

**PERANCANGAN SISTEM PARKIR ROTASI MOBIL OTOMATIS  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Pesyaratan Memperoleh Sarjana Sains Terapan  
pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh :**

**ADHITIA PRAMANA PUTRA**

**NIM/BP : 14492/2009**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2015**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis  
Berbasis Mikrokontroler Atmega 32  
Nama : Adhitha Pramana Putra  
Nim / Bp : 14492 / 2009  
Program Studi : DIV Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Padang, 03 Agustus 2015

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Drs. H. Aslimeri, M.T

NIP. 19560501 198301 1 001

Pembimbing II



Drs. Ta'all, MT

NIP. 19631016 199001 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik  
Elektro



Oriza Candra, ST, MT



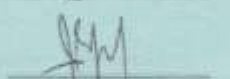


NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Mempertahankan di Depan Tim Penguji  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 03 Agustus 2015

**Judul** : Perancangan Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis  
Berbasis Mikrokontroler Atmega 32  
**Nama** : Adhitia Pramana Putra  
**NIM / BP** : 14492 / 2009  
**Program Studi** : DIV Teknik Elektro Industri  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

Tim penguji,

	Nama	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	: Drs. H. Aslimeri, MT	
<b>Sekretaris</b>	: Drs. Ta'ali, MT	
<b>Anggota</b>	: Ali Basrah Pulungan, ST, MT	
<b>Anggota</b>	: Haastuti, ST, MT	
<b>Anggota</b>	: Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Fax: (0753) 705644 e-mail: info@ft.unp.ac.id



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :  
Nama : Adhitia Pramana Putra  
NIM/TM : 14492/2009  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Perancangan Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 32”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Oriza Candra, M.T**  
NIP. 19721111 199903 1 002

Padang, Agustus 2015  
Saya yang menyatakan,



**Adhitia Pramana Putra**  
NIM/BP. 14492/2009

## ABSTRAK

**Adhitia Pramana Putra (2009-14492) : Perancangan Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega32**

**Pembimbing I : Drs. H. Aslimeri, MT**  
**Pembimbing II : Drs. Ta'ali, MT**

Seiring membaiknya kondisi perekonomian Indonesia, pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor terutama mobil dan sepeda motor juga semakin meningkat. Bukti nyatanya bisa ditemukan di wilayah perkantoran dan supermarket di pusat kota. Di wilayah tersebut banyak ditemukan area parkir liar dan juga banyak kendaraan yang berputar-putar lebih lama ketika mencari area parkir. Hal ini disebabkan karena berkurangnya area parkir, sehingga sering membuat terjadinya parkir liar.

Pada tugas akhir ini dibuat sistem parkir rotasi mobil otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 32. Pada keadaan normal sensor *Photodiode* akan mengirimkan logika 0 ke mikrokontroler Atmega32. Jika mobil memasuki area parkir dan terdeteksi oleh sensor *Photodiode* maka akan mengirimkan logika 1 ke mikrokontroler Atmega32. Prinsip kerja alat ini yaitu, pada saat RFID mendeteksi tag-RFID, sensor *photodiode* akan aktif mendeteksi parkir kosong, maka motor 1 akan menjalankan alat rotasi mobil menuju pintu masuk, kemudian motor 2 akan aktif untuk membuka pintu parkir, setelah itu mobil dipersilahkan masuk menuju tempat parkir.

Hasil pengujian dan percobaan pada alat menunjukkan bahwa Sensor *Photodiode* selalu dalam kondisi ON namun mempunyai dua fungsi, yaitu pendeteksian ruangan kosong dan pendeteksian posisi ruangan. Sensor *Photodiode* akan berubah fungsi menjadi pendeteksian ruangan kosong apabila ada kartu RFID yang terbaca kemudian data akan tersimpan dalam mikrokontroler dan akan berubah fungsi menjadi pendeteksian posisi ruangan jika ada mobil dalam ruangan tersebut. Pada saat keluar kartu RFID yang telah tersimpan data tadi mengirim sinyal pada sensor untuk mencari posisi keberadaan mobil.

