

**APLIKASI RFID SEBAGAI IDENTIFIKASI PADA  
*PROTOTYPE* PENGATUR *SOLENOID VALVE*  
BERBASIS ARDUINO UNO (ATMEGA328)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**KM. Chandra Bayu Saputra**

**0613 3032 0208**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**APLIKASI RFID SEBAGAI IDENTIFIKASI PADA**  
**PROTOTYPE PENGATUR SOLENOID VALVE**  
**BERBASIS ARDUINO UNO (ATMEGA328)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III**  
**Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**KM. CHANDRA BAYU SAPUTRA**  
**0613 3032 0208**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**(Masayu Anisah, S.T.,M.T.)**  
**NIP. 19701228 199303 2 001**

**(Yurni Oktarina, S.T.,M.T.)**  
**NIP. 19771016 200812 2 001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**  
**Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.**  
**NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T.,M.T.**  
**NIP. 19670523 199303 1 002**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KM. CHANDRA BAYU SAPUTRA  
NIM : 0613 3032 0208  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**Aplikasi RFID Sebagai Identifikasi pada *Prototype Pengatur Solenoid Valve Berbasis Arduino UNO (ATMEGA328)***” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

KM. CHANDRA BAYU SAPUTRA

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**Terus berusaha untuk menggapai tujuan yang diimpikan walaupun tujuan itu sulit untuk digapai. Karena berusaha itu lebih baik dari pada tidak sama sekali.**

**-KM Chandra Bayu Saputra-**

**“Karena Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan” (QS Al Insyirah – 5)**

**kupersembahkan kepada :**

- **Kedua orang tuaku, yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka dan duka dan mendoakanku selalu.**
- **Saudara-saudariku beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.**
- **Teman seperjuangan Elektronika 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013.**
- **Rekan LA beserta keluarga yang selalu bersama mengerjakan alat LA hingga selesai.**
- **Para dosen dan staff di Teknik Elektronika yang saya hormati.**

## ABSTRAK

### APLIKASI RFID SEBAGAI IDENTIFIKASI PADA PROTOTYPE PENGATUR SOLENOID VALVE BERBASIS ARDUINO UNO (ATMEGA328)

(2016 : xvi + 72halaman + 45gambar + 10tabel + 15lampiran)

---

**KM CHANDRA BAYU SAPUTRA**  
**0613 3032 0208**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Identifikasi pada *prototype* pengatur *solenoid valve* berbasis Arduino UNO (ATMEGA328) menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) ini dibuat untuk mencegah terjadinya sabotase yang dapat menimbulkan kerugian bagi suatu industri. Untuk bisa mengatur buka-tutup *solenoid valve* seorang operator harus memiliki izin terlebih dahulu, karena jika tidak memiliki izin, maka *switch* yang tersedia tidak akan berfungsi walaupun ditekan berulang kali. Untuk mendapatkan izin seorang operator harus melakukan identifikasi (pengenalan identitasnya) dengan cara mendekatkan ID *Card* (*tag* RFID) yang dimiliki oleh seorang operator ke *reader* RFID yang telah terpasang pada alat. Dengan digunakannya RFID, dapat meminimalisir terjadinya sabotase karena hanya operator yang memiliki ID *Card* terdaftar saja yang dapat menggunakan alat pengatur *solenoid valve*. Setiap *tag* memiliki ID *number* yang berbeda-beda. ID *number* yang terdapat pada *tag* (ID *Card*) akan terbaca oleh *reader* RFID yang kemudian diolah oleh Arduino UNO untuk dijadikan sebagai data identitas operator. Data identitas akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) jika ID *Card* telah terdaftar. Akan tetapi, jika ID *Card* tidak terdaftar maka LCD akan menampilkan tulisan “ID *Card* Tidak Terdaftar” yang membuat *solenoid valve* tidak dapat digunakan.

