



**PROTOTIPE SISTEM MANAJEMEN PARKIR MOBIL
MENGUNAKAN SENSOR RFID BERBASIS ARDUINO MEGA**

PROYEK AKHIR

Oleh
Warsito Rasman
NIM 131903102021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PROTOTIPE SISTEM MANAJEMEN PARKIR MOBIL
MENGUNAKAN SENSOR RFID BERBASIS ARDUINO MEGA**

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (DIII)
dan mencapai gelar Ahli Madya (Amd)

Oleh
Warsito Rasman
NIM 131903102021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Proyek akhir ini merupakan sebuah awal, langkah kecil menuju lompatan besar guna menggapai kesuksesan yang lebih baik lagi. Untuk itu saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih sebesar-besarnya kepada...

Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Kejayaan-Nya yang senantiasa mendengar do'a ku, menuntunku dari dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya dan junjunganku Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua;

Ibunda Mujaiyah Wahyu Ningsih, Ayahanda Budi Hidayat, Adikku Warsihadi S. Maulana, terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan, semangat, dan doa selama ini;

Seluruh teman dan sahabat seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2013, kalian sebagai tempat berbagi suka dan duka yang tidak akan terlupakan. Aku menjadikan kalian semua bagian dari diriku dan aku sangat menyayangi kalian semua;

Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro yang terhormat, terima kasih telah banyak memberikan ilmu dan mendidik dengan penuh kesabaran;

Buat semua teman – teman Teknik Elektro semua angkatan, Serta semua pihak yang belum tertulis dalam lembar persembahan ini, Terima kasih atas segalanya;

Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Jika kamu bersungguh-sungguh, kesungguhan itu untuk
kebaikanmu sendiri”

(QS: Al Ankabut ayat 6)

“Tempalah dirimu dengan hal yang mustahil, karena hal
biasa tidak dapat membuatmu maju”

(Warsito Rasman)

“Bersikaplah bodoh maka kita akan terus berusaha menjadi
pintar”

(Warsito Rasman)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Warsito Rasman

NIM : 131903102021

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: *“Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Warsito Rasman
NIM 131903102021

PROYEK AKHIR

**PROTOTYPE SISTEM MANAJEMEN PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN
SENSOR RFID BERBASIS ARDUINO MEGA**

Oleh
Warsito Rasman
NIM 131903102021

Pembimbing :

DosenPembimbingUtama : Ir. Widyono Hadi, MT.

DosenPembimbingAnggota : Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT.

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul "*Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega*" oleh Warsito Rasman NIM: 131903102021 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember pada;

Hari :
Tanggal : Juni 2016
Tempat : Ruang

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ir. Widyono Hadi, M.T
NIP 19610414 1989021 1 001

Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T.
NIP 198006102005011003

Penguji I,

Penguji II,

H.R.B Moch. Gozali, S.T.,M.T.
NIP. 19690608 199903 1 002

M. Agung Prawira N, S.T.,M.T.
NIP. 19871217 201212 1 003

Mengesahkan
Dekan,

Dr.Ir. Entin Hidayah M.U.M
NIP. 19661215 199503 2 001

**PROTOTIPE SISTEM MANAJEMEN PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN
SENSOR RFID BERBASIS ARDUINO MEGA**

Warsito Rasman

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Proyek akhir ini membahas tentang sistem parkir yang menggunakan sensor *Radio Frequency Identification* (RFID). Salah satu fasilitas umum yang masih menggunakan sistem parkir konvensional adalah pintu parkir masuk dan keluar perusahaan Delta Electronic Surabaya. Sistem pengecekan nomor kartu ID pegawai dan proses membuka palang pintu yang diterapkan masih menggunakan tenaga manusia yang masih manual. Sehingga diperlukan sistem parkir yang dapat bekerja secara otomatis. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu dengan membuat sistem parkir dengan menggunakan sensor RFID. Metode pada sistem RFID dengan membaca nomor *chip* dari kartu RFID *Tag* oleh RFID *Reader*. Sistem pengendalinya berupa Arduino Mega, pembacaan sensor menggunakan RFID Mifare RC522, pengiriman data akan ditampilkan ke LCD akses yang diterima maupun ditolak. Dari hasil analisa dan pengujian diketahui sensor fotodiode bekerja pada *range* ≤ 20 ADC yang berfungsi mengaktifkan LCD dan motor servo yang akan bekerja terlebih dahulu. RFID *Reader* mampu membaca nomor *chip* pada RFID *Tag* dengan rentang jarak maksimal 5 cm dan benda yang dapat menghalangi proses pembacaan berupa benda logam, RFID *tag* yang digunakan pada sistem parkir ini berjumlah 7, 5 yang dapat diakses (terdaftar) sedangkan 2 ditolak (tidak terdaftar). Modul GSM SIM900 akan bekerja apabila pembacaan RFID *Reader* terjadi kesalahan sebanyak 3X.

Kata Kunci : Arduino Mega, Fotodiode, LCD 16x2, RFID Mifare RC522.

PROTOTYPE OF CAR PARKING SYSTEM MANAGEMENT USING RFID-BASED ARDUINO MEGA

Warsito Rasman

Department of Electrical Engineering, Engineering Faculty, University of Jember

ABSTRACT

The final project is about parking system that uses sensors Radio Frequency Identification (RFID). One of the common facilities are still using conventional parking system is the parking gate entrance and exit of companies Delta Electronic Surabaya. Checking system employee ID card number and the process of opening a doorstop applied still using manpower is still manual. The system has weaknesses include: lack of safety and comfort for the rider and ID card registration in the register of employees every day so it is not efficient in terms of time, effort and cost. So that the parking system is needed that can work automatically. One method that can be used is to create parking system using RFID sensors. Method in RFID systems to read the numbers on the card chip RFID tag by the RFID reader. Its control system such as the Arduino Mega, sensor readings using RFID Mifare RC522, data transmission will be displayed to the LCD is accepted or denied access. From the analysis and testing work on the known photodiode sensor range ≤ 20 ADC for activating the LCD and servo motors that will work in advance. RFID Reader is able to read the number on the RFID tag chip has a range of up to 5 cm and objects that may hinder the process of reading in the form of metal objects, RFID Tag which is used at parking system are 7, which can be accessed (registered). Module GSM SIM900 will work when the reading of RFID Reader is failed for 3 times.

Keywords : Arduino Mega, LCD 16x2, Photodiode, RFID Mifare RC522.

RINGKASAN

“Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega”; Warsito Rasman 131903102019; 2016: 36 halaman; Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik , Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan teknologi pada saat ini sudah memasuki era modern dan semakin tumbuh semakin maju. Salah satu jenis teknologi yang diharapkan di lingkungan industri saat ini yaitu sistem parkir. parkir menjadi kebutuhan pokok guna mengatur tata letak dari kendaraan para karyawan di perusahaan atau instansi tersebut. Sehingga dibutuhkan teknologi otomatis yang mampu melakukan proses parkir secara otomatis sehingga menjadi lebih mudah dan cepat serta lebih terjamin keamanannya.

