



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMINJAMAN ALAT  
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UPNVJ  
BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID  
DAN NOTIFIKASI WHATSAPP**

**SKRIPSI**

**AMANDA ELSHA NOVIA NABILA**

**2110314012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2025**



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMINJAMAN ALAT  
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UPNVJ  
BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID  
DAN NOTIFIKASI WHATSAPP**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**AMANDA ELSHA NOVIA NABILA**

**2110314012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Amanda Elsha Novia Nabila

NIM : 2110314012

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1 Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Peminjaman Alat Laboratorium  
Teknik Elektro UPNVJ Berbasis IoT dengan Integrasi RFID  
dan Notifikasi WhatsApp

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



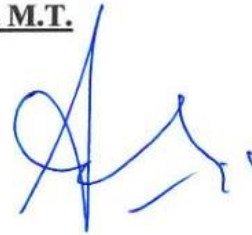
**Ayu Mika Sherila S.T., M.T.**  
Penguji Utama



**Fajar Rahayu S.T., M.T.**  
Penguji Lembaga



**Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,**  
**S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.**  
Plt. Dekan Fakultas Teknik



**Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T.,**  
**CEC.**  
Penguji I (Pembimbing)



**Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T.,**  
**CEC.**  
Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Januari 2025

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING  
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMINJAMAN ALAT  
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UPNVJ BERBASIS IOT  
DENGAN INTEGRASI RFID DAN NOTIFIKASI WHATSAPP**

**Amanda Elsha Novia Nabila**

**NIM. 2110314012**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**



**Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T., CEC.**

**Pembimbing II**



**Luh Krisnawati S.T., M.T.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik**



**Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T., CEC.**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, semua sumber yang telah dikutip maupun dirujuk telah dinyatakan dengan benar.

Nama : Amanda Elsha Novia Nabila

NIM : 2110314012

Program Studi : Teknik Elektro

Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 21 Januari 2025

Penulis,



Amanda Elsha Novia Nabila

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amanda Elsha Novia Nabila

NIM 2110314012

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMINJAMAN ALAT LABORATORIUM  
TEKNIK ELEKTRO UPNVJ BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID  
DAN NOTIFIKASI WHATSAPP**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/diformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Januari 2025

Yang menyatakan,



Amanda Elsha Novia Nabila

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMINJAMAN ALAT  
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UPNVJ BERBASIS  
IOT DENGAN INTEGRASI RFID DAN NOTIFIKASI WHATSAPP**

**AMANDA ELSHA NOVIA NABILA**

**ABSTRAK**

Penelitian ini mengembangkan sistem peminjaman dan pengembalian alat berbasis RFID yang terintegrasi dengan *website* dan dilengkapi dengan notifikasi WhatsApp, guna mempermudah pengelolaan alat di laboratorium. Notifikasi dikirimkan pada H-1 dan hari H batas waktu peminjaman untuk memastikan pengembalian alat tepat waktu. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem berhasil mencocokkan ID KTM dan ID RFID *tag* stiker dengan data yang ditampilkan pada LCD dan *website* secara akurat, dengan tingkat keberhasilan pembacaan mencapai 100%. Selain itu, pengujian jarak pembacaan mengungkapkan bahwa jarak maksimal untuk pembacaan KTM adalah antara 1 cm hingga 2,5 cm, sementara untuk RFID *tag* stiker adalah antara 1 cm hingga 2 cm, dengan akurasi 100%. Keseluruhan hasil menunjukkan bahwa sistem ini memiliki kinerja yang handal dan efektif dalam memonitor peminjaman dan pengembalian alat.

**Kata kunci:** RFID, Sistem Peminjaman Alat, Notifikasi WhatsApp, ESP32, KTM

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IOT-BASED  
LABORATORY EQUIPMENT BORROWING SYSTEM FOR  
ELECTRICAL ENGINEERING AT UPNVJ INTEGRATED  
WITH RFID AND WHATSAPP NOTIFICATIONS***

