

**PERANCANGAN SISTEM PEMINJAMAN ALAT KERJA DI  
CENTRAL TOOL PT INKA ( Persero ) MENGGUNAKAN RFID  
DAN NOTIFIKASI PESAN WHATSAPP**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**ILHAM REDIWAN PRASETYO**  
18520552

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PONOROGO  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ilham Rediawan Prasetyo  
NIM : 18520552  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Peminjaman Alat Kerja di Central  
Tool PT INKA (Persero) Menggunakan RFID dan  
Notifikasi Pesan Whatsapp

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Program Study Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Ponorogo

Ponorogo, 26 Mei 2025

Menyetujui,

Desriyanti, S.T., M.kom.  
NIK. 19770314 201112 13  
(Dosen Pembimbing Utama)

Didik Riyanto, S.T., M.Kom.  
NIK. 19801295 201309 13  
(Dosen Pembimbing Pedamping)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Edi Kurniawan, S.T., M.T.)  
NIK. 1977102 200810 12

Didik Riyanto, S.T., M.Kom.  
NIK. 19801295 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Rediawan Prasetyo

NIM : 18520552

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Perancangan Sistem Peminjaman Alat Kerja di Central Tool PT INKA (Persero) Menggunakan RFID dan Notifikasi Pesan Whatsapp” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah yang saya rancang/teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur plagiatism, saya bersedia ijasah saya dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku

Demikian pesyaratan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar – benarnya.

Ponorogo, 26 Mei 2025



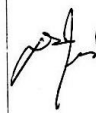
Ilham Rediawan Prasetyo

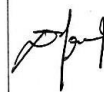
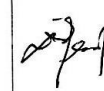
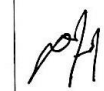
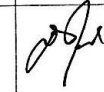
NIM. 18520552

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ILHAM REDIAWAN PRASETYO  
 NIM : 18520 552  
 Judul Skripsi : Perancangan Sistem Peringatan Abot di Central Tool  
PT. INHA (Persero) Menggunakan RFID dan Notifikasi pesan  
 Dosen Pembimbing I : Desriyanti, S.T., M. kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal  | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                                                                               | Tanda Tangan                                                                          |
|----|----------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 16/24/09 | BAB I                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi LATAR Belakang di perjelas dan Sesuai rujukan</li> <li>Revisi Rumusan Masalah</li> <li>Revisi Batasan masalah</li> </ul> |  |
| 2  |          | BAB I                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisi Rumusan Masalah</li> <li>Revisi Batasan Masalah</li> <li>Revisi Matriks Perancangan</li> </ul>                           |  |
| 3  |          | BAB II                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Table Data diperjelas dan diperbaiki</li> <li>Teori diperjelas</li> </ul>                                                       |  |
| 4  |          | BAB II                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian diperbaiki</li> <li>Table diperbaiki</li> <li>Teori yang digunakan dilengkapi</li> </ul>                             |  |

| No. | Tanggal     | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                                                                       | Tanda Tangan                                                                          |
|-----|-------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5   |             | BAB III                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Alur perancangan ditata</li> <li>o Blok Diagram</li> <li>o Bagan Perancangan</li> <li>o Desain gambar Alat</li> </ul> |    |
| 6   |             | BAB III                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bagan perancangan</li> <li>o Block Diagram</li> <li>o Flow Chart Sistem Alat</li> </ul>                               |    |
| 7   |             | BAB III                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Flow Chart Sistem</li> <li>o Keterangan desain Alat</li> </ul>                                                        |    |
| 8   | 25/29<br>10 | Bab 1-3                     | Ace siap Sejar Sempu                                                                                                                                           |  |
| 9   | 20/3/25     | BAB 4                       | Demo Alat                                                                                                                                                      |  |
| 10  | 21/5/25     | BAB 4                       | Penulisan dan Jarak paragraf                                                                                                                                   |  |

| No. | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                              | Tanda Tangan                                                                          |
|-----|---------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11  | 1/5/25  | BAB 4                       | - Hasil pengujian akhir<br>- Hasil pengujian alat     |    |
| 12  | 6/5/25  | BAB 4                       | - Kerm dan table pengujian<br>- Table pengujian akhir |    |
| 13  | 7/5/25  | BAB 4 dan BAB 5             | - Wiring Diagram                                      |    |
| 14  | 8/5/25  | BAB 4 dan 5                 | - Perangkat Keras<br>- Perangkat Lunak                |  |
| 15  | 9/5/25  | BAB 4 dan 5                 | - Hasil Alat Keseluruhan<br>- Saran                   |  |
| 16  | 10/5/25 | BAB 5                       | - Acc Sidang                                          |  |