Proyek akhir ini mengembangkan sistem manajemen parkir yang bekerja secara otomatis. Sistem kerjanya dikendalikan oleh Arduino Mega dengan pembacaan sensor RFID Mifare RC522. *Input* berupa nomor ID dari RFID *Tag* yang digunakan sebagai kartu karyawan dan sensor fotodioda yang disinari laser. Jika kartu terdeteksi dan sinar laser terhalang oleh mobil untuk menyinari fotodioda, maka LCD 16x2 akan menampilkan *output* hasil dari sistem. Namun jika kartu terdeteksi bukan sebagai karyawan maka motor servo tidak aktif sehingga kendaraan tidak dapat masuk. Jika kartu terdeteksi gagal (bukan karyawan) sebanyak 3 kali, maka sistem keamanan akan bekerja dengan mengirim pesan singkat (SMS) secara otomatis ke pos penjaga (*security*).

Pengujian dilakukan terhadap 5 kartu RFID *Tag* (milik karyawan) dan 2 kartu RFID *Tag* (bukan karyawan). Dari pengujian dapat diketahui bahwa jarak pembacaan kartu RFID dapat diakses sejauh 5 cm sedangkan apabila jarak melebihi 5 cm RFID tidak akan membaca kartu RFID dan kegagalan pembacaan RFID terjadi apabila terhalang benda logam seperti seng atau logam tipis lainnya. GSM Modul sim900 bekerja apabila pembacaan kartu RFID salah sebanyak 3 kali.

SUMMARY

“Prototype Car Park Management System using RFID-Based Arduino Mega”;
Warsito Rasman 131903102019; 2015: 36 pages; Three Studies Diploma (DIII)
Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering
University of Jember.

The development of technology nowadays has entered the modern era and are growing increasingly advanced. Besides that, many new technologies being created already fully automated. One type of technology that is expected in the industry today is the parking system. parking become staples in order to adjust the layout of the vehicle the employees in the company or institution. And so we need technology that is capable of performing automatic parking process automatically so that it becomes easier and faster and more secure.

The final project is develop a parking management system that works automatically. The system is controlled by an Arduino Mega works with Mifare RFID sensor readings RC522. Input as the ID number of the RFID tags used as an employee card and laser illuminated photodiode sensor. If the card is detected and blocked by a laser beam to illuminate the photodiode car, then 16x2 LCD will display the output results of the system. If the card is detected as an employee then the servo motor will be activated and unbarred. If the card is detected failed (not an employee) 3 times, then the security system will work by sending short messages (SMS) automatically to post guards (security).

Tests conducted on five cards RFID Tag (employee-owned) and 2 cards RFID tag (not an employee). From the test it can be seen that the RFID card reading distance can be accessed 5cm whereas if the distance exceeds 5 cm RFID will read RFID cards and RFID reading failure occurs when objects in metal such as zinc or other thin metal. Sim900 GSM module works when reading RFID card incorrectly three times.

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “*Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Berbasis Arduino Mega*” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya laporan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan rizki-Nya serta memberi kelancaran dan kemudahan sehingga terselesainya proyek akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita ke peradaban manusia yang lebih baik.
3. Bapak/Ibu dan Keluarga Besar terkasih telah memberikan dorongan semangat, motivasi, dukungan dan doanya demi terselesainya proyek akhir ini.
4. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah M.U.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
5. Bapak Dr. Ir. Bambang Sri Kaloko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember.
6. Bapak Satriyo Budi Utomo, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi D3 Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember.
7. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT. selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan proyek akhir ini.
8. Bapak Widjonarko, A.Md., S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan proyek akhir ini.

9. Seluruh Dosen yang ada di Fakultas Teknik khususnya Teknik Elektro beserta karyawan.
10. Siti Akhlaqul Karimah yang selalu memberi doa dan dukungan pada penyusunan proyek akhir ini.
11. Keluarga besar Teknik Elektro khususnya angkatan 2013 INTEL UNEJ, terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan.
12. Teman – teman seperjuangan DEGAN UNEJ 2013 yang selalu mendukung selama menjalani masa kuliah sampai terselesaikannya proyek akhir ini, kenangan dan pengalaman tak akan pernah terlupakan.
13. Teman – teman seperjuangan kontrakan sekaligus Pesantren Al – Nikmat (Munir, Chaffi, Prasetya, Nurrudin, Rijal, dan Deni) yang selalu mendukung dan memberi kritik saran pada penyusunan proyek akhir ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan motivasi kalian dalam penyusunan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa sebagai manusia biasa tidak terlepas dari keterbatasan, yang biasanya akan mewarnai kadar ilmiah dari proposal proyek akhir ini. Oleh karena itu penulis selalu terbuka terhadap masukan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun untuk mendekati kesempurnaan. Tidak lupa penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan dan kekeliruan. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi bahan acuan yang bermanfaat di kemudian hari.

Jember, 13 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
RINGKASAN	ix
<i>SUMMARY</i>	x
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	6
2.1.1 <i>RFID Tag</i>	6
2.1.2 <i>RFID Reader</i>	7

2.2 Sensor Fotodioda	8
2.3 IComSat sim 900 GSM	9
2.3.1 Fitur-fitur dari Icomsat	9
2.3.2 Spesifikasi dari Icomsat.....	10
2.4 Arduino Mega 2560	10
2.4.1 Sumber Daya	12
2.4.2 Memori	13
2.4.3 <i>Input/Output</i>	13
2.4.4 Komunikasi	14
2.5 Moto Servo	15
2.5.1 <i>Pulse Width Modulation</i>	16
2.5.2 Prinsip Kerja Motor Servo	17
2.6 LCD (<i>Lyquid Crystal Display</i>)	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 <i>Hardware</i>	19
3.2.2 <i>Software</i>	19
3.2.3 Pembuatan Tampilan LCD	19
3.3 Blok Diagram Alat	20
3.4 Perancangan Sistem	21
3.4.1 <i>RFID Tag</i>	21
3.4.2 Rangkaian sistem parkir.....	22
3.4.3 Rangkaian <i>Power Supply</i>	23
3.5 Flowchart	24
3.6 Perancangan Mekanik Alat	25

BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengujian Alat Perbagian	27
4.1.1 Pengujian Sensor Fotodioda	27
4.1.2 Pengujian RFID Mifare RC522	29
4.2 Pengujian Kinerja Alat Secara Keseluruhan	32
4.2.1 Langkah – langkah Pengujian.....	32
4.2.2 Hasil Pengujian	33
BAB V. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Salah satu contoh bentuk fisik RFID <i>Tag</i>	7
2.2 Salah satu contoh bentuk fisik RFID <i>Reader</i>	8
2.3 Sensor Fotodiode	8
2.4 Icomsat SIM900 Gsm/ Gprs Shield V1.1	9
2.5 Arduino Mega 2560	11
2.6 Motor Servo	15
2.7 Pengkabelan Pada Motor Servo	16
2.8 Modul LCD Karakter 2x16	18
2.9 Skematik LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	18
3.1 Blok Diagram Alat	20
3.2 Desain kartu RFID <i>Tag</i>	22
3.3 Rangkaian sistem parkir	22
3.4 Rangkaian <i>Power Supply</i>	23
3.5 <i>Flowchart</i>	24
3.6 Perancangan Mekanik Sistem parkir Mobil	25
4.1 Fotodiode bekerja disinari laser	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Spesifikasi sederhana Arduino Mega 2560.....	11
2.2 Konfigurasi <i>pin-pin</i> LCD.....	18
3.1 Daftar Nomor ID Masing – Masing RFID <i>Tag</i>	22
4.1 Data Pengujian fotodiode menggunakan laser dengan sumber tegangan 3,3 Volt berdasarkan jarak	28
4.2 Data Pengujian Pembacaan RFID	29
4.3 Data Pengujian Jarak RFID.....	30
4.4 Data Pengujian Keadaan RFID <i>Tag</i>	31
4.5 Data Pengujian Motor Servo.....	31
4.6 Daftar No. Kartu RFID <i>Tag</i> terdaftar.....	32
4.7 Daftar No. Kartu RFID <i>Tag</i> tidak terdaftar.....	33
4.8 Data Hasil Pengujian kartu ID pegawai terdaftar	33
4.9 Data Hasil Pengujian kartu ID pegawai tidak terdaftar	34
4.10 Data Hasil Pengujian GSM Modul Sim900.....	35

