

## **TUGAS AKHIR**

### **MINIATUR PINTU GERBANG KERETA API DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO**

Diajukan untuk Melengkapi Sebagian Syarat  
dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



**Disusun Oleh :**

Nama : Akhmadi

NIM : 41412010015

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2016**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Akhmadi  
NIM : 41412010015  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul : MINIATUR PINTU GERBANG KERETA API  
DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain. Maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 12 Juni 2016



AKHMADI

**LEMBAR PENGESAHAN**

**MINIATUR PINTU GERBANG KERETA API  
DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**Disusun Oleh:**

**AKHMADI**

**41412010015**

Disetujui dan disahkan oleh :

UNIVERSITAS

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

**MERCU BUANA**

( **Dian Widi Astuti, ST. MT** )

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Elektro UMB

( **Yudhi Gunardi, ST. MT** )

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena anugerah dan karunia-Nya kepada penulis dengan segala petunjuk dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Miniatur Pintu Gerbang Kereta Api Dengan RFID Berbasis Arduino”**. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menempuh Program Strata 1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana (UMB) Jakarta.

Dalam laporan ini penulis menyadari bahwa apa yang dikemukakan disini masih jauh dari sempurna, mengingat terbatasnya pengalaman dan pengetahuan penulis. Namun demikian, inilah yang terbaik yang dapat penulis selesaikan dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan bagi penyempurnaan laporan tugas akhir ini

Penyusunan laporan tugas akhir ini tak lepas dari bantuan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan. Dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan berupa moril, materil maupun secara spiritual.
3. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
4. Ibu Dian Widi Astuti, ST. MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.

5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro Universitas Mercubuana selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
6. Teman-teman Teknik Elektro Universitas Mercubuana angkatan 2012 yang selalu memberikan dukungan dalam menyusun laporan tugas akhir.
7. Kepada Dhita Prawesti yang selalu memberi dukungan, semangat dan motivasi kepada saya dalam menyusun laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membantu perkembangan pembahasan terkait topik laporan ini maupun bagi penulis secara pribadi melalui email *akhmadimasinis79@yahoo.co.id*. Semoga laporan ini banyak bermanfaat bagi semua pihak, bagi penulis sendiri, teman-teman, dosen dan juga perkembangan keilmuan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.

Jakarta, 12 Juni 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Singkatan.....	xvi
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Masalah.....	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pintu Gerbang Kereta Api.....	6
2.2. <i>Power Supply Adaptor</i> .....	7
2.3. Arduino .....	8

2.4.1	Konfigurasi Mikrokontroler Atmega 2560 .....	10
2.4.2	Bahasa Pemrograman .....	12
2.4.	<i>Actuator Selenoid</i> .....	13
2.5.	<i>Buzzer</i> .....	13
2.6.	Relay .....	14
2.7.	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	15
2.7.1	Karakteristik LCD .....	16
2.8.	UBEC ( <i>Universal Battery Elimination Circuit</i> ).....	18
2.9.	RFID ( <i>Radio Frequency Identification</i> ).....	19
2.9.1	Prinsip Kerja RFID.....	20
2.9.2	Komunikasi Data Sistem RFID.....	22
2.9.3	RFID <i>Tag</i> .....	24
2.9.4	RFID <i>Reader</i> .....	26
2.10.	Motor Servo .....	27
2.10.1	Prinsip Kerja Motor Servo .....	27

MERCU BUANA

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN PEMBUATAN ALAT**

3.1	Pendahuluan .....	29
3.2	Blok Diagram .....	30
3.2.1	Keterangan Sistem Kerja Komponen Pada Alat. 31	
3.3	Perencanaan Elektrikal.....	31
3.3.1	Rangkaian Pintu Gerbang.....	31
3.3.2	Rangkaian Wesel Jalur Kereta Api .....	32
3.3.3	Rangkaian <i>Regulator</i> .....	33

3.3.4	Rangkaian <i>Mikrokontroler</i> .....	34
3.4	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	35
3.4.1	Pintu Gerbang Otomatis.....	35
3.4.2	<i>Indicator</i> .....	36
3.4.3	Miniatur Lintas Kereta Api.....	37
3.5	Pemrograman .....	38
3.5.1	Pemrograman Posisi Awal .....	40
3.5.2	Pemrograman LCD .....	41
3.5.3	Pemrograman RFID .....	41
3.6	<i>Flowchart</i> .....	43

## **BAB IV    PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT**

4.1.	Pengujian Elektrikal.....	48
4.1.1	Pengujian <i>Power Supply</i> .....	48
4.1.2	Pengujian RFID Reader.....	50
4.1.3	Pengujian Motor Servo .....	51
4.1.4	Pengujian Wesel Rel Kereta Api .....	52
4.1.5	Pengujian Kecepatan Kereta Api .....	53
4.1.6	Pengujian LCD ( <i>Liquid Crsytal Display</i> ) .....	54
4.1.7	Pengujian LED Sebagai Indikator.....	55
4.2.	Pengujian Rangkaian Keseluruhan .....	56
4.2.1	Peralatan Yang Digunakan.....	56
4.2.2	Proses Pengujian .....	57