**Kata kunci** : RFID, *Photodiode*, Mikrokontroler ATMega 32, Motor DC dan LCD.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Perancangan Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega32”**. Tugas Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan program studi D4 pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Syahril, ST, MSCE, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Oriza Chandra, ST, MT, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Aslimeri, MT, Selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Elektro Industri Universitas Negeri Padang dan pembimbing 1 yang telah banyak membantu penulis atas arahan, perbaikan, saran dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

5. Bapak Drs. Ta'ali, MT, Selaku pembimbing 2 yang telah banyak membantu penulis atas waktu, bimbingan, arahan, perbaikan, saran dan dorongan selama penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT, Ibuk Hastuti, ST, MT dan Bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T, Selaku dosen penguji penulis.
7. Bapak dan Ibuk dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang angkatan 2009.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dari awal penyelesaian tugas akhir ini sampai selesai yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis telah berusaha menyusun Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya, namun karena keterbatasan ilmu dan pengalaman, mungkin masih terdapat kekurangan dan kekeliruan pada Tugas Akhir ini. Demikian Tugas Akhir ini dibuat, semoga bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi penulis sendiri, Aamiin.

Padang, Agustus 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	3
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
A. Sistem Perparkiran .....	5
B. Sistem Kendali .....	6
1. Kendali <i>ON/OFF</i> .....	6
2. Sistem Kendali Lup Terbuka/ <i>OpenLoop</i> .....	6
3. Sistem Kendali Lup Tertutup/ <i>close loop</i> .....	7
C. Komponen dan Rangkaian Pendukung .....	9
1. Mikrokontroler ATMEGA 32 .....	9
2. Radio Frequency Identification (RFID) .....	18
3. Motor DC .....	25
4. Sensor Infra Merah.....	31
5. LCD (Liquid Crystal Display).....	34
D. Bahasa Pemrograman BASCOM-AVR.....	36
1. Tipe Data .....	37
2. Variabel .....	37
3. Operasi-operasi dalam BASCOM-AVR .....	38
4. Macam – macam Perintah pada Program BASCOM AVR .....	40
E. Diagram Alur ( <i>Flowchart</i> ) .....	44
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>48</b>
A. Gambaran Umum.....	48
B. Blok Diagram .....	49
C. Prinsip Kerja Alat .....	50
D. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	52
E. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	63
1. Perancangan Program .....	63
2. Flowchart Program .....	63
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>66</b>
A. Pengujian <i>Hardware</i> .....	67
1. Pengujian Mekanik.....	67