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada saat ini sudah memasuki era modern dan semakin tumbuh semakin maju. Selain itu pula, banyak teknologi baru yang diciptakan sudah serba otomatis. Pada dasarnya teknologi diciptakan guna membantu pekerjaan manusia menjadi semakin mudah dan cepat. Perkembangan teknologi dituntut mampu membantu permasalahan yang ada di dunia industri. Memandang hal itu, kebutuhan akan teknologi otomatis semakin meningkat guna mempermudah dan mempercepat pekerjaan masyarakat perseorangan maupun di dunia industri. Salah satu jenis teknologi yang diharapkan di lingkungan industri saat ini yaitu sistem parkir. Di dunia industri baik di lingkungan perusahaan atau instansi umum, parkir menjadi kebutuhan pokok guna mengatur tata letak dari kendaraan para karyawan di perusahaan atau instansi tersebut.

Sistem parkir dapat dilakukan dengan banyak cara baik secara manual maupun secara otomatis. Seperti halnya pada perusahaan Delta Electronic Surabaya, berdasarkan survei yang dilakukan penulis selama kerja praktek disana, proses parkir dilakukan secara manual dengan mengandalkan tenaga manusia. Hal ini membuat waktu untuk proses parkir semakin lama dan kurang efisien. Selain itu pula keamanan dari kendaraan karyawan kurang terjaga karena penjagaan hanya dilakukan pada proses masuk saja namun pada proses keluar tidak dilakukan penjagaan sehingga rawan terhadap pencurian. Jadi diperlukan sebuah teknologi otomatis yang mampu melakukan proses parkir secara otomatis sehingga menjadi lebih mudah dan cepat serta lebih terjamin keamanannya.

Teknologi otomatis yang diinginkan mampu melakukan proses parkir untuk masuk dan keluar kendaraan karyawan secara otomatis serta mampu menjaga keamanan kendaraan yang terparkir dengan baik. Banyak metode yang dapat digunakan untuk membuat sistem manajemen parkir otomatis, seperti menggunakan metode *image processing* dengan menggunakan kamera, metode sensor tekanan

dengan menggunakan *limit switch*, metode kode ID dengan menggunakan *keypad*, dan metode pembacaan kartu dengan menggunakan RFID.

Metode *image processing* dengan menggunakan kamera, memiliki kelemahan yaitu untuk proses pembacaan citra kurang spesifik, perancangan sistem lebih rumit serta harganya juga lebih mahal, namun disamping itu metode ini memiliki kelebihan yaitu untuk proses parkir atau pembukaan palang lebih cepat. Metode perhitungan dengan menggunakan *limit switch*, memiliki kelemahan yaitu ketika sensor *limit switch* menerima tekanan oleh benda maka tekanan tersebut akan dianggap sebagai kendaraan yang datang dan palang akan terbuka, sehingga proses parkir akan kurang efisien dan kurang terjaga keamanannya, namun disamping itu metode ini memiliki kelebihan yaitu sensor *limit switch* lebih murah.

Metode kode ID dengan menggunakan *keypad*, memiliki kelemahan yaitu proses parkir lebih lama karena untuk proses *input* kode ID memiliki waktu yang cukup lama, namun disamping hal itu metode ini memiliki kelebihan yaitu keamanan lebih terjaga karena untuk masuk ke wilayah parkir perlu menggunakan kode ID dari tiap – tiap karyawan yang berbeda – beda serta harganya juga lebih murah. Metode pembacaan kartu menggunakan RFID, banyak digunakan untuk dalam sistem alat – alat elektronika seperti pada mesin absensi atau manajemen parkir dikarenakan harganya murah serta proses absensi dapat dilakukan dengan waktu yang singkat yaitu dengan cara menempelkan kartu tanda karyawan yang sudah terdapat *chip* pada mesin RFID *Reader*.

Untuk sistem keamanan penjagaan kendaraan juga bisa dilakukan secara otomatis. Dibandingkan dengan sistem manual menggunakan penjaga parkir, sistem otomatis lebih efisien dan terjaga keamanannya. Jika dilakukan secara manual, diperlukan tenaga lebih dari manusia untuk melakukan proses penjagaan pada *area* parkir serta sistem keamanan juga tidak terjaga sepenuhnya. Sistem keamanan menggunakan metode pengiriman SMS secara otomatis dengan menggunakan modul GSM SIM900. Dengan menggunakan metode ini, sistem manajemen parkir menjadi lebih cepat sehingga dapat menghemat waktu dan biaya.

Dengan membandingkan tiap kelemahan dan kelebihan dari tiap metode yang ada maka penulis memilih menggunakan metode kode ID dengan menggunakan sensor RFID dengan sistem kendalinya menggunakan Arduino Mega 2560. Beberapa alasan ini digunakan sebagai acuan bagi penulis untuk mengerjakan proyek tugas akhir, sehingga pada proyek ini akan dibahas mengenai Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega.

Dengan memanfaatkan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai kontrol pembuka dan penutup palang pintu parkir untuk menjalankan proses parkir nantinya yang ditampilkan pada LCD. Proses parkir terdiri dari 2 keadaan yang berbeda yaitu keadaan *IN* (masuk) dan keadaan *OUT* (keluar). Keadaan *IN* (masuk) menggunakan LCD sebagai *output* untuk menampilkan hasil pembacaan kartu RFID apakah akses diterima atau akses ditolak, motor servo sebagai penggerak palang pintu parkir serta Modul GSM SIM900 digunakan sebagai indikator *output* proses *input* kode ID bila salah sebanyak 3 kali. Keadaan *OUT* (keluar) menggunakan LCD untuk menampilkan hasil pembacaan, motor servo sebagai penggerak palang pintu parkir serta GSM modul SIM900 sebagai *transfer* data berupa pesan singkat (SMS) ke HP (*handphone*) penjaga parkir saat proses *input* pembacaan kartu salah sebanyak 3 kali.

Hal tersebut menjadi pertimbangan dalam perencanaan konsep alat yang akan dibuat guna memenuhi proyek akhir mahasiswa. Diharapkan alat yang telah dibuat nantinya dapat dimanfaatkan pada perusahaan atau instansi umum luas dan khususnya pada Perusahaan Delta Electronic Surabaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dalam proyek akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat prototipe sistem manajemen parkir mobil dengan menggunakan metode RFID berbasis Arduino Mega untuk penggunaan proses parkir ?

2. Bagaimana merancang sistem pembacaan identitas pada kartu karyawan dengan menggunakan RFID ?
3. Bagaimana proses terjadinya pengiriman data hasil pembacaan RFID dari Arduino ke ponsel dengan menggunakan modul GSM SIM900 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya alat ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat prototipe sistem manajemen parkir mobil dengan menggunakan metode RFID berbasis Arduino Mega.
2. Merancang sistem pembacaan identitas pada kartu karyawan dengan menggunakan RFID pada sistem parkir ini.
3. Merancang sistem proses pengiriman data hasil pembacaan RFID dari Arduino ke ponsel dengan menggunakan modul GSM SIM900, sebagai sistem keamanan parkir.

