

**Implementasi Sistem Pengelolaan Material Berbasis RFID dalam  
Proses Induksi Elektromagnetik menggunakan HMI dan  
Perangkat Mobile**

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Ghiffari Faris Al-Fawwaz

221441011



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir yang berjudul:  
**Implementasi Sistem Pengelolaan Material Otomatis Berbasis RFID dalam  
Proses Induksi Elektromagnetik menggunakan HMI dan Perangkat Mobile**

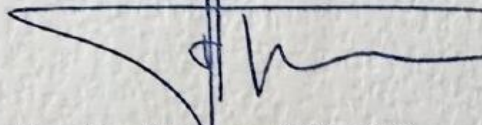
Oleh:  
Ghiffari Faris Al-Fawwaz  
221441011

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 22 Juli 2025


Disetujui,

Pembimbing I,



**Gun Gun Maulana, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198204272014041001

Pembimbing II,



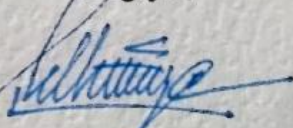
**Abdur Rohman Harits Martawireja, S.Si., M.T.**  
NIP. 198803132019031009

Disahkan,

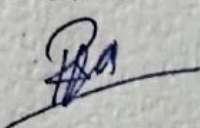
Penguji I,

Penguji II,

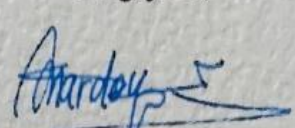
Penguji III,



**Adhitya Sumardi Sunarya,**  
**S.Si., M.Si.**  
NIP.198110052009121005



**Muhammad Nursyam Rizal S.Tr.T.**  
**M.Sc.**  
NIP.199503012024061001



**Ega Mardoyo, M. Kom.**  
NIP. 198612032009121006

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghiffari Faris Al-Fawwaz  
NIM : 221441011  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Implementasi Sistem Pengelolaan Material Otomatis Berbasis RFID dalam Proses Induksi Elektromagnetik menggunakan HMI dan Perangkat Mobile

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 22 – 07 – 2025  
Yang Menyatakan,

Ghiffari Faris Al-Fawwaz  
NIM 221441011

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghiffari Faris Al-Fawwaz  
NIM : 221441011  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Implementasi Sistem Pengelolaan Material Otomatis Berbasis RFID dalam Proses Induksi Elektromagnetik menggunakan HMI dan Perangkat Mobile

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 22 – 07 – 2025  
Yang Menyatakan,

Ghiffari Faris Al-Fawwaz  
NIM 221441011

## **MOTO PRIBADI**

“Tiada daya dan upaya kecuali dengan kekuatan Allah yang maha tinggi lagi maha agung, sesungguhnya saya tidak dapat menyelesaikan dan membuat karya tulis ilmiah ini jika bukan dengan seizin-Nya”

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Implementasi Sistem Pengelolaan Material Otomatis Berbasis RFID dalam Proses Induksi Elektromagnetik menggunakan HMI dan Perangkat Mobile”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah Undayat, S.ST., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ridwan, S.ST., M.Eng.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti, S.T., M.Sc.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Gun Gun Maulana, S.Pd., M.T., dan Bapak Abdur Rohman Harits Martawireja, S.Si., M.T.
5. Para Penguji sidang tugas akhir.
6. Panitia tugas akhir Bapak Rizqi Aji Pratama, M.Pd.

7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Siti Saadah dan Bapak R. Yudi Budiman yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak saya, Giyats Abdillah Army yang telah membantu saya dalam dukungan moril.
9. Buat sahabat – sahabat saya yang saya cintai dan banggakan

