOSEN PEMBIMBING :
Hera Susanti, S.T., M.Eng
NIP. 198604092019032011

Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

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

HALAMAN PENGESAHAN

"PENERAPAN RFID DAN *BARCODE* PADA SISTEM PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN BERBASIS *WEBSITE*"

Oleh :

ALIF HAIDAR MIQDAD

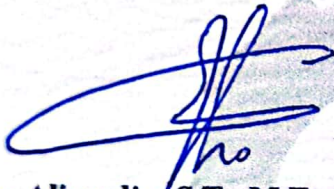
NIM. 20.01.01.015

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

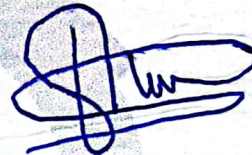
Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir

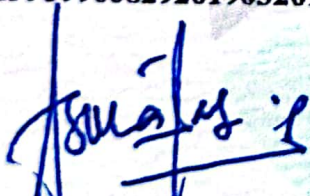
Dosen Pembimbing



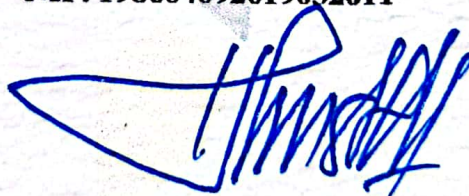
1. **Erna Alimudin, S.T., M.Eng.**
NIP. 199008292019032013



1. **Hera Susanti, S.T., M.Eng.**
NIP. 198604092019032011



2. **Novita Asma Hahi, S.Pd., M.Si.**
NIP. 199211052019032021



2. **Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**
NIP. 198604282019031005

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Mekanika



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Alif Haidar Miqdad
NIM : 20.01.01.015
Judul Tugas Akhir : Penerapan RFID dan *Barcode* Pada Sistem Peminjaman Buku Di Perpustakaan Berbasis Website

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan penulisan 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 gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 14 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Alif Haidar Miqdad)

NIM.20.01.01.015

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Alif Haidar Miqdad

NPM : 20.01.01.015

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

“Penerapan RFID dan *Barcode* Pada Sistem Peminjaman Buku Di Perpustakaan Berbasis *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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 14 Agustus 2023

Yang menyatakan



Alif Haidar Miqdad

ABSTRAK

Teknologi RFID telah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan di berbagai bidang. Terlebih dengan adanya perkembangan sistem RFID yang dipakai dalam perpustakaan. Pengolahan data dan penyebaran informasi di perpustakaan sering terjadi hambatan dan masalah. Salah satu masalah yang dapat terjadi adalah apabila sumber data masih berbentuk kertas yang sifatnya statis atau mengandalkan memori ingatan seseorang sebagai media penyimpanannya, sehingga menimbulkan permasalahan seperti kehilangan data. Dengan memanfaatkan RFID di perpustakaan, diharapkan proses transaksi pada perpustakaan dapat berjalan lebih baik. Pada penelitian ini, RFID dan *barcode* diimplementasikan pada sistem peminjaman buku di perpustakaan dengan Arduino Mega sebagai pengontrol dari RFID, *barcode scanner*, dan LCD HMI. Untuk sistem informasinya, dapat diakses melalui website yang telah terintegrasi dengan RFID dan *barcode scanner*. KTM mahasiswa sebagai identitas mahasiswa merupakan media peminjaman untuk melakukan transaksi pada perpustakaan. Pengujian scan KTM pada RFID dengan hasil persentase sensitifitas senilai 100%. Hasil pengujian jarak ideal pada *barcode* buku yang dapat dibaca oleh *barcode scanner* berkisar antara 4,5 cm sampai 5,5 cm. Pengujian transaksi peminjaman dan pengembalian berhasil dengan beberapa aspek penilai sistem yang telah dilaksanakan. Uji fungsi dari *hardware* dan *software* yang dibuat ini mampu bekerja sesuai dengan output yang direncanakan.

Kata Kunci : ESP32, HMI, GM65, Arduino Mega, KTM (Kartu Tanda Mahasiswa).

ABSTRACT

RFID technology has been widely developed and utilized in various fields. Especially with the development of RFID systems used in libraries. Data processing and information dissemination in libraries often occur obstacles and problems. One of the problems that can occur is if the data source is still in the form of paper which is static or relies on a person's memory as a storage medium, causing problems such as data loss. By utilizing RFID in the library, it is expected that the transaction process in the library can run better. In this research, RFID and barcode are implemented in the book lending system in the library with Arduino Mega as the controller of RFID, barcode scanner, and LCD HMI. For the information system, it can be accessed through a website that has been integrated with RFID and barcode scanner. Student KTM as a student identity is a lending media to make transactions in the library. Testing KTM scans on RFID with the results of a percentage of sensitivity worth 100%. The results of testing the ideal distance on the book barcode that can be read by a barcode scanner ranges from 4.5 cm to 5.5 cm. Testing of loan and return transactions is successful with several aspects of system assessment that have been carried out. Test the function of the hardware and software made is able to work in accordance with the planned output.

