

**“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR ROTASI  
VERTIKAL BERBASIS RFID DAN ARDUINO”**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

**ELVIN SURYA HADI**

**1410621008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DOSEN PENGUJI**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR ROTASI  
VERTIKAL BERBASIS RFID DAN ARDUINO**

Oleh :

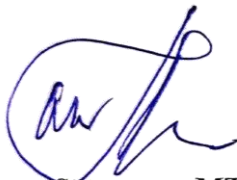
**ELVIN SURYA HADI**

**1410621008**

Jember, 20 Desember 2018

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



**Ir. Herry Setyawan, MT**

**NIDN. 0018075801**

Dosen Penguji II



**Sofia Ariyani, S.Si. M.T.**

**NIDN. 0709126702**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR ROTASI  
VERTIKAL BERBASIS RFID DAN ARDUINO**

Oleh :

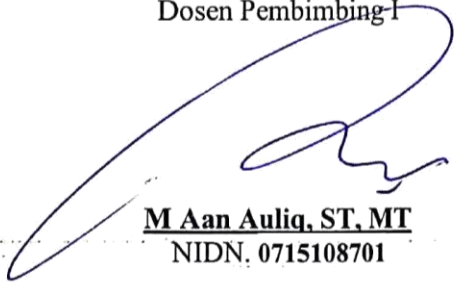
**ELVIN SURYA HADI**

**1410621008**

Jember, 20 Desember 2018

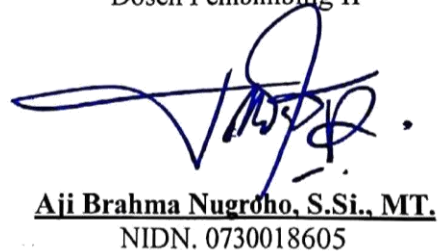
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



**M Aan Auliq, ST, MT**  
NIDN. 0715108701

Dosen Pembimbing II



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.**  
NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Ir. Suhartimah, MT.**  
NPK 95 05 246

Ketua Prodi Teknik Elektro



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.**  
NIDN. 0730018605

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elvin Surya Hadi

NIM : 1410621008

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR ROTASI VERTIKAL BERBASIS RFID DAN ARDUINO”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Desember 2018



Elvin Surya Hadi  
NIM. 1410621008

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR ROTASI VERTIKAL BERBASIS RFID DAN ARDUINO”**. Dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Keluarga diantaranya bapak, ibu yang selalu mendoakan dan adikku Fito rahmadhani yang membantu dalam pengerjaan alat.
2. Ibu Hj. Ir Suhartinah, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Aji Brahma Nugroho Ssi., MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
4. Bapak M Aan Auliq, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
5. Seluruh Dosen Penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir saya ini.
6. Semua Dosen di Fakultas Teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.
7. Teman – teman Teknik Elektro angkatan 2014 trianto, gandhi, jaki, robby, agus ferdi, aqiel dan sahabat Karina yang mendukung dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Segenap keluarga besar dan alumni robotic engineers community Sofyan, Dhany, Roby, Zulfikar, Zaky, Yasir, Piyek, Tumen, Wildan dan mas vitor yang selalu meramaikan sekretariat. Terima Kasih sudah mendukung dan

9. menyemangati sampai saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Sukses buat kalian semua.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan saya sebagai penulis semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi saya sendiri, yang membantu menyel

esakan dan yang membaca khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dan setelah Lulus kuliah semoga sukses dunia dan akhirat. Amin

Jember, 20 Desember 2018

Penulis



## MOTTO

Waktumu terbatas. Jangan menyia-nyiakannya dengan menjalani  
hidup orang lain.

“Steve Jobs”

ever tried. ever failed. no matter try again fail again fail better.

“Samuel Beckett “



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Metodologi .....	4
1.7 Sistematika .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Sistem Parkir .....	6
2.2 RFID( <i>Radio Frequency Identification</i> ) .....	7
2.3 Tag RFID .....	9
2.4 Mikrokontroler Arduino Mega 2560 .....	10
2.5 Aplikasi Program Arduino .....	13
2.6 Inframerah ( <i>IR</i> ).....	13
2.7 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	15
2.8 <i>Driver</i> A4988 .....	17
2.9 Motor Servo .....	19
2.10 Motor Stepper .....	19
2.11 Numerik Keypad .....	22
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>23</b>



3.1	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	23
3.1.1	Diagram Blok Sistem.....	23
3.1.2	Cara Kerja Sistem .....	24
3.1.3	Perancangan <i>Hardware</i> Keseluruhan Sistem.....	25
3.1.4	Konfigurasi Board Arduino Mega 2560 Sebagai Kontrol Utama.....	25
3.1.5	Konfigurasi Board Arduino Mega 2560 Sebagai Kontrol Display LCD .....	26
3.1.6	Konfigurasi Driver Motor Stepper .....	27
3.1.7	Konfigurasi RFID RC522 .....	28
3.1.8	Konfigurasi Motor Servo .....	29
3.1.9	Konfigurasi Modul <i>inframerah (IR)</i> .....	30
3.1.10	Konfigurasi <i>Keypad</i> .....	31
3.1.11	Perancangan Mekanik.....	32
3.2	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	34
3.2.1	<i>Flowchart</i> Sistem Kontrol Utama.....	34
<b>BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>
4.1	Pengujian <i>Powe Supplay (Adaptor)</i> .....	36
4.2	Pengujian Arduino Mega 2560 .....	37
4.3	Pengujian RFID RC522 .....	40
4.4	Pengujian Driver Stepper.....	45
4.5	Pengujian Rotasi Putar Stepper dengan Tempat Parkir .....	48
4.5.1	Pengujian Perhitungan <i>Error</i> Sistem .....	53
4.6	Pengujian <i>Display</i> LCD .....	55
4.7	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>61</b>
5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>		<b>63</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>		