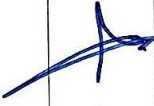
## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ilham Redwan Prasetyo  
 NIM : 18520 552  
 Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pemantauan Alat di Control Room PT. INHA C Persada Menggunakan RFID dan Notifikasi Pesan  
 Dosen Pembimbing II : Dipik Rianto, S.T., M. Kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                                                                                                                                                                                              | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 09/09/2024 | BAB 1                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- LATAR Belakang diganti Sesuai Judul</li> <li>- Rumusan masalah di revisi Sesuai permasalahan yang akan di angkat</li> <li>- Tujuan direvisi Sesuai Rumusan untuk menyelesaikan permasalahan</li> </ul>                                       |   |
| 2  | 21/10/2024 | BAB 1<br>BAB 2<br>BAB 3     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- LATAR Belakang direvisi Sesuai Jurnal/sumbu</li> <li>- Batasan masalah direvisi Sesuai Alat</li> <li>- Landasan Teori direvisi Sesuai profil dan kera</li> <li>- Diagram blok Revisi</li> <li>- Perancangan Sistem Uaring Diagram</li> </ul> |  |
| 3  | 12/11/2024 | BAB 1                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- LATAR Belakang Revisi Sesuai Judul yang di angkat</li> <li>- Rumusan masalah</li> <li>- Judul ditambahkan Alat Kerja apa</li> </ul>                                                                                                          |  |
| 4  | 02/12/2024 | BAB 1                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- LATAR Belakang Revisi</li> <li>- Rumusan masalah</li> <li>- Batasan</li> </ul>                                                                                                                                                               |  |

| No. | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                        | Tanda Tangan                                                                          |
|-----|------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5   | 02/12/2024 | BAB 1<br>BAB 3              | - LATAR Belakang<br>- Perancangan Alat plotter<br>- Penomoran Rumus dan balasan |    |
| 6   | 17/12/2024 | BAB 3                       | - Lanjutkan BAB 4 dan BAB 5 sesuai<br>- Sldong Sempro                           |    |
| 7   | 14/05/25   | BAB 4                       | - Revisi Perangkat Keras<br>- Revisi Perangkat Lunak<br>- Wiring Diagram        |    |
| 8   | 16/5/25    | BAB 4 dan 5                 | - Daftar Alat komponen                                                          |  |
| 9   | 17/5/25    | BAB 4 dan 5                 | - Flow chart<br>- Diagram Blok                                                  |  |
| 10  | 18/5/25    | BAB 4 dan 5                 | - Hasil akhir alat                                                              |  |

| No. | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan                                                                        |
|-----|---------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 11  | 8/5/25  | BAB 4 dan 5                 | - Kesimpulan<br>- Saran  |  |
| 12  | 9/5/25  | BAB 5                       | - Ace Sidang             |  |
| 13  |         |                             |                          |                                                                                     |
| 14  |         |                             |                          |                                                                                     |
| 15  |         |                             |                          |                                                                                     |
| 16  |         |                             |                          |                                                                                     |

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“Mungkin kita sampai,mungkin juga tidak,tugas kita hanyalah berjalan.”

(The Jeblogs – Sambutlah)

### PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan ucapan terimakasih kepada :

1. **Kedua orangtuaku** Bapak Setiyantoro dan Ibu Fikri Dita Isfandiari sebagai orang tua saya, yang telah mendidik, merawat, dan membesarkan dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Selalu mendukung penulis untuk bisa menyelesaikan pendidikan ini. Sekarang kalian memiliki anak yang memiliki gelar sarjana yang dipersembahkan untuk kalian dari anak paling nakal kalian dengan jerih payah,keringat dan air matanya sendiri.
2. **Kedua mertuaku** Bapak Siswo S.H dan Ibu Endah Sukianingsih S.H sebagai mertua saya, selalu mendukung dan memberi semangat penulis untuk bisa menyelesaikan pendidikan ini.
3. **Istri dan Anak** Ayuni Ratna Sekarsari Amd.A.B dan Grinta Abbiyu Sambada yang selalu menjadi penyemangat dan motivasi penulis selama ini untuk menyelesaikan pendidikan,mungkin tanpa kalian berdua penulis tidak akan pernah menyelesaikan pendidikan ini.
4. Terakhir,penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada satu sosok selama ini diam-diam berjuang tanpa henti,seorang laki-laki sederhana dengan impian tinggi,namun sering kali sulit ditebak isi pikiran dan hati. Terimakasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Ilham Rediawan Prasetyo yang dikenal keras kepala namun terkadang sifatnya seperti anak kecil pada umumnya. Terimakasih telah turut hadir di dunia ini, telah bertahan sejauh ini, dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Terimakasih karena tetap berani menjadi dirimu sendiri. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, atas pencapaian yang mungkin tak selalu dirayakan orang lain. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan. Rayakan apapun dalam dirimu dan jadikan dirimu bersinar dimanapun kamu berada, semoga langkah kecil ini selalu diperkuat,dikelilingi oleh orang-orang baik, serta mimpimu satu persatu akan terjawab.

**DESIGN OF WORK TOOL LOAN SYSTEM  
AT CENTRAL TOOL PT INKA (Persero) USING RFID  
AND WHATSHAPP MESSAGE NOTIFICATION**

Ilham Rediawan Prasetyo, Desriyanti, Didik Riyanto  
Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah  
Ponorogo University  
e-mail : [ilhamrediawan63@gmail.com](mailto:ilhamrediawan63@gmail.com)

---

**Abstract**

*Borrowing of work tools at the Central Tool Warehouse of PT INKA is still done manually, so that there are often errors in recording and delays in returning tools. To overcome this, an RFID-based borrowing system is designed that is integrated with WhatsApp message notifications. This study uses an integrated hardware and software design approach, utilizing RFID modules (MRC522), RTC (DS1307), Arduino Mega, and ESP8266 (Wemos D1 Mini). The system automatically reads the user and tool identity, records the borrowing time, and sends WhatsApp notifications via the UltraMsg API. The test results show that the system is able to work accurately in reading data, recording time, and sending WhatsApp messages containing the name, NIP, borrowing time, and a list of borrowed tools. This system improves the efficiency, accuracy, and supervision of the tool borrowing process.*

*Keywords: RFID, tool borrowing, WhatsApp, Warehouse, PT INKA.*

**PERANCANGAN SISTEM PEMINJAMAN ALAT KERJA  
DI CENTRAL TOOL PT INKA (Persero) MENGGUNAKAN RFID  
DAN NOTIFIKASI PESAN WHATSHAPP**

Ilham Rediawan Prasetyo, Desriyanti, Didik Riyanto

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : [ilhamrediawan63@gmail.com](mailto:ilhamrediawan63@gmail.com)

---

**Abstrak**

Peminjaman alat kerja di Gudang Central Tool PT INKA masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan pencatatan dan keterlambatan pengembalian alat. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancang sistem peminjaman berbasis RFID yang terintegrasi dengan notifikasi pesan WhatsApp. Penelitian ini menggunakan pendekatan perancangan perangkat keras dan lunak secara terintegrasi, dengan memanfaatkan modul RFID (MRC522), RTC (DS1307), Arduino Mega, dan ESP8266 (Wemos D1 Mini). Sistem secara otomatis membaca identitas pengguna dan alat, mencatat waktu peminjaman, dan mengirim notifikasi WhatsApp melalui API UltraMsg. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara akurat dalam membaca data, mencatat waktu, serta mengirim pesan WhatsApp yang berisi nama, NIP, waktu peminjaman, dan daftar alat yang dipinjam. Sistem ini meningkatkan efisiensi, akurasi, dan pengawasan proses peminjaman alat.

**Kata kunci: RFID, peminjaman alat, WhatsApp, Gudang, PT INKA.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah- Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan benar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan berupa bimbingan, dukungan, pendamping dan nasehat. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo
4. Ibu Desriyanti, S.T, M.Kom, selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Didik Riyanto, S.T, M.Kom, selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa mengarahkan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Kedua orang tua, Istri, Anak dan keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan do'a yang tidak pernah berhenti mengalir.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis merasa bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.