1.4 Batasan Masalah

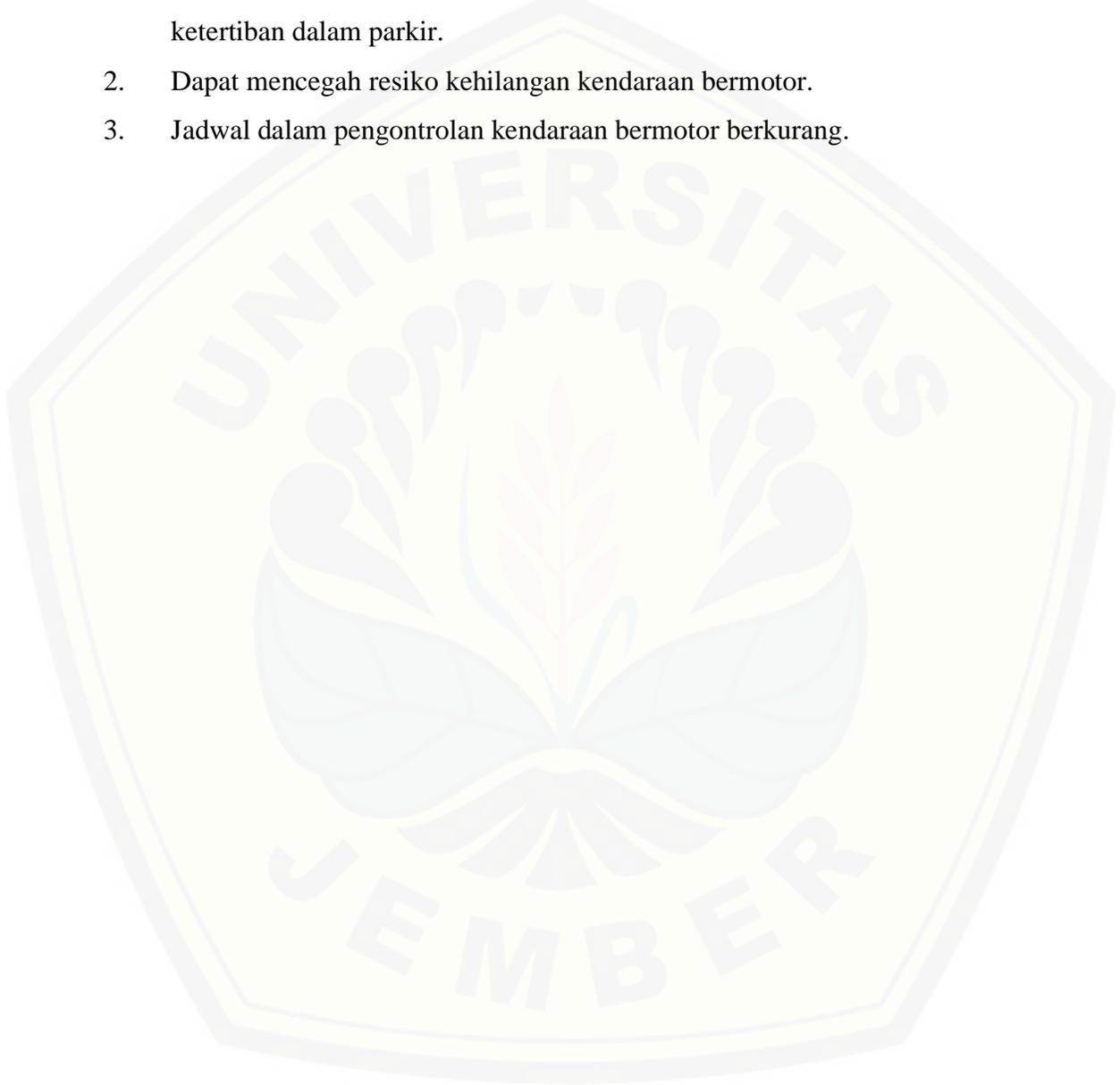
Ruang lingkup penelitian dalam proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan dalam rancangan ini adalah sensor fotodiode dan sensor RFID.
2. Alat ini hanya bekerja berdasarkan kartu ID yang dimasukkan benar.
3. Servo digunakan sebagai penggerak palang pintu parkir.
4. SIM900 GSM modul digunakan untuk mengirim pesan kepada penjaga pos (*security*) pada saat proses keluar dan masuk ke area parkir terjadi kesalahan pembacaan kartu ID sebanyak 3 kali.
5. Pengamanan yang baik yaitu menggunakan alarm di pintu masuk dan keluar berupa pesan singkat apabila terjadi kesalahan dalam parkir ini

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya alat ini adalah :

1. Mempermudah operator atau penjaga parkir dalam menjaga keamanan dan ketertiban dalam parkir.
2. Dapat mencegah resiko kehilangan kendaraan bermotor.
3. Jadwal dalam pengontrolan kendaraan bermotor berkurang.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mengetahui karakteristik setiap komponen yang digunakan pada proyek akhir tentang “Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega” ini, maka diperlukan adanya teori yang dapat membantu agar perancangan alat ini dapat bekerja dan berjalan dengan baik, sehingga sesuai dengan keinginan dan mendapat hasil yang maksimal. Komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini terdiri dari beberapa komponen, yang dijelaskan pada sub bagian dibawah ini:

2.1 RFID

RFID atau *Radio Frequency Identification*, adalah suatu metode yang mana bisa digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID *Tag* atau *transponder*. Suatu RFID *Tag* adalah sebuah benda kecil, misalnya berupa *stiker adesif*, dan dapat ditempelkan pada suatu barang atau produk. RFID *Tag* berisi antena yang memungkinkan mereka untuk menerima dan merespon terhadap suatu *query* yang dipancarkan oleh suatu RFID *transceiver*. Spesifikasi RFID Mifare RC522 yang saya gunakan yaitu :

- A. Working current : 13—26mA/ DC 3.3V
- B. Standby current : 10-13mA/DC 3.3V
- C. sleeping current : <80uA
- D. peak current : <30mA
- E. Frekuensi kerja : 13.56MHz
- F. Jarak pembacaan : 0~60mm (mifare1 card)
- G. Protocol : SPI
- H. Kecepatan komunikasi data hingga 10Mbit/s
- I. Support : mifare1 S50、 mifare1 S70、 mifare UltraLight、 mifare Pro、 mifare Desfire
- J. Max SPI speed: 10Mbit/s

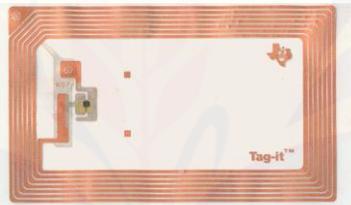
2.1.1 RFID *Tag*

RFID *Tag* adalah sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh RFID *Reader*. RFID *Tag* dapat berupa perangkat pasif atau aktif. *Tag* pasif

artinya tanpa baterai dan *Tag* aktif artinya menggunakan baterai. *Tag* pasif lebih banyak digunakan karena murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. RFID *Tag* dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk *update*.