Gambar 2.1	Rotasi Parkir Vertikal .....	6
Gambar 2.2	Skematik RFID RC522.....	7
Gambar 2.3	RFID <i>module</i> .....	8
Gambar 2.4	Skematik RFID TAG.....	9
Gambar 2.5	RFID Tag Card .....	9
Gambar 2.6	Tampilan Depan Arduino Mega 2560.....	11
Gambar 2.7	Tampilan Software Arduino .....	13
Gambar 2.8	IR <i>Detector Obstacle</i> .....	14
Gambar 2.9	Bentuk LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	15
Gambar 2.10	A4988 <i>Stepper Motor Driver</i> .....	18
Gambar 2.11	Motor Standar Servo.....	19
Gambar 2.12	<i>Stepper Motor Bipolar</i> .....	20
Gambar 2.13	Prinsip Kerja Motor Stepper.....	21
Gambar 2.14	<i>Numerik Keypad</i> .....	22
Gambar 3.1	Sistem Blok Diagram .....	23
Gambar 3.2	<i>Circuit Board</i> Arduino Mega 2560 .....	25
Gambar 3.3	Konfigurasi Mikrocontroller Arduino dan LCD 16x2 .....	26
Gambar 3.4	Konfigurasi Driver dengan Stepper.....	28
Gambar 3.5	Konfigurasi RFID RC522.....	29
Gambar 3.6	Konfigurasi Servo Motor.....	29
Gambar 3.7	Konfigurasi <i>IR Obstacle</i> .....	30
Gambar 3.8	Konfigurasi <i>Keypad</i> .....	31
Gambar 3.9	Desain Mekanik.....	32
Gambar 3.10	Flowchart Sistem .....	34
Gambar 4.1	Prototipe Rotasi Parkir .....	36
Gambar 4.2	Pilihan <i>Port</i> Arduino .....	37
Gambar 4.3	Pilihan <i>Board</i> Arduino .....	38
Gambar 4.4	<i>Verify to Upload</i> .....	39
Gambar 4.5	Pengujian Arduino mega 2560 .....	39
Gambar 4.6	Uji Baca RFID Tag.....	41
Gambar 4.7	Stepper Putar CW .....	46

Gambar 4.8	Stepper Putar CCW .....	46
Gambar 4.9	Tampilan Karakter LCD.....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi RFID .....	7
Tabel 2.2	Spesifikasi RFID Tag.....	9
Tabel 2.3	Perbedaan Kartu Tag Aktif dengan Pasif.....	10
Tabel 2.4	Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	11
Tabel 2.5	Spesifikasi IR <i>Detector Photomodules</i> .....	14
Tabel 2.6	Spesifikasi LCD 16x2 .....	16
Tabel 2.7	Spesifikasi Driver A4988.....	18
Tabel 2.8	Spesifikasi <i>Motor Stepper Nema 17</i> .....	20
Tabel 2.9	Spesifikasi Keypad 4x4.....	22
Tabel 3.1	Konfigurasi Board Arduino Pada Koneksi Antar <i>Hardware</i> .....	26
Tabel 3.2	Konfigurasi LCD dengan <i>Board</i> Mikrokontroler Arduino.....	27
Tabel 3.3	Konfigurasi Arduino Mega dengan Module Driver A4988.....	28
Tabel 3.4	Konfigurasi Arduino dengan RFID Module .....	29
Tabel 3.5	Konfigurasi Arduino dengan Servo Motor .....	30
Tabel 3.6	Konfigurasi Arduino Mega 2560 dengan IR <i>Obstacle</i> .....	30
Tabel 3.7	Konfigurasi Arduino Mega 2560 dengan <i>Keypad</i> .....	31
Tabel 3.8	Komponen Mekanik.....	32
Tabel 3.9	Dimensi Mekanik.....	33
Tabel 4.1	Pengujian <i>Power Supplay</i> .....	37
Tabel 4.2	Pengujian Arduino Mega 2560 .....	39
Tabel 4.3	Uji Tag 966319516363 Masuk Parkir.....	42
Tabel 4.4	Uji Tag 966319516363 Keluar Parkir.....	42
Tabel 4.5	Uji Tag 21865521362 Masuk Parkir.....	43
Tabel 4.6	Uji Tag 21865521362 Keluar Parkir.....	43
Tabel 4.7	Uji Tag 1182501763135 Masuk Parkir.....	44
Tabel 4.8	Uji Tag 1182501763135 Keluar Parkir.....	44
Tabel 4.9	Pengujian Putar Motor Stepper Putar Kanan .....	47
Tabel 4.10	Pengujian Putar Motor Stepper Putar Kiri .....	47
Tabel 4.11	Pengujian Rotasi Putar Rak Parkir.....	53

Tabel 4.12 Presentase Waktu Dengan Error .....	54
Tabel 4.13 Pengujian Keseluruhan Sistem dengan ID 1182501763135.....	57
Tabel 4.14 Pengujian Keseluruhan Sistem dengan ID 966319516363.....	58
Tabel 4.15 Pengujian Keseluruhan Sistem dengan ID 21865521362.....	59
Tabel 4.16 Pengujian Kesetimbangan Sietem.....	60