2. Pengujian Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	68
3. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler .....	71
4. Pengujian Rangkaian Sensor Photodiode.....	73
5. Pengujian Driver Motor L298N .....	74
6. Pengujian Jarak Baca Pembukaan <i>Prototype</i> Pintu Parkir Otomatis dengan Sensor RFID.....	76
7. Pengujian LCD .....	78
B. Analisa Program.....	79
1. Program Inisialisasi .....	79
2. Deklarasi Konfigurasi LCD .....	82
3. Program Pendeteksi cek kartu ID untuk Masuk.....	82
4. Program Pendeteksi cek kartu ID untuk Keluar.....	85
5. Program Motor <i>Rotary</i> Parkir .....	86
6. Program Motor Buka Tutup Pintu Parkir.....	86
C. Pengujian Sistem Kerja Alat Secara keseluruhan .....	87
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>90</b>
A. Kesimpulan .....	90
B. Saran .....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>92</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>93</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kendali Lup Terbuka.....	7
Gambar 2. Blok Diagram Sistem Kontrol Lup Tertutup.....	8
Gambar 3. Konfigurasi pin ATmega32.....	11
Gambar 4. Peta memori mikrokontroler ATmega 32 .....	15
Gambar 5. Data transfer pada RFID <i>tag</i> dan RFID <i>reader</i> .....	19
Gambar 6. RFID <i>tag</i> RDM6300 .....	21
Gambar 7. RFID <i>Reader</i> RDM 6300 .....	23
Gambar 8. Bagan rangkaian <i>reader</i> .....	23
Gambar 9. Penentuan Arah Gerak Kawat Berarus.....	26
Gambar 10. Proses Interaksi Jangkar .....	28
Gambar 11. Simbol dan Sensor infra merah .....	31
Gambar 12. Modul Sensor Infra Merah .....	32
Gambar 13. Skema rangkaian LCD ke mikrokontroler .....	35
Gambar 14. Blok Diagram Parkir Rotasi Mobil Otomatis.....	49
Gambar 15. Mekanik Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis Tampak Depan.....	52
Gambar 16. Mekanik Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis Tampak Samping ...	53
Gambar 17. Rotasi Mobil.....	53
Gambar 18. Sistem Minimum ATmega 32 .....	54
Gambar 19. Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	56
Gambar 20. Rangkaian Sensor IR.....	57
Gambar 21. Rangkaian RFID Reader .....	58
Gambar 22. Skematik Rangkaian LCD.....	59
Gambar 23. Driver L298 .....	60
Gambar 24. <i>Flowchart</i> Proses Parkir Mobil (Masuk).....	65
Gambar 25. <i>Flowchart</i> Proses Pengambilan Mobil (Keluar).....	65
Gambar 26. Mekanik tampak depan .....	67
Gambar 27. Pengujian Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	68
Gambar 29. Pengujian Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i> Tanpa Penghalang.....	73
Gambar 30. Pengujian Sensor <i>Infrared</i> dengan Penghalang .....	74
Gambar 31. Pengukuran Tegangan Motor DC 1 dan 2.....	75
Gambar 32. Tampilan LCD Tanpa Program.....	78
Gambar 33. Tampilan Awal LCD Setelah Diberi Program .....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Fungsi Khusus <i>Port B</i> .....	12
Tabel 2. Fungsi Khusus <i>Port D</i> .....	13
Tabel 3. Konfigurasi <i>setting</i> untuk <i>port I/O</i> .....	17
Tabel 4. Spesifikasi RFID tag RDM6300 .....	22
Tabel 5. Spesifikasi Motor DC .....	30
Tabel 6. Spesifikasi <i>Infrared</i> .....	34
Tabel 7. Operasi Relasi .....	39
Tabel 8. Spesifikasi <i>Infrared</i> .....	57
Tabel 9. Spesifikasi RFID tag RDM6300 .....	59
Tabel 10. Spesifikasi Motor DC .....	62
Tabel 11. Hasil Pengujian dan Pengukuran Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	69
Tabel 12. Pengukuran Mikrokontroler ATmega32 .....	72
Tabel 13. Hasil Pengukuran Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i> .....	74
Tabel 14. Hasil Pengujian <i>Driver</i> Motor untuk Menggerakkan Motor .....	75
Tabel 15. Hasil Pengujian Motor DC .....	76
Tabel 16. Hasil Pengujian Jarak Baca Pembukaan Prototype Pintu Parkir Otomatis dengan Sensor RFID .....	76
Tabel 17. Pengukuran Alat Pada Kondisi Masuk .....	88
Tabel 18. Pengukuran Alat Pada Kondisi Keluar .....	88

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Seiring membaiknya kondisi perekonomian Indonesia, pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor terutama mobil dan sepeda motor juga semakin meningkat. Bukti nyatanya bisa ditemukan diwilayah perkantoran dan supermarket di pusat kota. Di wilayah tersebut banyak ditemukan area parkir liar dan juga banyak kendaraan yang berputar-putar lebih lama ketika mencari area parkir. Hal ini disebabkan karena berkurangnya area parkir, sehingga sering membuat terjadinya parkir liar. Jika kita lihat sepertinya tempat tempat perbelanjaan dan tempat perkantoran tidak terlalu memperdulikan masalah tempat parkir. Padahal tempat parkir sering kali menjadi kendala konsumen pemilik kendaraan beroda empat.

Salah satunya jika pengguna kendaraan masuk ke tempat parkir untuk mencari tempat parkir yang kosong tapi kesulitan untuk menemukannya karena telah penuh. Mungkin saja pemilik kendaraan ingin mencari hiburan di tempat perbelanjaan, akan tetapi karena telah susah mencari tempat parkir maka pengguna kendaraan tersebut keluar dari tempat parkir dengan perasaan yang kecewa dengan fasilitas yang telah diberikan.