RFID *Tag* merupakan sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh RFID *Reader*. RFID *Tag* dapat berupa perangkat pasif atau aktif. *Tag* pasif artinya tanpa baterai dan *Tag* aktif artinya menggunakan baterai. RFID *Tag* mempunyai dua bagian penting, yaitu :

- a) IC atau kepanjangan dari *Integrated Circuit* yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi dan demodulasi sinyal RF, mengambil tegangan DC yang dikirim dari RFID *Reader* melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya.
- b) *ANTENNA* yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal RF.



Gambar 2.1 Salah satu contoh bentuk fisik RFID *Tag*
(Sumber : <http://forum.arduino.cc>)

2.1.2 RFID *Reader*

RFID *Reader* adalah merupakan alat pembaca RFID *Tag*. Ada dua macam RFID *Reader* yaitu *Reader* pasif (PRAT) dan *Reader* aktif (ARPT). *Reader* pasif memiliki sistem pembaca pasif yang hanya menerima sinyal radio dari RFID *Tag* aktif (yang dioperasikan dengan baterai atau sumber daya). Jangkauan penerima RFID pasif bisa mencapai 600 meter. Hal ini memungkinkan aplikasi RFID untuk sistem perlindungan dan pengawasan aset. *Reader* aktif memiliki sistem pembaca aktif yang memancarkan sinyal interogator ke *Tag* dan menerima balasan autentikasi dari *Tag*.

Sinyal interogator ini juga menginduksi *Tag* dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya *Tag* pasif.



Gambar 2.2 Salah satu contoh bentuk fisik RFID Reader

(Sumber : <http://forum.arduino.cc>)

2.2 Sensor Fotodioda

Fotodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh *transmitter* “LED”. Resistansi dari fotodioda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari fotodioda dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor fotodioda maka semakin besar nilai resistansinya (Trianjawati, 2012).

Fotodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Fotodioda yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah Fotodioda dengan bahan *silicon* (Si) atau *gallium arsenide* (GaAs), dan lain-lain termasuk *indium antimonide* (InSb), *indium arsenide* (InAs), *lead selenide* (PbSe), dan *timah sulfide* (PBS) (Pratamayoda Peruta, 2015).



Gambar 2.3 Sensor Fotodioda

(Sumber: <http://creativeelectro.com>)

2.3 IComSat SIM900 GSM

IComSat SIM900 GSM adalah modul GSM yang dikeluarkan oleh Iteadstudio. Icomsat merupakan suatu modul yang cocok dengan Arduino. IcomSat dapat digunakan untuk mengirim data dengan menggunakan SMS (*Short Message Service*). IcomSat dapat dikontrol dengan menggunakan *AT commands*. IComSat v1.1 – SIM900 GSM/GPRS *shield* merupakan modul GSM yang berperan untuk melakukan fungsi pengiriman SMS. Salah satu cara untuk mengaktifkan *power* modul GSM adalah memberi *high/positif pulse* selama 1000 ms, demikian juga meonaktifkan *power* modul GSM adalah *high/positif pulse* selama 1000 ms (Imam Nurromianto, 2015).



Gambar 2.4 Icomsat SIM900 Gsm/ Gprs Shield V1.1

(Sumber : Imam Nurromianto, 2015)

2.3.1 Fitur-fitur dari IcomSat

Fitur-fitur yang dimiliki Icomsat sebagai berikut:

1. Memiliki 4 tingkat jaringan frekuensi 850/900/1800/1900MHz.
2. Paket data GPRS kelas 10/8.
3. GPRS *mobile station* kelas B..
4. *Compliant to GSM phase 2/2+*.
5. Kelas 4 (2W @850 / 900MHz).
6. Kelas 1 (1W @1800 / 1900MHz)

7. Dikontrol melalui AT *commands* (GSM 07.07, 07.05) dan SIMCOMenhanced AT *commands*.
8. Dapat digunakan untuk SMS dan dapat menggunakan *serial port*.
9. Semua pin SIM900 terdapat diluar.
10. TC didukung dengan super kapasitor.
11. Power ON/OFF dan fungsi *reset* yang cocok dengan Arduino.

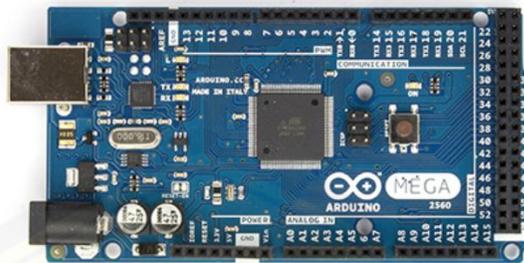
2.3.2 Spesifikasi dari IcomSat

Spesifikasi yang dimiliki Icomsat sebagai berikut:

1. Ukuran *board* IComSat yaitu 77.2mm x 66.0mm x 1,6mm.
2. Indikator yang terdapat pada IComSat yaitu LED PWR, LED status dan LED status jaringan.
3. *Power supply* IComSat adalah 9-20 volt.
4. Protokol komunikasi dalam IcomSat menggunakan protokol UART.

2.4 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 *pin* digital *input/output*, dimana 15 *pin* dapat digunakan sebagai *output* PWM, 16 *pin* sebagai *input* analog, dan 4 *pin* sebagai UART (*port serial hardware*), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, *jack power*, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau *power* dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega 2560 kompatibel dengan sebagian besar *shield* yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega 2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega (Hendriono, 2014).



Gambar 2.5 Arduino Mega 2560

(Sumber: <http://www.hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-mega-2560>)

Arduino Mega 2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

1. 1.0 *pinout*, ditambahkan *pin* SDA dan *pin* SCL yang dekat dengan *pin* AREF dan dua *pin* baru lainnya ditempatkan dekat dengan *pin* RESET, IOREF memungkinkan *shield* untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, *shield* akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 Volt. Sirkuit RESET.
2. *Chip* ATmega16U2 menggantikan *chip* ATmega8U.

Tabel 2.1 Spesifikasi sederhana Arduino Mega 2560 (Hendriono, 2013)

Mikrokontroler	Atmega 2560
Tegangan Operasi	5 Volt
<i>Input Voltages</i> (disarankan)	7 – 12 Volt
<i>Input Voltages (Limit)</i>	6 – 20 Volt
<i>Pin</i> Digital I/O	54 (15 pin digunakan sebagai output PWM)
<i>Pin</i> Input Analog	16
Arus DC per- <i>pin</i> I/O	40 mA
Arus DC untuk <i>pin</i> 3.3 V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB (8 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

2.4.1 Sumber Daya

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan *steker* 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke *jack* sumber tegangan pada papan.

Papan Arduino ATmega 2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka *pin* 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

1. VIN adalah *input* tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya terregulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui *pin* ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui *jack power*, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui *pin* ini.
2. 5V, sebuah *pin* yang mengeluarkan tegangan terregulator 5 Volt, dari *pin* ini tegangan sudah diatur (terregulator) dari regulator yang tersedia (*built*) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari *jack power* DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau *pin* VIN pada *board* (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui *pin* 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
3. 3V3, sebuah *pin* yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (*on-board*). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
4. GND, *pin* *Ground* atau Massa.

5. IOREF, *pin* ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (*shield*) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca *pin* tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (*voltage translator*) pada *output* untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

2.4.2 Memori

Arduino ATmega 2560 memiliki 256 KB *flash memory* untuk menyimpan kode (yang 8 KB digunakan untuk *bootloader*), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).