Kata kunci : RFID, Arduino Uno, LCD, ID *number*, *Solenoid Valve*, *Tag*.

## **ABSTRACT**

### **RFID APPLICATION AS IDENTIFICATION ON SOLENOID VALVE REGULATOR PROTOTYPE BASED ON ARDUINO UNO (ATMEGA328)**

**(2016 : xvi + 72pages + 45pictures + 10tables + 15appendixs)**

---

**KM CHANDRA BAYU SAPUTRA  
0613 3032 0208  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*Identification on solenoid valve regulator prototype based on Arduino UNO used Radio Frequency Identification (RFID) is made to prevent sabotage that may cause harm to an industry. To be able to control open-close solenoid valve control system is a operator must have permission first, because if don't have permission, then switch provided will not function even if pressed repeatedly. To get permission an operator must do identification (identity recognition) in a way closer ID Card (RFID tag) that have by operator to the RFID reader that installed on the device. With RFID, can minimize the sabotage because only operator whose have registered ID Card that can use the device. Every tag has different ID number. ID number in the tag (ID Card) will be read by a RFID reader which then processed by the Arduino UNO to be as data of operator identity. Data of operator identity will be displayed on a Liquid Crystal Display (LCD) if the ID Card has been registered. But, if the ID Card not registered then the LCD will display the text "ID Card Not Registered" that make the solenoid valve can not be used.*

*Keyword : RFID, Arduino Uno, LCD, ID number, Solenoid Valve, Tag.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Salam dan salawat selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta para pengikutnya hingga akhir zaman. Laporan Akhir ini berjudul **“Aplikasi RFID Sebagai Identifikasi Pada *Prototype* Pengatur *Solenoid Valve* Berbasis Arduino UNO (ATMEGA328)”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Dalam penyelesaian Laporan Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan juga saran, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Laporan Akhir ini dapat selesai sesuai dengan waktunya. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I**
2. **Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan, yakni kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Srwijaya.
3. Bapak Herman Yani, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa serta dukungan hingga laporan Akhir ini selesai.
6. Teman-teman 6 EA 2013 yang bersama-sama mengerjakan Laporan Akhir.

7. Serta pihak lain yang tidak bisa disebutkan sehingga Laporan Akhir ini dapat dilaksanakan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, kritik dan saran serta sumbangsih pemikiran yang bersifat membangun penulis harapkan, guna penyempurnaan proposal ini di masa mendatang. Penulis juga mohon maaf jika ada kata-kata yang kurang berkenan bagi pembaca.

Akhir kata semoga penulisan proposal ini dapat memberikan manfaat bagi kita dan semoga Allah memberkati kita semua.

Palembang, Agustus 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

	halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	1
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Radio Freuency Identification</i> (RFID).....	5
2.1.1 <i>Tag</i> .....	6
2.1.1.1 <i>Tag Aktif</i> .....	8

2.1.1.2	<i>Tag</i> Pasif .....	8
2.1.1.3	<i>Tag</i> Semipasif .....	9
2.1.2	<i>Reader</i> .....	10
2.1.3	<i>Database</i> (Basis Data).....	11
2.1.4	Modul RFID MFRC522.....	11
2.2	Sensor Ultrasonik.....	15
2.3	Arduino UNO.....	17
2.3.1	Sejarah Arduino .....	17
2.3.2	Definisi Arduino UNO.....	19
2.3.3	Mikrokontroler Atmega328 .....	20
2.2.3.1	Port B .....	21
2.2.3.2	Port C .....	22
2.2.3.3	Port D.....	22
2.3.4	Bagian-bagian Arduino UNO .....	23
2.4	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	24
2.5	<i>Solenoid Valve</i> .....	25
2.6	Relay .....	26
2.6.1	Definisi Relay.....	26
2.6.2	Jenis-jenis Relay.....	28
2.7	<i>Power Supply</i> .....	30
2.7.1	Pengertian <i>Power Supply</i> .....	30
2.7.2	Klasifikasi <i>Power Supply</i> .....	30
2.7.2.1	Berdasarkan Fungsi.....	31
2.7.2.2	Berdasarkan Bentuk .....	31
2.7.2.3	Berdasarkan Metode Konversi.....	31
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....</b>		<b>32</b>
3.1	Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan.....	32
3.2	Blok Diagram.....	32
3.2.1	Prinsip Kerja Blok Diagram.....	33
3.3	Langkah-langkah Perancangan .....	34
3.3.1	Pemilihan Komponen.....	35