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2025

Penulis

## ABSTRAK

Sistem pelacakan material berbasis teknologi RFID dikembangkan dan diterapkan dalam penelitian ini. Sistem ini terintegrasi dengan perangkat *mobile* dan antarmuka manusia mesin (HMI) melalui proses induksi elektromagnetik pada mesin pemanas induksi. Sistem ini dimaksudkan untuk meningkatkan visibilitas dan akurasi pengelolaan stok material secara *real-time* dengan tingkat akurasi 100% serta mengatasi masalah selisih data stok. Ini juga akan membantu mengelola *overstock* dan *understock*. Proses yang digunakan termasuk desain arsitektur sistem, pengembangan perangkat, dan pengujian validitas data melalui simulasi stok operasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mencatat data stok dengan tingkat akurasi penuh seratus persen, yang membuktikan keandalan dan konsistensi pencatatan. Integrasi RFID, HMI, dan perangkat *mobile* membantu meningkatkan kontrol inventaris dalam proses induksi elektromagnetik. Selain itu, penelitian ini memberikan saran untuk pengembangan tambahan, seperti implementasi lapangan dan penggunaan HMI untuk fitur pengelolaan material.

**Kata kunci:** RFID, HMI, Perangkat Mobile, Induksi Elektromagnetik, Pengelolaan Inventaris

## **ABSTRACT**

*The RFID-based material tracking system was developed and implemented in this study. The system is integrated with mobile devices and Human Machine Interface (HMI) through the electromagnetic induction process on the induction heating machine. This system aims to improve visibility and accuracy in real-time material stock management and address stock data discrepancies. It also helps manage overstock and understock conditions. The process includes system architecture design, device development, and data validity testing through stock opname simulation. Test results show that the system can record stock data with a full accuracy rate of 100%, proving the reliability and consistency of the recording. The integration of RFID, HMI, and mobile devices helps enhance inventory control in the electromagnetic induction process. Furthermore, this study provides recommendations for further development, such as field implementation and using HMI for material management features.*

**Keywords:** *RFID, HMI, Mobile Devices, Electromagnetic Induction, Inventory Management*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI) .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO PRIBADI .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
I.1    Latar Belakang .....	I-1
I.2    Rumusan Masalah .....	I-2
I.3    Batasan Masalah.....	I-2
I.4    Tujuan dan Manfaat .....	I-3
I.5    Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>II-1</b>
II.1    Tinjauan Teori.....	II-1
II.1.1    Pengelolaan Material pada Pemanasan Induksi Elektromagnetik.....	II-1
II.1.2 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	II-3
II.1.3 <i>Human Machine Interface (HMI)</i> .....	II-5
II.2    Tinjauan Alat.....	II-6
II.2.1 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> .....	II-6
II.2.2    Kodular.....	II-7
II.2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	II-8
II.2.4 <i>NodeMCU</i> .....	II-10
II.2.5 <i>Raspberry Pi</i> .....	II-11
II.2.6 <i>MySQL</i> .....	II-13
II.2.7    Node-RED.....	II-14
II.3    Studi Penelitian Terdahulu .....	II-15
<b>BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH .....</b>	<b>III-1</b>

III.1	Model Metodologi Penelitian.....	III-1
III.1.1	Studi Literatur dan Analisis .....	III-1
III.1.2	Desain Sistem dan Arsitektur.....	III-2
III.1.3	Pengembangan dan Implementasi Sistem.....	III-2
III.1.4	Pengujian Sistem Setelah Implementasi .....	III-2
III.1.5	Evaluasi dan Analisis Hasil.....	III-2
III.1.6	Penyusunan Laporan dan Publikasi .....	III-2
III.2	Gambaran Umum Sistem .....	III-3
III.3	Perancangan Elektrik .....	III-7
III.4	Perancangan Informatik .....	III-9
III.5	Perancangan Mekanik .....	III-19
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1	Hasil Implementasi.....	IV-1
IV.1.1	Hasil Implementasi Rancangan Elektrik.....	IV-1
IV.1.2	Hasil Implementasi Perancangan Informatik.....	IV-3
IV.1.3	Hasil Implementasi Perancangan Mekanik.....	IV-9
IV.2	Pengujian Selisih Stok .....	IV-9
IV.2.1	Pengujian Validitas dan Konsistensi Data Stok.....	IV-9
IV.2.2	Pengujian Presisi Pada Pengelolaan Material .....	IV-11
IV.3	Pengujian Jumlah Material <i>Warehouse</i> .....	IV-13
IV.3.1	Pengujian <i>Overstock</i> .....	IV-13
IV.3.2	Pengujian <i>Understock</i> .....	IV-15
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>V-1</b>
V.1	Kesimpulan .....	V-1
V.2	Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>xviii</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi RFID modul RC522 [24] .....	II-7
Tabel II. 2 Spesifikasi PLC CP2E [30] .....	II-10
Tabel II. 3 Spesifikasi Raspberry Pi 4B [33]. .....	II-12
Tabel II. 4 Penelitian terdahulu .....	II-15
Tabel IV. 1 Pengujian stok opname pada 2 masing-masing jenis material .....	IV-10
Tabel IV. 2 Pengujian presisi pada material A1 dan A2 .....	IV-12