Pada tahun 2008, Chandra Wijaya telah merancang “Pendeteksi Lahan Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroler”. Kelemahan pada perancangan ini adalah hanya sebatas pendeteksian sensor untuk mencari ruangan kosong, Kemudian pada tahun 2014, Mutia Arifah Juga Merancang “Perancangan

*Prototype Tempat Parkir Bertingkat Berbasis Alamat Menggunakan Mikrokontroler Atmega32*". Kelemahan pada perancangan ini adalah kurang maksimalnya sistem parkir pada alat tersebut, sistem ini masih menggunakan alamat yang kosong sedangkan si pengemudi harus mencari area parkir yang kosong sambil membawa mobilnya. Berdasarkan masalah di atas penulis mengembangkannya dalam bentuk sistem parkir yang otomatis. Ide sistem parkir tersebut penulis tuangkan dalam sebuah tugas akhir **"Perancangan Sistem Parkir Rotasi Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega32"**.

Pada tugas akhir ini, area parkir rotasi mobil berbentuk lingkaran yang bisa difungsikan untuk 6 mobil. Pembuatan miniatur parkir mobil ini menggunakan motor DC sebagai penggerak tempat parkir, beberapa sensor *photodiode* untuk mendeteksi keberadaan mobil, RFID sebagai media input untuk melakukan proses masuk dan keluar mobil serta mikrokontroler sebagai kontroler yang mengontrol semua perangkat keras.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Kurangnya area parkir sering menyebabkan banyak terjadinya parkir sembarangan.
2. Tidak teraturnya pengguna parkir dalam memarkirkan kendaraannya, sehingga pengguna lain sulit untuk mencari tempat parkir yang kosong.
3. Kurangnya keamanan, sehingga dapat menyebabkan resiko pencurian.

### C. Batasan Masalah

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis membatasi pokok-pokok bahan yang berkaitan dengan elektro industri yang terdapat pada mesin yang dibuat. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajian dan pembahasan tugas akhir. Adapun rincian dari rangkaian yang menjadi pembahasan yaitu :

1. Merancang *prototype* parkir mobil dalam bentuk lingkaran dengan diameter 40 cm.
2. Membuat 6 ruangan sebagai tempat parkir mobil
3. Objek dalam bentuk mobil mainan.
4. Menjadikan *photodiode* dan *infrared* sebagai sensor pendeteksi mobil.
5. Menggunakan LCD sebagai media untuk tampilan proses parkir.
6. Menggunakan RFID sebagai media input dalam proses masuk dan keluar mobil.
7. Menggunakan ATmega32 sebagai pusat kendali sistem kontrol secara keseluruhan.

### D. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membuat desain miniatur dari sistem parkir rotasi.
2. Bagaimana mengendalikan sistem parkir rotasi menggunakan RFID sebagai pengontrol, sensor *photodiode* dan *infrared* sebagai pendeteksi objek mikrokontroler ATmega32.

### **E. Tujuan**

Adapun tujuan yang hendak penulis capai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah merancang dan membuat alat sistem parkir rotasi mobil otomatis serta menganalisa sistem parkir rotasi menggunakan RFID, sensor *photodiode*, dan mikrokontroler atmega32 sebagai kontrolnya.