Keywords : ESP32, HMI, GM65, Arduino Mega, KTM (Student Identity Card).

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kepada 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 sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“PENERAPAN RFID DAN *BARCODE* PADA SISTEM PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN BERBASIS *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

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 14 Agustus 2023



Alif Haidar Miqdad

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir ini. Tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Suherlan Laksana Jaya dan Ibu Yati Mulyati serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Ibu Hera Susanti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
3. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
4. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika.
5. Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Elektronika.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya. Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	11
2.2.2 Node MCU ESP32	12
2.2.3 TFT <i>Nextion Display</i>	15
2.2.4 Arduino Mega 2560.....	16
2.2.5 <i>Website</i>	18
2.2.6 <i>Barcode Scanner GM65</i>	19
BAB III METODELOGI PELAKSANAAN	21

3.1	Waktu dan Lokasi.....	21
3.2	Perancangan Alat.....	21
3.2.1	Blok Diagram	21
3.2.2	<i>Flowchart</i>	23
3.2.3	Desain Alat.....	26
3.2.4	Perancangan Rangkaian Sistem Kelistrikan.....	26
3.2.5	Langkah – Langkah Pembuatan Program Arduino IDE	27
3.3	Perancangan <i>Website</i>	29
3.3.1	Halaman <i>Login</i> Anggota.....	29
3.3.2	Halaman Peminjaman Anggota	30
3.3.3	Halaman Riwayat Peminjaman	30
3.3.4	<i>Dashboard</i> Anggota	31
3.3.5	Halaman <i>Login</i> Petugas.....	31
3.3.6	<i>Dashboard</i> Petugas.....	32
3.3.7	Halaman Data Anggota.....	32
3.3.8	Halaman Data Buku	33
3.3.9	Halaman Riwayat Transaksi.....	33
3.3.10	Halaman Penambahan Petugas.....	34
3.3.11	Tampilan HMI (<i>Human Machine Interface</i>).....	34
3.3.12	Tampilan Tabel Transaksi RFID dan <i>Barcode</i>	34
3.4	Pengambilan Data	35
3.4.1	Pengujian <i>Scan</i> KTM Menggunakan RFID <i>reader</i> RC522.....	35
3.4.2	Pengujian Peminjaman dan Pengembalian Buku	35
3.4.3	Pengujian Koneksi ESP32 ke WiFi dan IP Server	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil Pembuatan Mekanik.....	37
4.2	Hasil Pembuatan Website	37
4.2.1	Halaman Login Anggota	38
4.2.2	<i>Dashboard</i> Anggota	39
4.2.3	Halaman Riwayat Peminjaman	39
4.2.4	<i>Login</i> Petugas	40
4.2.5	<i>Dashboard</i> Petugas.....	40
4.2.6	Penambahan Data Buku.....	41
4.2.7	Riwayat Transaksi	41
4.2.8	Penambahan Petugas.....	42
4.2.9	Penambahan Anggota.....	42

4.2.10 Tampilan Tabel Transaksi RFID dan <i>Barcode</i>	43
4.3 Pengujian Sistem.....	43
4.3.1 Pengujian <i>Scan</i> KTM Menggunakan RFID <i>reader</i> RC522	44
4.3.2 Pengujian Jarak <i>Scan Barcode</i> Sensor GM65	45
4.3.3 Pengujian Koneksi ESP32 ke WiFi dan IP Server.....	47
4.3.4 Pengujian Peminjaman dan Pengembalian Buku.....	48
4.3.5 Hasil Kerja Sistem RFID dan <i>Barcode</i>	55
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN A	A
LAMPIRAN B	G
LAMPIRAN C	M