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Mesin Pemanas Induksi Elektromagnetik .....	II-1
Gambar II. 2 Diagram Alur Kerja Pemanas Induksi.....	II-2
Gambar II. 3 Arsitektur Umum Sistem Pemanas Induksi.....	II-3
Gambar II. 4 Arsitektur 3 Lapis IoT .....	II-4
Gambar II. 5 Klasifikasi HMI .....	II-5
Gambar II. 6 Sketsa sederhana dari arsitektur sensor nirkabel klasik.....	II-6
Gambar II. 7 Cara komunikasi antara <i>tag</i> dan <i>reader</i> RFID[21].....	II-7
Gambar II. 8 Tampilan Kodular .....	II-8
Gambar II. 9 Struktur PLC.....	II-9
Gambar II. 10 <i>NodeMCU</i> .....	II-10
Gambar II. 11 Spesifikasi <i>NodeMCU</i> [31].....	II-11
Gambar II. 12 Komponen Raspberry Pi.....	II-12
Gambar II. 13 Contoh penggunaan Node-RED pada sebuah studi kasus.....	II-14
Gambar III. 1 Bagan Alir Penelitian .....	III-1
Gambar III. 2 Arsitektur Umum Sistem.....	III-3
Gambar III. 3 Arsitektur Sistem IoT .....	III-4
Gambar III. 4 Desain RDBMS <i>Database</i> .....	III-5
Gambar III. 5 Alur Kerja Sistem Pelacakan Material .....	III-6
Gambar III. 6 Skema Pengkabelan RFID dengan ESP32-WROOM-32.....	III-7
Gambar III. 7 Skema Pengkabelan <i>Raspberry Pi</i> 4B, HMI NB10W-TW01B dan, <i>Router</i> TL-MR6400 .....	III-8
Gambar III. 8 Halaman rancangan <i>dashboard</i> pada HMI.....	III-9
Gambar III. 9 Halaman rancangan <i>counting</i> pada HMI.....	III-11
Gambar III. 10 Halaman rancangan <i>current recipe</i> pada HMI.....	III-12
Gambar III. 11 Halaman rancangan <i>recipe</i> pada HMI.....	III-13
Gambar III. 12 Bagan alir antarmuka HMI.....	III-14
Gambar III. 13 Halaman rancangan <i>login, home</i> , dan jumlah material pada aplikasi <i>mobile</i> .....	III-15
Gambar III. 14 Halaman rancangan jumlah material grafik <i>warehouse, finish</i> , dan log aktivitas mesin. ....	III-16
Gambar III. 15 Halaman rancangan perawatan material .....	III-17