**AMANDA ELSHA NOVIA NABILA**

**ABSTARCT**

*An RFID-based equipment borrowing and returning system integrated with a website and enhanced with WhatsApp notifications was developed to optimize equipment management in laboratories. Notifications are dispatched on H-1 and the due date to ensure timely returns. Experimental results demonstrate that the system accurately matches KTM IDs and RFID tag sticker IDs with the data displayed on the LCD and website, achieving a 100% success rate. Furthermore, reading distance analysis indicates that the optimal detection range for KTM is between 1 cm and 2.5 cm, while for RFID tag stickers, it ranges from 1 cm to 2 cm, with 100% accuracy. These findings confirm the system's reliability and effectiveness in monitoring the borrowing and returning processes of laboratory equipment.*

**Keywords:** *RFID, Borrowing System, WhatsApp Notification, ESP32, KTM*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Peminjaman Alat Laboratorium Teknik Elektro UPNVJ Berbasis IoT dengan Integrasi RFID dan Notifikasi WhatsApp**”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan akademik yang harus dipenuhi dalam kurikulum Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang senantiasa memberikan rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya di setiap langkah yang penulis lalui hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Kedua orang tua beserta keluarga tercinta, yang selalu mendoakan, memberikan dukungan moral, kasih sayang, serta semangat yang tak pernah surut kepada penulis.
3. Bapak Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T., CEC., selaku Dosen Pembimbing I serta Kepala Program Studi Teknik Elektro, atas bimbingan, arahan, masukan, serta saran-saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Luh Krisnawati S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan yang membangun, serta motivasi yang berarti bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Daffa Yusril Ihya, yang selalu mendampingi dan menjadi *support system* terbaik selama penyusunan skripsi ini.
6. Alizcia Dora Parhusip, yang dengan penuh perhatian memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman Program S1 Teknik Elektro yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

8. Seluruh pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat penulis.
9. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas kerja keras dan usaha tanpa henti dalam menyelesaikan setiap tantangan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah terus berjuang ditengah berbagai rintangan dan hambatan, namun tetap teguh dan tidak menyerah. Semoga pengalaman ini menjadi pelajaran berharga untuk perjalanan hidup di masa depan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan., namun penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Penulis juga sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk pengembangan skripsi ini di masa yang akan datang. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Jakarta, Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTARCT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSATAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	6
2.1.1 Keterbaruan Penelitian.....	9
2.2 Laboratorium.....	10
2.3 KTM.....	11
2.4 ESP32.....	11
2.5 RFID .....	12
2.5.1 RFID <i>reader</i> RC522 .....	13
2.5.2 RFID <i>tag</i> stiker .....	14
2.6 LCD .....	15
2.7 <i>Buzzer</i> .....	16

2.8 Baterai .....	16
2.9 <i>Switch</i> .....	17
2.10 XAMPP.....	18
2.11 Arduino IDE.....	19
2.12 Visual Studio Code .....	20
2.13 WhatsApp .....	20
2.14 Fonnte .....	21
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Tahapan Penelitian.....	22
3.1.2 Studi Literatur .....	23
3.1.3 Perancangan Sistem dan Pembuatan Alat.....	23
3.1.4 Uji Coba Sistem.....	29
3.1.5 Pengumpulan Data.....	29
3.1.6 Analisis dan Pengolahan Data .....	30
3.2 Tempat Penelitian .....	30
3.3 Jadwal Penelitian.....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Rancang Bangun Sistem Peminjaman Alat Berbasis IOT .....	32
4.1.1 Hasil Perancangan <i>Software</i> .....	32
4.1.2 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> .....	33
4.1.3 Hasil <i>Prototype</i> Sistem Peminjaman Alat Laboratorium .....	33
4.1.4 Hasil Perancangan <i>Website</i> .....	34
4.2 Hasil Uji Coba Alat.....	39
4.2.1 Hasil Uji Coba Kesesuaian ID Peminjamn pada KTM dengan tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	39
4.2.2 Hasil Uji Coba Kesesuaian ID Peminjamn pada KTM dengan tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	42
4.2.3 Hasil uji coba jarak baca KTM terhadap RFID <i>reader</i> .....	44
4.2.4 Hasil uji coba jarak baca RFID tag stiker pada alat terhadap RFID <i>reader</i> .....	46