Ponorogo, 26 Mei 2025

Ilham Rediawan Prasetyo  
NIM.18520552

## DAFTAR ISI

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                             | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                        | ii   |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....            | iii  |
| HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....        | iv   |
| BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....            | v    |
| MOTTO.....                                     | xi   |
| ABSTRACT.....                                  | xii  |
| ABSTRAK .....                                  | xiii |
| KATA PENGANTAR.....                            | xiv  |
| DAFTAR ISI.....                                | xv   |
| DAFTAR GAMBAR.....                             | xvii |
| DAFTAR TABEL.....                              | xix  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                         | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                        | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                     | 2    |
| 1.3 Tujuan Perancangan.....                    | 2    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                       | 3    |
| 1.5 Manfaat Perancangan.....                   | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                   | 4    |
| 2.1 Central Tool.....                          | 5    |
| 2.2 RFID (Radio Frequency Identification)..... | 6    |
| 2.3 RTC DS1307.....                            | 7    |
| 2.4 Tombol Keypad.....                         | 8    |
| 2.5 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....      | 9    |
| 2.6 LCD 16X2.....                              | 10   |
| 2.7 Wemos D1 Mini.....                         | 11   |
| 2.8 Power Supply.....                          | 12   |
| BAB III METODE PERANCANGAN .....               | 14   |
| 3.1 Studi Lapangan.....                        | 14   |
| 3.2 Perencanaan Alat.....                      | 15   |
| a. Gambaran Umum Sistem Alat.....              | 15   |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| b. Desain Alat.....                                                  | 16        |
| c. Cara Kerja Alat .....                                             | 16        |
| d. Komponen yang digunakan.....                                      | 17        |
| 3.3 Perancangan Alat .....                                           | 17        |
| a. Perancangan Perangkat Keras.....                                  | 17        |
| b . Rangkaian Sistem Keseluruhan Alat.....                           | 19        |
| c. Perancangan Perangkat Lunak.....                                  | 21        |
| 3.4 Pengujian Alat.....                                              | 23        |
| 3.5 Evaluasi Alat .....                                              | 24        |
| <b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>                      | <b>25</b> |
| 4.1 Studi Lapangan .....                                             | 25        |
| 4.2 Studi Literatur .....                                            | 26        |
| 4.3 Perencanaan Alat.....                                            | 28        |
| 4.4 Hasil Perencanaan Alat .....                                     | 28        |
| 4.5 Hasil Desain .....                                               | 30        |
| 4.6 Perancangan Perangkat Lunak .....                                | 30        |
| 4.7 Proses Perancangan Perangkat Keras .....                         | 30        |
| 4.8 Proses Perancangan Perangkat Lunak .....                         | 30        |
| 4.9 Hasil Pengujian Komponen Alat .....                              | 42        |
| 4.10Proses Pengujian Sistem Peminjaman Alat Kerja di Central Tool PT |           |
| INKA Menggunakan RFID dan Notifikasi Pesan Whastapp.....             | 53        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                           | <b>57</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                 | 57        |
| 5.2 Saran.....                                                       | 57        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                |           |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                      |           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Gudang Central Tool .....                                       | 2  |
| Gambar 2.2 Contoh Modul RFID RC522 dan Peralatannya .....                  | 6  |
| Gambar 2.3 Bentuk Modul RTC DSI307 .....                                   | 8  |