2.4.3 Input/Output

Masing-masing dari 54 digital *pin* pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Arduino Mega beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap *pin* dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up internal* (yang terputus secara *default*) sebesar 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa *pin* memiliki fungsi khusus, antara lain:

1. *Serial*, 0 (RX) dan 1 (TX); *Serial 1* : 19 (RX) dan 18 (TX); *Serial 2* : 17 (RX) dan 16 (TX); *Serial 3* : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data *serial* TTL. *Pins* 0 dan 1 juga terhubung ke *pin chip* ATmega16U2 *Serial* USB-to-TTL.
2. *Eksternal Interupsi*, *pin* 2 (*interrupt* 0), *pin* 3 (*interrupt* 1), *pin* 18 (*interrupt* 5), *pin* 19 (*interrupt* 4), *pin* 20 (*interrupt* 3), dan *pin* 21 (*interrupt* 2). *Pin* ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.
3. SPI, *pin* 50 (MISO), *pin* 51 (MOSI), *pin* 52 (SCK), *pin* 53 (SS). *Pin* ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. *Pin* SPI juga

terhubung dengan *header* ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.

4. LED, *pin* 13. Tersedia secara *built-in* pada papan Arduino ATmega 2560. LED terhubung ke *pin* digital 13. Ketika *pin* diatur bernilai *HIGH*, maka LED menyala (*ON*), dan ketika *pin* diatur bernilai *LOW*, maka LED padam (*OFF*).
5. TWI, *pin* 20 (SDA) dan *pin* 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan *Wire*. Perhatikan bahwa *pin* ini tidak di lokasi yang sama dengan *pin* TWI pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila.

Arduino Mega 2560 memiliki 16 *pin* sebagai *analog input*, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 *bit* (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default *pin* ini dapat diukur atau diatur dari mulai *Ground* sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan *pin* AREF dan fungsi *analogReference()*.

Ada beberapa *pin* lainnya yang tersedia, antara lain:

1. AREF : Referensi tegangan untuk *input analog*. Digunakan dengan fungsi *analogReference()*.
2. RESET : Jalur *LOW* ini digunakan untuk *reset* (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol *reset* pada *shield* yang menghalangi papan utama Arduino.

2.4.4 Komunikasi

Arduino Mega 2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. Arduino ATmega328 menyediakan 4 *hardware* komunikasi serial UART TTL (5 Volt). Sebuah *chip* ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM *Port Virtual* (pada *Device* komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer, untuk sistem operasi *Windows* masih tetap

memerlukan *file inf*, tetapi untuk sistem operasi OS X dan Linux akan mengenali papan sebagai *port COM* secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya *serial monitor* memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui *chip USB-to-serial* yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi *serial* seperti pada pin 0 dan 1) (Hendriyono, 2015).

2.5 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor *stepper*. Motor servo mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian *pin* kontrolnya (Rizkyagust, 2011).

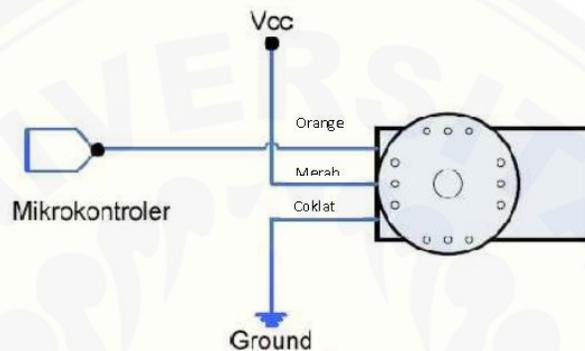


Gambar 2.6 Motor Servo

(Sumber : http://www.tetrixrobotics.com/180_Standard-Scale_HS-485HB_Servo_Motor)

Motor servo memiliki :

1. 3 jalur kabel : *power*, *ground*, dan *control*.
2. Sinyal control mengendalikan posisi
3. Konstruksi di dalamnya meliputi internal *gear*, potensiometer, dan *feedback control*.



Gambar 2.7 Pengkabelan Pada Motor Servo

(Sumber : <http://digilib.polsri.ac.id/files/disk1/105/ssptpolsri-gdl-rizkyagust-5226-4-babii.pdf>)

2.5.1 Pulse Width Modulation

Pulse Width Modulation (PWM) merupakan suatu cara proses pengaturan kecepatan secara digital yang digunakan pada motor servo. PWM memberikan pulsa - pulsa untuk waktu *on* dan *off* atau sebuah cara pengalihan daya dengan menggunakan sistem lebar pulsa untuk mengemudikan kecepatan putaran motor DC yang ada di dalam motor servo, jadi sebenarnya yang diatur adalah rasio waktu pemberian tegangan kepada motor servo. Perbandingan panjang waktu *on* (*high*) yang lebih lama dari pada waktu *off* (*low*) akan membuat motor servo berputar lebih cepat. Metode PWM ini akan mengatur lebar atau sempitnya periode pulsa aktif yang dikirimkan oleh mikrokontroler ke *driver* motor yang ada di dalam motor servo (Applied Robotics , 1999).

2.5.2 Prinsip Kerja Motor Servo

Dalam hal pemberian pulsa dari mikrokontroler ke motor servo tidak memerlukan lagi rangkaian *driver* tambahan, karena di dalam sebuah motor terdapat *internal gear* dan rangkaian *driver* yang memungkinkan servo dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler. Seperti yang telah kita ketahui sebelumnya pemberian besar pulsa dari mikrokontroler menentukan besar sudut yang harus dilakukan oleh motor servo.

Pengaturan sudut motor servo diperlukan untuk mengetahui pergerakan dari motor servo dan pulsa yang harus diberikan ke motor servo ada yang pergerakkan ke kanan atau ke kiri. Dengan cara mengirimkan sebuah pulsa yang lebar pulsanya bervariasi kita dapat mengetahui besaran sudut dari setiap pulsa yang diberikan. Pulsa tersebut dimasukkan melalui kabel kontrol motor servo.

Sudut atau posisi *shaft* motor servo akan diturunkan dari lebar pulsa. Biasanya lebar pulsanya antara $20\mu\text{s}$ sampai $100\mu\text{s}$ dengan periode pulsa sebesar 20ms. Lebar pulsa akan mengakibatkan perubahan posisi pada servo. Misalnya sebuah pulsa $50\mu\text{s}$ akan memutar motor pada posisi 900 (posisi netral). Jika pulsa yang dikirim lebih dari $50\mu\text{s}$, servo akan berputar clockwise menuju ke posisi tertentu dari posisi netral. Setiap servo memiliki spesifikasi lebar pulsa minimum dan maksimum sendiri-sendiri, tergantung jenis dan merk servo, umumnya antara $20\mu\text{s}$ sampai $100\mu\text{s}$ (Rizkyagust, 2011).

2.6 LCD (*Lyquid Crystal Display*)

LCD merupakan suatu modul tampilan yang dipergunakan untuk menampilkan informasi kegiatan dalam agenda elektronik. LCD ini merupakan alat berupa kristal cair yang akan beremulasi apabila dikenakan tegangan kepadanya. Tampilan LCD ini berupa *dot* matrik 5×7 , sehingga jenis huruf yang mampu ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik resolusinya dibandingkan *seven segment*. (Rizkyagust, 2011).