3.3.2	Tahap Pembuatan .....	35
3.3.3	Proses Perancangan pada PCB.....	36
3.3.3.1	Pembuatan Layout pada PCB .....	36
3.3.3.2	Proses Pengolahan pada PCB .....	36
3.3.3.3	Pelapisan dan Pemasangan Komponen.....	37
3.3.3.4	Perakitan Komponen.....	37
3.4	Rancang Elektronika .....	37
3.4.1	Rangkaian <i>Switch Control Valve</i> .....	39
3.4.2	Rangkaian Relay .....	39
3.4.3	Rangkaian Indikator .....	40
3.5	Rancang Mekanik .....	41
3.6	Prinsip Kerja Alat .....	43
3.7	<i>Flow Chart</i> .....	44
3.8	Standar Operasional Prosedur (SOP).....	46
3.8.1	SOP Penggunaan Alat Identifikasi pada <i>Prototype</i> Pengatur <i>Solenoid Valve</i> .....	46
3.8.2	SOP Pendaftaran <i>ID Card</i> Baru Alat Identifikasi pada <i>Prototype</i> Pengatur <i>Solenoid Valve</i> .....	47
<b>BAB IV DATA DAN ANALISA .....</b>		<b>52</b>
4.1	Pengujian Sistem Kerja Alat.....	52
4.1.1	Pengujian Pembacaan ID Number <i>Tag</i> RFID.....	52
4.1.2	Pengujian Jarak Baca Reader Terhadap <i>Tag</i> .....	53
4.1.3	Pengujian Fungsi <i>Switch</i> Pengendalian <i>Valve</i> .....	54
4.1.4	Pengujian Identitas Pemilik <i>Tag</i> .....	55
4.2	Pengukuran Alat.....	57
4.2.1	Tujuan Pengukuran .....	57
4.2.2	Langkah Pengukuran.....	57
4.2.3	Titik Pengukuran .....	58
4.2.4	Hasil Pengukuran .....	59
4.3	Analisa Rangkaian .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>68</b>

5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel		halaman
2.1	Konfigurasi Pin Chip MFRC522.....	12
2.2	Konfigurasi Pin Modul <i>Reader</i> MFR522 .....	15
2.3	Pin-pin HC-SR04.....	16
2.4	Konfigurasi Pin Arduino UNO.....	23
2.5	Pin-pin LCD .....	24
4.1	Pengujian Pembacaan Beberapa <i>Tag</i> dalam jarak pembacaan 3cm ...	53
4.2	Pengujian Jarak Baca <i>Reader</i> Terhadap <i>Tag</i> .....	54
4.3	Pengujian <i>Switch</i> Setelah Membaca <i>Tag</i> yang Telah Terdaftar .....	55
4.4	Data Identitas <i>Tag</i> .....	55
4.5	Pengukuran Tegangan Menggunakan Multimeter .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		halaman
2.1	Komponen Utama Sistem RFID.....	6
2.2	<i>Tag</i> RFID.....	7
2.3	<i>Reader</i> RFID.....	10
2.4	<i>Database</i> .....	11
2.5	Konfigurasi Chip MFFRC22.....	12
2.6	Modul RFID MFRC522.....	15
2.7	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
2.8	Arduino UNO.....	19
2.9	Pin Mikrokontroler Atmega328.....	21
2.10	Bagian-bagian Arduino UNO.....	23
2.11	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	24
2.12	<i>Solenoid Valve</i> 12VDC.....	25
2.13	Struktur Fungsi <i>Solenoid Valve</i> .....	26
2.14	Relay.....	27
2.15	Struktur Sederhana Relay.....	27
2.16	Relay 5VDC.....	28
2.17	Jenis-jenis Relay.....	29
2.18	Power Supply DC 3V-12V 1,2A.....	30
3.1	Blok Diagram.....	33
3.2	Skema Rangkaian Alat.....	38
3.3	Rangkaian <i>Switch Control Valve</i> .....	39
3.4	Rangkaian Relay <i>Solenoid Valve</i> .....	40
3.5	Rangkaian Indikator.....	40
3.6	Ilustrasi Mekanik Sistem Pengendalian <i>Valve</i> Penyaluran Air.....	41
3.7	Mekanik Sistem Pengendalian <i>Valve</i> Penyaluran Air.....	42
3.8	<i>Flow Chart</i> .....	45
3.9	Membuka File RFID.ino pada Arduino.....	47
3.10	Menambahkan library RFID.zip pada Arduino.....	48