| Gambar 2.4 Bentuk Tombol <i>keypad</i> .....                               | 9  |
| Gambar 2.5 Contoh Mikrokontroler ESP32 .....                               | 10 |
| Gambar 2.6 Contoh GSM SIM 800L .....                                       | 11 |
| Gambar 2.7 Contoh Modul Adaptor <i>Micro SD</i> .....                      | 11 |
| Gambar 2.8 Contoh <i>Power Supply</i> .....                                | 13 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Metode Perancangan .....                           | 13 |
| Gambar 3.2 Desain Alat .....                                               | 16 |
| Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem .....                                       | 18 |
| Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Keseluruhan Alat .....                         | 19 |
| Gambar 3.5 Tampilan Software Arduino IDE .....                             | 21 |
| Gambar 3.6 Flowchart Sistem Alat .....                                     | 22 |
| Gambar 4.1 Central Tool PT INKA .....                                      | 21 |
| Gambar 4.2 Diagram Alur Kerja Alat .....                                   | 21 |
| Gambar 4.3 Perancangan Peminjaman Alat Kerja di Central Toll PT INKA ..... | 30 |
| Gambar 4.4 Wiring Diagram Alat .....                                       | 31 |
| Gambar 4.5 FlowChart Keseluruhan Sistem .....                              | 34 |
| Gambar 4.6 Hasil Pembuatan Desain Pada Aplikasi Corel Draw.....            | 36 |
| Gambar 4.7 Proses Perakitan Box .....                                      | 36 |
| Gambar 4.8 Box Komponen dan Proses Perakitan Komponen .....                | 37 |
| Gambar 4.9 Perakitan Komponen Mikrokontroler .....                         | 37 |
| Gambar 4.10 Power Supply .....                                             | 38 |
| Gambar 4.11 Hasil Pemasangan Keseluruhan Komponen Box .....                | 21 |
| Gambar 4.12 Menjalankan Software Arduino IDE .....                         | 40 |
| Gambar 4.13 Pembuatan Daftar Program Arduino IDE .....                     | 40 |
| Gambar 4.14 Proses Verifikasi dan Upload Program .....                     | 41 |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.15 Pembuatan Boot Whatshapp di Ultramsng .....                     | 41 |
| Gambar 4.16 Tampilan Untuk Boot Whatshapp di Ultramsng .....                | 42 |
| Gambar 4.17 Proses pengujian Modul RFID .....                               | 43 |
| Gambar 4.18 Hasil Pengujian Modul RFID pada Serial Monitor .....            | 44 |
| Gambar 4.19 Proses Pengujian Modul RTC .....                                | 45 |
| Gambar 4.20 Hasil Pengujian Modul RTC pada Serial Monitor .....             | 46 |
| Gambar 4.21 Proses Pengujian Tombol Keypad .....                            | 47 |
| Gambar 4.22 Hasil Pengujian Tombol Keypad pada Serial Monitor.....          | 48 |
| Gambar 4.23 Proses Pengujian Mikrocontroller Arduino Mega 2560 .....        | 48 |
| Gambar 4.24 Hasil Pengujian Mikrocontroller Arduino Mega 2560 Monitor ..... | 49 |
| Gambar 4.25 Proses Pengujian LCD 16x2 .....                                 | 50 |
| Gambar 4.26 Proses Pengujian Wemos D1Mini .....                             | 51 |
| Gambar 4.27 Hasil Pengujian Wemos D1Mini pada Serial Monitor.....           | 52 |
| Gambar 4.28 Sistem Peminjaman Alat Kerja di Central Tool PT INKA.....       | 53 |
| Gambar 4.29 Hasil Pengujian RFID 1, Tampilan LCD dan Whatsapp .....         | 54 |
| Gambar 4.30 Hasil Pengujian RFID 2, Tampilan LCD dan Whatsapp.....          | 54 |
| Gambar 4.31 Hasil Pengujian RFID 3, Tampilan LCD dan Whatsapp.....          | 54 |
| Gambar 4.32 Hasil Pengujian RFID 4, Tampilan LCD dan Whatsapp .....         | 55 |
| Gambar 4.33 Hasil Pengujian RFID 5, Tampilan LCD dan Whatsapp.....          | 55 |
| Gambar 4.34 Hasil Pengujian RFID 6, Tampilan LCD dan Whatsapp.....          | 55 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi dari modul RFID RC522 .....               | 7  |
| Tabel 2.2 Bentuk modul RTC DS1307 .....                         | 8  |
| Tabel 2.3 Mikrocontroller Arduino Mega 2560 .....               | 10 |
| Tabel 2.4 LCD 16x2 .....                                        | 11 |
| Tabel 2.5 Wemos D1 Mini .....                                   | 12 |
| Tabel 4.1 Daftar Komponen Alat .....                            | 32 |
| Tabel 4.2 Data Pengujian Modul RFID.....                        | 44 |
| Tabel 4.3 Data Pengujian Modul RTC .....                        | 46 |
| Tabel 4.4 Data Pengujian Mikrocontroller Arduino Mega 2560..... | 49 |
| Tabel 4.5 Data Pengujian Wemos .....                            | 52 |
| Tabel 4.6 Pengujian Keseluruhan Alat .....                      | 56 |