4.3. Pengujian Keseluruhan .....	58
4.3.1 Hasil Pengujian .....	63

**BAB V    PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA ..... xvii

LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Power Supply Adaptor</i> .....	8
Gambar 2.2.	Arduino Mega 2560.....	9
Gambar 2.3.	Pin Mikrokontroler Atmega 2560 .....	10
Gambar 2.4.	Blok Diagram Atmega 2560.....	11
Gambar 2.5.	Program Arduino .....	12
Gambar 2.6.	<i>Actuator Selenoid</i> .....	13
Gambar 2.7.	<i>Buzzer</i> .....	14
Gambar 2.8.	Relay.....	15
Gambar 2.9.	LCD 16x2 .....	16
Gambar 2.10.	UBEC ( <i>Universal Battery Elimination Circuit</i> ).....	19
Gambar 2.11.	Antena.....	20
Gambar 2.12.	<i>Tag Aktif</i> .....	21
Gambar 2.13.	<i>Reader Request</i> .....	23
Gambar 2.14.	RFID <i>Tag</i> .....	24
Gambar 2.15.	RFID <i>Tag</i> Yang Banyak Dipasaran.....	25
Gambar 2.16.	RFID <i>Reader</i> .....	26
Gambar 2.17.	Isi Perangkat .....	28
Gambar 3.1.	Blok Diagram Sistem Kerja Secara Umum.....	30
Gambar 3.2.	Rangkaian Pintu Gerbang.....	32
Gambar 3.3.	Rangkaian Wesel Kereta Api .....	33
Gambar 3.4.	Simulasi Rangkaian <i>Regulator</i> .....	33
Gambar 3.5.	Rangkaian <i>Power Supply Adaptor</i> dan UBEC .....	34

Gambar 3.6.	Rangkaian Mikrokontroler .....	35
Gambar 3.7.	Hasil Pintu Gerbang Otomatis.....	36
Gambar 3.8.	(a) <i>Indikator</i> LED Bohlam (b) <i>Indikator</i> LED Strip dan <i>Buzzer</i> .....	37
Gambar 3.9.	Hasil Lintas Kereta Api.....	38
Gambar 3.10.	Hasil Pemrograman Posisi Awal .....	40
Gambar 3.11.	Hasil Pemrograman LCD .....	41
Gambar 3.12.	(a) Hasil Pemrograman Ketika Kereta Datang (b) Hasil Pemrograman Ketika Kereta Pergi.....	42
Gambar 3.13.	Gambar <i>Flowchart</i> .....	44
Gambar 4.1.	Pintu Gerbang dan Wesel Rel Otomatis.....	46
Gambar 4.2.	Miniaturn Kereta Api .....	46
Gambar 4.3.	Tag RFID.....	47
Gambar 4.4.	Pengujian <i>Elektrical</i> Tegangan 12V dan 5V .....	49
Gambar 4.5.	Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	49
Gambar 4.6.	Pengujian RFID <i>Reader</i> .....	50
Gambar 4.7.	Hasil Pengujian Tag RFID .....	51
Gambar 4.8.	Pengujian Motor Servo.....	51
Gambar 4.9.	Pengujian <i>Actuator Selenoid</i> .....	52
Gambar 4.10.	Rangkaian Kontroller Kereta Api.....	53
Gambar 4.11.	Tampilan LCD .....	54
Gambar 4.12.	Penhujian LED .....	55
Gambar 4.13.	Tampilan Awal LCD .....	58
Gambar 4.14.	Posisi Kartu dan Antena RFID .....	59

Gambar 4.15. Saat Kereta Datang dan Pergi.....	59
Gambar 4.16. Posisi Awal Pintu Gerbang dan Wesel Rel Kereta.....	60
Gambar 4.17. Posisi Pintu Gerbang Jalur 1 Terbuka .....	60
Gambar 4.18. Posisi Pintu Gerbang Jalur 2 Terbuka .....	61
Gambar 4.19. Tampilan LCD Ketika Kereta Satu Melintas .....	61
Gambar 4.20. Tampilan LCD Ketika Kereta Dua Melintas.....	62
Gambar 4.21. Tampilan LCD Ketika Kereta Sudah Melintas .....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Konfigurasi pin LCD.....	17
Tabel 3.1.	Kaki Pemrograman Pada Arduino Mega 2560.....	39
Tabel 4.1.	Kaki Komponen.....	55
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian.....	63



## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Nama</b>
AC	Alternating Current
ALU	Arithmetic Logic Unit
Auto-ID	Automatic Identification
AVR	Automatic Voltage Regulator
CRC	Cyclic Redundant Check
DC	Direct Current
DDRAM	Double Data Rate Synchronous Dynamics Random Acces Memory
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read – Only Memory
EPC	Elektronik Product Code
LCD	Liquid Crsytal Display
LSB	Least Significant Bit
PPKA	Pengatur Perjalanan Kereta Api
PWM	Pulse Widht Modulation
R/C	Remote Control
RFID	Radio Frequency Identification
RLTS	Real Location Time System
ROM	Read – Only Memory
RS	Register Select
R/W	Read / Write
SRAM	Static Random Acces Memory
UBEC	Universal Battery Elimination Circuit