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 RFID	12
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32.	12
Gambar 2. 3 TFT <i>Nextion Display</i>	16
Gambar 2. 4 Arduino Mega 2560	18
Gambar 2. 5 <i>Barcode Scanner</i>	19
Gambar 2. 6 <i>Circuit Board</i>	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram	21
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Alat	23
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Admin	24
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Anggota	25
Gambar 3. 5 Tampak Atas.....	26
Gambar 3. 6 Tampak Samping.....	26
Gambar 3. 7 Rangkaian Sistem Kelistrikan	27
Gambar 3. 8 <i>Icon Software</i> Arduino IDE	27
Gambar 3. 9 Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino IDE	28
Gambar 3. 10 Tampilan Pemilihan <i>Board Tipe</i> Arduino.....	28
Gambar 3. 11 Tampilan Pemilihan Port	29
Gambar 3. 12 Tampilan Setelah Selesai <i>Compile</i>	29
Gambar 3. 13 Tampilan Setelah <i>Upload</i>	29
Gambar 3. 14 Halaman <i>Login</i> Anggota	30
Gambar 3. 15 Peminjaman Anggota.....	30
Gambar 3. 16 Riwayat Peminjaman.....	31
Gambar 3. 17 Dashboard Anggota.....	31
Gambar 3. 18 Login Petugas.....	32
Gambar 3. 19 Dashboard Petugas.....	32
Gambar 3. 20 Halaman Data Anggota	32
Gambar 3. 21 Halaman Data Buku.....	33
Gambar 3. 22 Halaman Riwayat Transaksi.....	33
Gambar 3. 23 Halaman Penambahan Petugas	34
Gambar 3. 24 Tampilan HMI	34
Gambar 3. 25 Tampilan Tabel Transaksi RFID dan Barcode.....	35
Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Mekanik	37
Gambar 4. 2 <i>Login</i> Anggota.....	39
Gambar 4. 3 <i>Dashboard</i> Anggota.....	39

Gambar 4. 4 Riwayat Peminjaman.....	40
Gambar 4. 5 <i>Login</i> Petugas.....	40
Gambar 4. 6 <i>Dashboard</i> Petugas.....	41
Gambar 4. 7 Data Buku.....	41
Gambar 4. 8 Riwayat Transaksi.....	42
Gambar 4. 9 Penambahan Petugas.....	42
Gambar 4. 10 Penambahan Anggota.....	43
Gambar 4. 11 Transaksi RFID dan <i>Barcode</i>	43
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian Tap Kartu.....	44
Gambar 4. 13 Hasil Pengujian Koneksi ESP32.....	47
Gambar 4. 14 Proses Gagal.....	47
Gambar 4. 15 Tampilan TFT LCD Nextion.....	48
Gambar 4. 16 Proses Peminjaman.....	48
Gambar 4. 17 Proses Tap KTM.....	49
Gambar 4. 18 Proses <i>Scan Barcode</i> Buku.....	49
Gambar 4. 19 Kartu dan <i>Barcode</i> Tidak Terdaftar.....	50
Gambar 4. 20 Proses Peminjaman.....	50
Gambar 4. 21 Proses Pengembalian.....	51
Gambar 4. 22 Informasi Proses Gagal.....	51
Gambar 4. 23 Hasil <i>Scan Barcode</i>	51
Gambar 4. 24 Hasil Proses Peminjaman dan Pengembalian.....	53
Gambar 4. 25 Riwayat Peminjaman.....	54
Gambar 4. 26 Detail Denda.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 2. 2 Pin Input & Output ESP32.....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP32.....	15
Tabel 2. 4 TFT Nextion Display.....	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi Arduino Mega.....	17
Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware).....	38
Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software).....	38
Tabel 4. 3 Tabel Persentase Keberhasilan RFID.....	44
Tabel 4. 4 Pengujian Jarak Scan Barcode Sensor GM65.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Barcode.....	52
Tabel 4. 6 Hasil Persentase Kerja Sistem.....	55

DAFTAR ISTILAH

Input	: Masukan
Output	: Keluaran
Hardware	: Perangkat Keras
Software	: Perangkat Lunak
Error	: Kesalahan
AC	: Arus Bolak Balik
DC	: Arus Saarah
High	: Logika 1
Low	: Logika 0
Delay	: Penundaan Waktu
DAC	: Konversi sinyal digital ke analog
ADC	: Konversi sinyal analog ke digital

DAFTAR SINGKATAN

RFID	: <i>Radio Frequency Identificaty</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
ADC	: <i>Analog Digital Converter</i>
DAC	: <i>Digital Analog Converter</i>
SPI	: <i>Serial Peripheral Interface</i>
Mhz	: <i>Megahertz</i>
Ghz	: <i>Gigahertz</i>
SRAM	: <i>Static Random Acces Memory</i>
ROM	: <i>Read Only Memory</i>
RTC	: <i>Real Time Clock</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>
KB	: <i>Kilobit</i>
GPIO	: <i>General Purpose Input Output</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
V	: <i>Volt</i>
I/O	: <i>Input & Output</i>
EEPROM Memory	: <i>Electrically Erasable Programmable Read Only Memory</i>
mA	: <i>Miliampere</i>
mm	: <i>Milimeter</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Listing Program Arduino

Lampiran B Listing Program ESP32

Lampiran C Hasil Alat dan Pengujian