4.2.5 Hasil Uji coba Peminjaman dan Pengembalian Alat dengan Notifikasi WhatsApp.....	48
4.2.5.1 Uji Coba Peminjaman Alat .....	48
4.2.5.2 Uji Coba Pengembalian Alat.....	49
4.3 Hasil Pengambilan Data.....	51
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terkait.....	6
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian .....	31
<b>Tabel 4.1</b> Hasil uji coba percobaan 1-4 kesesuaian KTM terhadap tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Hasil uji coba percobaan 5-10 kesesuaian KTM terhadap tampilan pada LCD dan <i>Website</i> .....	40
<b>Tabel 4.3</b> Hasil uji coba percobaan 1-4 kesesuaian RFID tag stiker pada alat terhadap tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	42
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji coba percobaan 5-10 kesesuaian RFID tag stiker pada alat terhadap tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	42
<b>Tabel 4.5</b> Hasil uji coba percobaan 1-4 Jarak baca KTM terhadap RFID <i>reader</i> .....	44
<b>Tabel 4.6</b> Hasil uji coba percobaan 5-10 jarak baca KTM terhadap RFID <i>reader</i> .....	45
<b>Tabel 4.7</b> Hasil uji coba percobaan 1-4 jarak baca RFID tag stiker pada alat terhadap RFID <i>reader</i> .....	46
<b>Tabel 4.8</b> Hasil uji coba percobaan 5-10 jarak baca RFID tag stiker pada alat terhadap RFID <i>reader</i> .....	47
<b>Tabel 4.9</b> Jarak baca KTM terhadap RFID <i>reader</i> .....	53
<b>Tabel 4.10</b> Jarak baca pembaca RFID <i>tag</i> stiker .....	53

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Laboratorium.....	10
<b>Gambar 2.2</b> KTM.....	11
<b>Gambar 2.3</b> ESP32.....	12
<b>Gambar 2.4</b> Cara kerja RFID.....	13
<b>Gambar 2.5</b> RFID <i>reader</i> RC522.....	14
<b>Gambar 2.6</b> RFID <i>tag</i> stiker.....	15
<b>Gambar 2.7</b> LCD 16x4.....	15
<b>Gambar 2.8</b> <i>Buzzer</i> .....	16
<b>Gambar 2.9</b> <i>Power Bank</i> .....	17
<b>Gambar 2.10</b> <i>Switch</i> .....	17
<b>Gambar 2.11</b> Tampilan XAMPP.....	18
<b>Gambar 2.12</b> Tampilan Arduino IDE.....	19
<b>Gambar 2.13</b> Tampilan Visual Studio <i>Code</i> .....	20
<b>Gambar 2.14</b> WhatsApp.....	21
<b>Gambar 2.15</b> <i>Fonnte</i> .....	21
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	22
<b>Gambar 3.2</b> Perancangan <i>Software</i> .....	25
<b>Gambar 3.3</b> Perancangan <i>Hardware</i> .....	26
<b>Gambar 3.4</b> Desain 3D <i>Prototype</i> .....	27
<b>Gambar 3.5</b> <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem.....	28
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Perancangan <i>Software</i> .....	32
<b>Gambar 4.2</b> Skematik Rangkaian.....	33
<b>Gambar 4.3</b> Hasil <i>Protoype</i> Sistem Peminjaman Alat berbasis IoT.....	34
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan <i>Log In</i> .....	35
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan <i>Dashboard</i> .....	35

<b>Gambar 4.6</b> Tampilan Daftar Alat.....	36
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan Kelola <i>User</i> .....	36
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Data Transaksi.....	37
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan Peminjaman.....	37
<b>Gambar 4.10</b> Tampilan Pengembalian.....	38
<b>Gambar 4.11</b> Pengujian kesesuaian KTM pada tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	41
<b>Gambar 4.12</b> Pengujian kesesuaian RFID <i>tag</i> stiker pada alat terhadap tampilan LCD dan <i>Website</i> .....	43
<b>Gambar 4.13</b> Pengujian jarak baca KTM terhadap RFID <i>reader</i> .....	46
<b>Gambar 4.14</b> Pengujian jarak baca RFID <i>tag</i> stiker pada alat terhadap RFID <i>reader</i> .....	48
<b>Gambar 4.15</b> Tampilan peminjaman alat pada <i>website</i> .....	49
<b>Gambar 4.16</b> Tampilan pengembalian alat pada <i>website</i> .....	50
<b>Gambar 4.17</b> Notifikasi <i>reminder</i> H-1 batas peminjaman berakhir.....	50
<b>Gambar 4.18</b> Notifikasi <i>reminder</i> hari h batas peminjaman berakhir.....	51