Gambar	halaman
3.11 Cara <i>Compile</i> Program pada Arduino .....	48
3.12 Cara Menambahkan <i>ID Number</i> Baru Bagian Pertama.....	49
3.13 Cara Menambahkan <i>ID Number</i> Baru Bagian Kedua .....	49
3.14 Cara Menambahkan <i>ID Number</i> Baru Bagian Ketiga.....	50
3.15 Cara Upload Program Arduino.....	50
4.1 Data Identitas Pemilik <i>Tag</i> pada Serial Monitor Arduino.....	50
4.2 Data Identitas Pemilik <i>Tag</i> yang Terdaftar pada LCD .....	50
4.3 Tampilan LCD dengan <i>ID Number Tag</i> yang Tidak Terdaftar .....	57
4.4 Titik Pengukuran pada <i>Reader</i> RFID MFRC522 .....	58
4.5 Pengukuran Frekuensi <i>Reader</i> RFID Menggunakan Osiloskop.....	60
4.6 Proses Kerja SPI .....	61
4.7 Data <i>ID Number Tag</i> dalam Bilangan heksadesimal.....	62
4.8 <i>Tag</i> Tidak Terdaftar Saat Pertama Kali Alat diaktifkan.....	63
4.9 Posisi Pembacaan <i>Tag</i> yang Salah.....	64
4.10 Posisi Pembacaan <i>Tag</i> yang Benar .....	65
4.11 Kapasitas <i>File</i> Program Arduino dengan 3 <i>ID Card</i> .....	65
4.12 Kapasitas <i>File</i> Program Arduino dengan Tambahan 10 Identitas Baru .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Rekomendasi .....	L1
Lampiran 2.	Lembar Konsultasi Pembimbing I.....	L2
Lampiran 3.	Lembar Konsultasi Pembimbing II .....	L3
Lampiran 4.	Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I .....	L4
Lampiran 5.	Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II.....	L5
Lampiran 6.	Lembar Revisi Laporan Akhir (LA).....	L6
Lampiran 7.	Gambar Rancangan Mekanik Alat .....	L7
Lampiran 8.	Gambar Hasil Jadi Alat .....	L8
Lampiran 9.	<i>Data Sheet</i> MFRC522 .....	L9
Lampiran 10.	<i>Board Schematic Reader</i> RFID MFRC522.....	L10
Lampiran 12.	<i>Board Schematic</i> HC-SR04.....	L11
Lampiran 12.	<i>Board Schematic 4-Channel 5V Relay Module</i> .....	L12
Lampiran 13.	<i>Board Schematic</i> Arduino UNO.....	L13
Lampiran 14.	<i>Schematic</i> LCD IIC .....	L14
Lampiran 15.	<i>Sketch</i> Arduino Alat .....	L15