Gambar III. 16 Bagan alir antarmuka aplikasi <i>mobile</i> .....	III-18
Gambar III. 17 Perancangan Mekanik Implementasi Pelacakan Material pada Mesin Pemanas Induksi Elektromagnetik .....	III-19
Gambar III. 18 RFID <i>reader</i> pada plant pemanas induksi elektromagnetik....	III-20
Gambar IV. 1 Hasil implementasi perancangan elektrik RFID dengan ESP32-WROOM-32.....	IV-1
Gambar IV. 2 Hasil implementasi perancangan elektrik <i>Raspberry Pi</i> 4B, HMI NB10W-TW01B dan, <i>Router</i> TL-MR6400 .....	IV-2
Gambar IV. 3 Hasil implementasi perancangan informatik halaman <i>dashboard</i> HMI.....	IV-3
Gambar IV. 4 Hasil implementasi perancangan informatik halaman <i>counting</i> HMI .....	IV-4
Gambar IV. 5 Hasil implementasi perancangan informatik halaman <i>current recipe</i> HMI.....	IV-4
Gambar IV. 6 Hasil implementasi perancangan informatik halaman <i>recipe</i> HMI .....	IV-5
Gambar IV. 7 Hasil implementasi perancangan informatik halaman <i>login, home,</i> dan jumlah material pada aplikasi <i>mobile</i> .....	IV-6
Gambar IV. 8 Hasil implementasi perancangan informatik halaman jumlah material grafik <i>warehouse</i> dan <i>finish</i> pada aplikasi <i>mobile</i> .....	IV-7
Gambar IV. 9 Hasil implementasi perancangan informatik halaman log penggunaan mesin pada aplikasi <i>mobile</i> .....	IV-8
Gambar IV. 10 Hasil implementasi perancangan informatik halaman perawatan mesin pada aplikasi <i>mobile</i> .....	IV-9
Gambar IV. 11 Hasil implementasi perancangan mekanik pada <i>plant</i> mesin pemanas induksi .....	IV-9
Gambar IV. 12 Pengujian <i>overstock</i> .....	IV-14
Gambar IV. 13 Pengujian <i>understock</i> .....	IV-15

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 .....	xviii
------------------	-------

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

RFID = *Radio Frequency Identification*

HMI = *Human Machine Interface*

RDBMS = *Relational Database Management System*

A1 = ST41 20MM

A2 = ST41 16MM

B1 = SS304 19MM

B2 = SS304 14MM

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri yang semakin aktif dan modern pengelolaan material dan inventaris menjadi tantangan signifikan, terutama dalam industri manufaktur dan pengolahan yang memanfaatkan proses induksi elektromagnetik. Industri ini sangat bergantung pada pengelolaan material untuk menjaga keakuratan dan ketepatan bahan produksi sebelum diproses, karena proses induksi elektromagnetik yang digunakan dalam aplikasi seperti pemanasan logam, pengelasan, dan pengecoran memerlukan kontrol ketat terhadap pergerakan dan ketersediaan material [1] [2]. Permasalahan umum yang sering dihadapi dalam pengelolaan material dan inventaris adalah kurangnya visibilitas data secara *real-time*, potensi terjadinya human *error*, serta keterbatasan dalam proses *monitoring* [3]. Selain itu, pada penerapannya sering kali terjadi *overstock* yang disebabkan oleh pengelolaan inventaris yang tidak optimal sehingga menyebabkan pemborosan [4]. Di sisi lain, *understock* juga dapat memicu ketidakpuasan pelanggan karena barang yang dipesan tidak tersedia, yang berujung pada kehilangan penjualan dan reputasi negatif [5]. Pengelolaan informasi aset juga menjadi masalah karena kurangnya visibilitas *real-time* terhadap inventaris yang dapat menghambat manajemen aset. Tidak hanya itu, sering kali terjadi selisih antara stok aktual dengan stok yang sudah di data, sehingga berdampak pada pembuatan laporan data barang yang menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan pelanggan [6] [7].

Teknologi RFID berfungsi untuk mendukung pengelolaan material secara *real-time*, meningkatkan visibilitas dan ketertelusuran objek, serta memberikan peningkatan akurasi informasi. [8]. Selain itu, Teknologi RFID relatif mudah untuk dipasang dan digunakan, yang membuatnya dapat diadopsi oleh berbagai jenis industri secara luas [9]. Teknologi RFID meningkatkan akurasi catatan inventaris dengan mengotomatisasi pengumpulan data dan mengurangi ketidaksesuaian akibat entri manual, sekaligus memungkinkan pengguna memvisualisasikan serta memonitor secara *real-time* melalui koneksi yang terhubung dengan *database*,