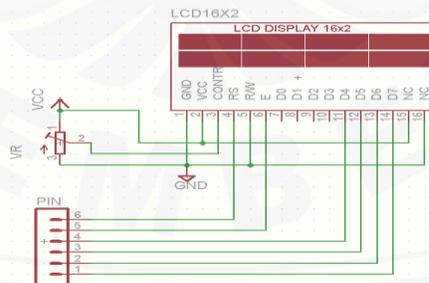


Gambar 2.8 Modul LCD Karakter 2x16

(Sumber : <http://digilib.polsri.ac.id/files/disk1/105/ssptpolsri-gdl-rizkyagust-5226-4-babii.pdf>)

Tabel 2.2 Konfigurasi *pin-pin* LCD (Bagus Prehan, 2013)

No. Pin	Nama	Keterangan
1	GND	Ground
2	VCC	+CV
3	VEE	Contras
4	RS	Register Select
5	RW	Read/Write
6	E	Enable
7-14	D0-D7	Data bit 0-7
15	A	Anoda (back light)
16	K	Katoda (back light)



Gambar 2.9 Skematik LCD (Liquid Crystal Display)

(Sumber : <http://3.bp.blogspot.com/-2hwZpx-FGRw/Ur0td46TcoI/AAAAAAAAACIA/Agkx2l-jXts/s1600/Konfigurasi+LCD.PNG>)

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Untuk tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di beberapa tempat yang berbeda, diantaranya yaitu :

1. Laboratorium Sistem Kendali Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember, Jl. Slamet Riyadi 62 Patrang - Jember.
2. Rumah kontrakan penulis, Jl. Kaliurang Perum. Istana Tidar G5 No. 03 Sumber Sari – Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan sebagai penunjang dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.2.1 *Hardware*

1. Arduino Mega 2560.
2. *Power Supply*.
3. RFID Mifare RC522.
4. Sensor Fotodiode.
5. LCD (*Lyquid Crystal Display*).
6. Motor Servo.
7. Rangkaian *shield* Arduino Mega.
8. IcomSat SIM900 GSM Modul.

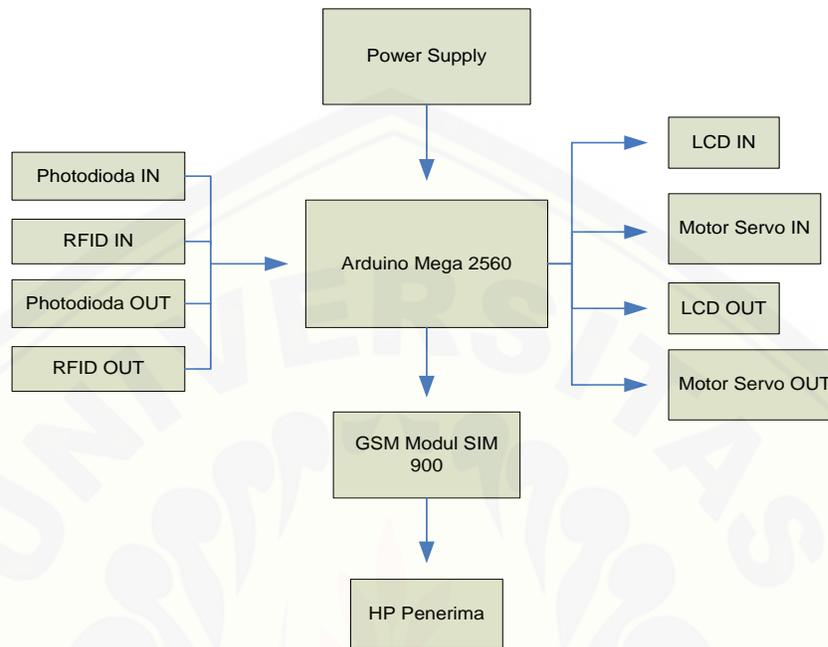
3.2.2 *Software*

1. Arduino IDE.
2. Proteus dan CodeVisionAVR.
3. Eagle.

3.2.3 Pembuatan Tampilan LCD

1. LCD 2x16.
2. Variabel resistor 5 K Ω .
3. *Header*.

3.3 Blok Diagram Alat



Gambar 3.1 Blok Diagram Alat

Gambar 3.1 blok diagram Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega, menjelaskan tentang bagian-bagian dari rangkaian yang tersusun menjadi satu sistem alat dengan sebuah Arduino yang menjadi pusat pengendali.

Bagian *input* pada blok diagram adalah sensor Fotodiode dan RFID. Bagian *output* pada blok diagram di atas yaitu LCD, motor servo, dan IcomSat SIM900 GSM modul. Dari diagram blok pada gambar terlihat bahwa alat yang akan dirancang terdiri dari beberapa bagian:

1. Bagian *input* sensor fotodiode yang berfungsi sebagai pengaktifan motor servo dan LCD yang akan aktif bila fotodiode *IN* ditutupi mobil yang akan masuk ke *area* parkir dan fotodiode *OUT* disinari laser maka motor servo *IN* bergerak membuka palang pintu dan LCD *IN* menampilkan hasil pembacaan kartu RFID begitu pula dengan fotodiode *OUT* ditutupi mobil yang hendak keluar dan

fotodiode *IN* disinari laser maka motor servo *OUT* bergerak membuka palang pintu dan LCD *OUT* menampilkan hasil pembacaan kartu RFID.

2. Bagian *input* sensor RFID yang berfungsi sebagai masukkan data ID pegawai sebelum memasuki *area* parkir bila sesuai maka kondisi logika yang tersimpan di program Arduino yang kemudian prinsip kerjanya menjadi umpan balik untuk dijadikan instruksi atau proses kerja.
3. Bagian kontrol yaitu sebuah sistem Arduino yang berfungsi sebagai pusat kendali keseluruhan sistem secara otomatis.
4. Bagian *output* LCD berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan kartu RFID, salah atau benar pembacaan kartu ID pegawai yang masukkan maka akan muncul tulisan pada LCD bila kartu benar akses diterima dan bila salah akses ditolak.
5. Bagian *output* motor servo digunakan sebagai pembuka palang pintu parkir jika inialisasi Kartu ID pegawai benar.
6. Bagian *output* SIM900 GSM modul digunakan untuk mengendalikan pegawai yang sudah memasukkan ID selama 3 kali salah, maka sim 900 GSM modul akan otomatis SMS kepada penjaga pos parkir (*security*).

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 RFID Tag

RFID *Tag* digunakan sebagai *input* bagi sistem parkir yang dibuat dan didesain sebagai kartu tanda karyawan. Tiap kartu mempunyai nomor ID yang berbeda – beda untuk menentukan pemilik dari tiap kartu. Kartu didesain seperti pada kartu tanda karyawan gambar 3.2. Nomor – nomor dari masing – masing RFID *Tag* yang digunakan dalam pengujian ada pada tabel 4.1.