### **F. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan sistem keamanan yang lebih ketat untuk menghindari terjadinya pencurian.
2. Menpermudah pengemudi mencari parkiran.
3. Menghemat anggaran (karena kartu id card dengan kartu parkir cuma memakai 1 kartu)
4. Susunan atau tata letak mobil yang diparkir menjadi lebih rapi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Perancangan dan pembuatan *hardware* miniature *rotary* parkir dan pintu parkir digerakkan oleh motor DC magnet permanen telah berfungsi dengan tegangan kerja DC 12V dimana driver motor L298N sebagai pembalik arah putar motor. Sensor *infrared* diletakkan pada ruangan parkir untuk identifikasi pemilik mobil dan keberadaan mobil dengan tegangan DC 5V. Mikrokontroler ATMEGA32 diletakkan di dalam miniatur parkir sebagai pusat kendali kontrol sensor RFID, sensor *Infrared* dan LED telah berfungsi dengan baik dengan tegangan DC 5V.
2. Pembuatan program dengan bahasa BASCOM AVR dalam pembuatan *prototype rotary* parkir dan pintu parkir otomatis untuk mikrokontroler ATMEGA juga telah berjalan dengan sesuai dengan tampilan pada LCD.
3. Hasil pengujian alat yang sudah dibuat, telah diperoleh analisa dan kinerja dari alat *prototype* otomasi sistem parkir rotasi ini. *rotary* parkir dan pintu parkir otomatis akan aktif setelah menerima input dari RFID dan sensor infra merah juga akan aktif untuk mencari ruangan yang kosong dan mendeteksi posisi ruangan parkir yang digerakkan oleh motor DC dengan tegangan kerja sebesar 12V.

## B. Saran

Setelah dilakukan pengujian alat dan pembahasan hasil maka penulis menyarankan dalam pengembangan pembuatan alat ini kedepannya yaitu sebagai berikut:

1. Alat ini dapat dikembangkan kedalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk sistem parkir otomatis asli dengan menggunakan motor AC.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, sebaiknya sistem parkir ini dapat dibuat bertingkat agar bisa lebih menghemat lahan parkir.
3. Pemasangan sensor *infrared* harus bagus dan tepat agar dapat memberikan nilai yang baik. Karena pada saat pembacaan data sering kacau di akibatkan oleh area untuk pembacaan sensor sangat kecil sehingga mengurangi ke akuratan pembacaan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, Mutia. 2014. *Perancangan Prototype Tempat Parkir Bertingkat Berbasis Alamat Menggunakan Mikrokontroller Atmega32*. (Proyek Akhir). Universitas Negeri Padang.
- ATmega 32 Data Sheet*. [www.atmel.com/avr/32](http://www.atmel.com/avr/32). diakses tanggal 7 Oktober 2014.
- Budiharto, Widodo. 2010. *Robotika Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Andi.
- Datasheet CSD80M3. Motor DC Magnet Permanen, (Online), (<http://german.alibaba.com/product-gs/mini-12v-dc-geared-motor-for-cars-741942774.html>), diakses 7 November 2014.
- Datasheet TSAL6100. *Infrared*. 2014, (Online), <http://www.vishay.com/docs/81009/tsal6100.pdf>, diakses 7 November 2014.
- Ensiklopedia. 2008. *Komunikasi Serial RS232*, (online) ([http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=288:komunikasi-serial-rs232&catid=16:mikroprocessorkontroller&Itemid=14](http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=288:komunikasi-serial-rs232&catid=16:mikroprocessorkontroller&Itemid=14)) di akses 25 Januari 2015.
- Fitzgerald, dkk. 1992. *Mesin-mesin Listrik*. Jakarta : Erlangga.
- Goenawan, Kian. 2008. *Izin Beres Bisnis Sukses*. Yogyakarta: Pustaka Grhatama.
- Innovative Electronics. 2007. *Datasheet RFID reader*. (online) ([www.innovativeelectronics.com](http://www.innovativeelectronics.com).) Diakses 7 November 2014.
- Katsuhiko, Ogata. 2002. *Teknik Kontrol Otomatik* (Edi Laksono. Terjemahan). Jakarta : Erlangga. Buku asli diterbitkan tahun 1996.
- Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler ATmega 8535 & Atmega 16 Menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Siswoyo. 2008. *Teknik Listrik Industri Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Supandri, Mohamad. 2005. *Keamanan Pada Radio Frequency Identification*. Bandung: ITB
- Tipler, Albert Paul. 1998. "*Fisika Teknik*". Edisi Bahasa Indonesia Jilid I. Jakarta Erlangga.
- Universitas Negeri Padang. 2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi*. Universitas Negeri Padang: Padang
- Wijaya, Chandra. 2008. *Pendeteksi Lahan Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. (Tugas Akhir). AMIK MDP.