sehingga memastikan kondisi penyimpanan yang optimal [10]. Selain itu, *Human Machine Interface* (HMI) juga berkontribusi signifikan dalam mendukung integrasi teknologi RFID karena menyediakan tampilan visual interaktif yang menampilkan data *real-time* dari sistem RFID, memudahkan operator memantau status material, mengontrol proses, dan mengambil keputusan secara cepat dan tepat [11]. Selain menggunakan HMI, penelitian lain menyebutkan bahwa pengembangan aplikasi *mobile* dapat memudahkan pengelolaan data dan pemantauan dari jarak jauh, sejalan dengan pentingnya penerapan teknologi IoT untuk memudahkan pengumpulan dan pengelolaan data, dimana sensor yang terhubung memungkinkan pengumpulan data secara otomatis dan pengiriman ke server untuk analisis lebih lanjut, sehingga mendukung pengelolaan yang lebih efektif [12].

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem pengelolaan material otomatis berbasis RFID yang terintegrasi dengan *Human Machine Interface* (HMI) dan perangkat *mobile* dalam proses induksi elektromagnetik untuk menampilkan data pengelolaan material yang ada. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat meningkatkan visibilitas dan kontrol terhadap material secara *real-time*.

## **I.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil rancangan integrasi teknologi RFID dengan *Human Machine Interface* (HMI) dan perangkat *mobile* diimplementasikan pada mesin pemanas induksi elektromagnetik?
2. Bagaimana cara mengatasi masalah selisih stok yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pembuatan laporan data?
3. Bagaimana cara mengatasi permasalahan *overstock* dan *understock* dalam pengelolaan inventaris menggunakan teknologi RFID, HMI dan perangkat *mobile*?

## **I.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Setiap material yang masuk ke penyimpanan bertambah sesuai dengan jumlah yang sudah diprogram melalui program yang terhubung dengan RFID yakni bertambah satu per *tap* RFID.
2. RFID yang digunakan berjumlah 4, dengan masing-masing RFID mewakili satu jenis material. RFID A1 dan A2 mewakili material ST41 dengan diameter 20mm dan 16mm, sedangkan RFID B1 dan B2 mewakili material SS304 dengan diameter 19mm dan 14mm.
3. Penelitian ini lebih berfokus pada proses pelacakan atau pengolahan inventarisasi material mulai dari material masuk pada penyimpanan, sampai selesai diproses oleh mesin pemanas induksi elektromagnetik.
4. RFID yang digunakan merupakan RFID RC522.
5. HMI yang digunakan merupakan HMI NB10W-TW01B yang diprogram menggunakan NB-Designer.
6. Modul Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32-WROOM-32 yang diprogram menggunakan Arduino IDE.
7. Tipe Raspberry Pi yang digunakan adalah Raspberry Pi 4B.
8. PLC (*Programmable Logic Control*) yang digunakan merupakan PLC Omron CP2E.
9. *Database* yang digunakan adalah MySQL.
10. Node-RED digunakan untuk mengintegrasikan *database* dengan PLC.

#### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan integrasi teknologi RFID dengan *Human Machine Interface* (HMI) dan perangkat *mobile* pada mesin pemanas induksi elektromagnetik.
2. Mengatasi permasalahan selisih stok yang berdampak pada kesalahan pembuatan laporan data barang.
3. Mengatasi permasalahan *overstock* dan *understock* dalam pengelolaan inventaris menggunakan kombinasi teknologi RFID, HMI, dan perangkat *mobile*.

Adanya sistem pelacakan material otomatis ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang luas, antara lain

1. Meningkatkan efisiensi pengoperasian dan *monitoring* mesin secara *real-time* sehingga mempercepat pengambilan keputusan dan mengurangi kemungkinan kesalahan kerja.
2. Meningkatkan keakuratan laporan stok dan manajemen inventaris serta meningkatkan perencanaan produksi dan pengadaan bahan baku secara efisien.
3. Mengurangi potensi kelebihan atau kekurangan stok melalui pemantauan dan pengelolaan inventaris yang lebih optimal dan berbasis data.

### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.