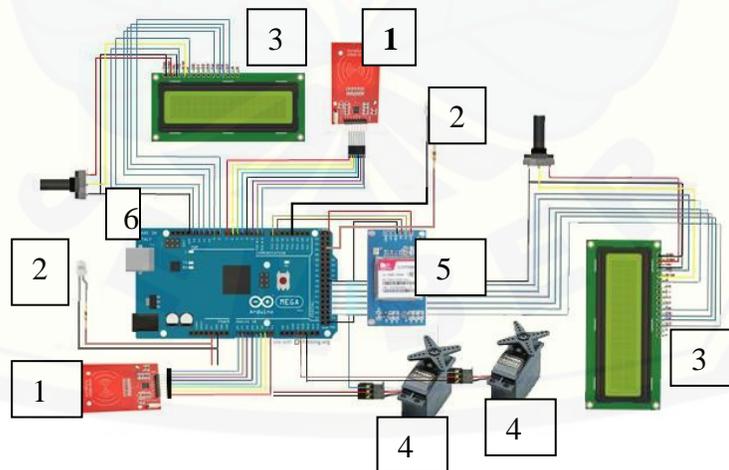


Gambar 3.2 Desain kartu RFID Tag

Tabel 4.1 Daftar Nomor ID Masing – Masing RFID Tag

No.	No. ID RFID Tag
1.	191693343
2.	2171553343
3.	130923143
4.	9743443
5.	552063043
6.	781133303
7.	229733443

3.4.2 Rangkaian sistem parkir



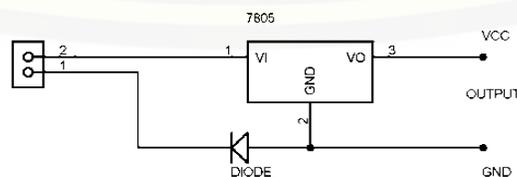
Gambar 3.3 Rangkaian sistem parkir

Keterangan:

1. RFID, sebagai *input* data masukan awal. Jika kartu RFID *Tag* terdeteksi sebagai milik karyawan, maka palang parkir akan terbuka lalu kendaraan bisa masuk ke *area* parkir dan apabila kartu RFID *Tag* terdeteksi bukan sebagai milik karyawan maka palang parkir tidak akan terbuka lalu kendaraan tidak bisa masuk ke *area* parkir.
2. Sensor fotodiode, sebagai pengaktif sensor motor servo yang disinari oleh laser. Jika sinar laser terhalang oleh kendaraan maka LCD akan aktif untuk menampilkan hasil *output* data dan motor servo juga akan aktif untuk menggerakkan palang parkir.
3. LCD, sebagai penampil *output* hasil pembacaan kartu RFID *Tag*, apakah akses parkir dapat diterima atau ditolak.
4. Motor servo, sebagai penggerak palang parkir.
5. Modul GSM SIM900, sebagai sistem keamanan pengirim pesan elektronik secara otomatis ke penjaga pos parkir apabila ada kartu yang memaksa masuk ke *area* parkir dan terdeteksi ditolak sebanyak 3 kali oleh sistem parkir.
6. Arduino Mega, sebagai pengendali utama dari sistem parkir yang dijalankan.

3.4.3 Rangkaian *Power Supply*

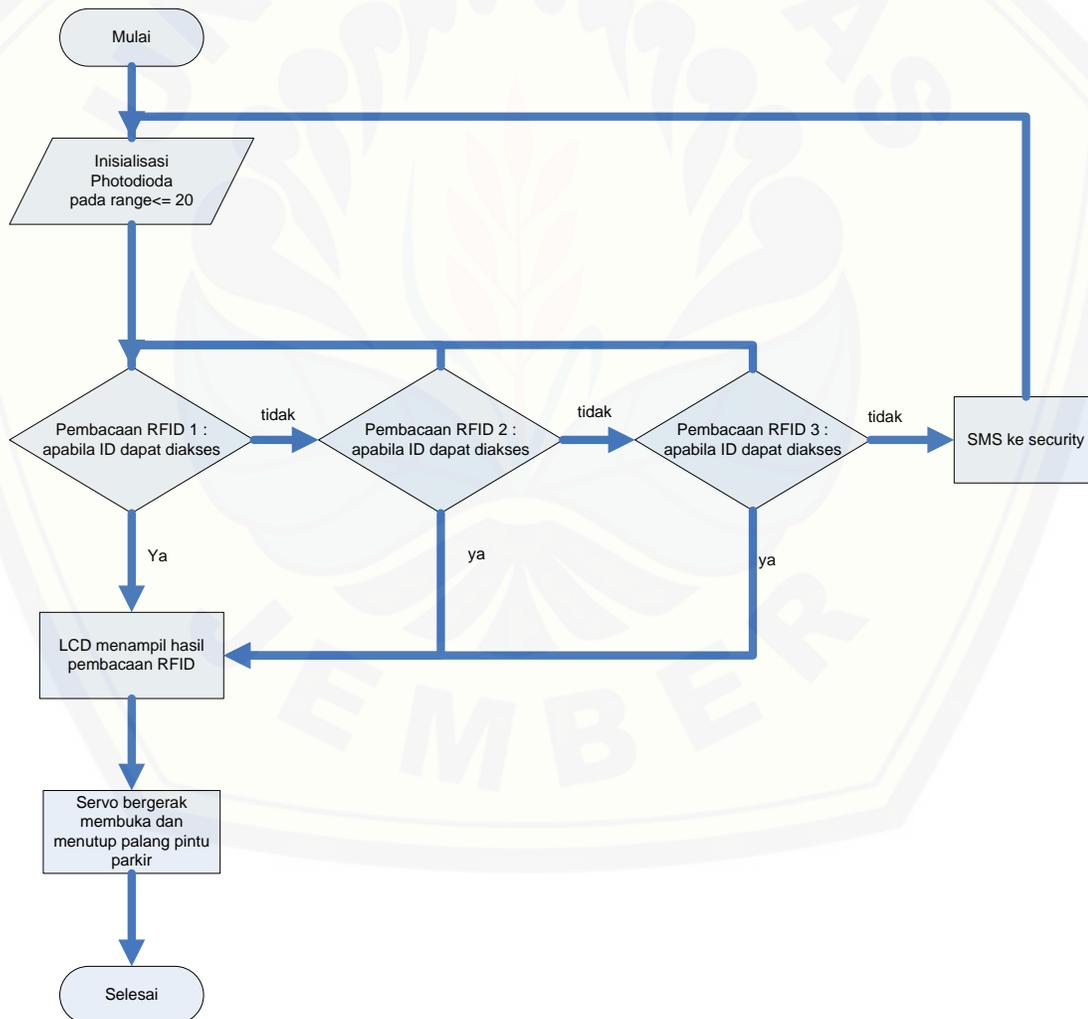
Power supply merupakan sumber tegangan atau V_{cc} , yang digunakan untuk memberikan tegangan pada mikrokontroler, sensor maupun LCD agar dapat dioperasikan sesuai fungsinya. Tegangan yang dibutuhkan pada alat ini yaitu sebesar 5 VDC. IC 7805 merupakan regulator, yang berfungsi membatasi tegangan *output*. Berikut rangkaian *power supply* seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.4 Rangkaian *Power Supply*

3.5 Flowchart

Gambar 3.5 di bawah ini menunjukkan proses jalannya alat, saat *start* maka langkah awal yang akan dilakukan adalah menginisialisasi data masukan pada fotodiode dan kemudian pembacaan kartu RFID pegawai jika masukan pegawai salah LCD akan menampilkan akses ditolak, bila kartu ID pegawai benar LCD akan menampilkan akses diterima, kemudian jika memasukkan kartu ID pegawai selama 3 kali salah maka LCD akan menampilkan akses ditolak hubungi *security*, kemudian bila kartu RFID pegawai benar maka proses selanjutnya LCD akan menampilkan akses diterima dan servo akan bergerak membuka pintu parkir masuk.

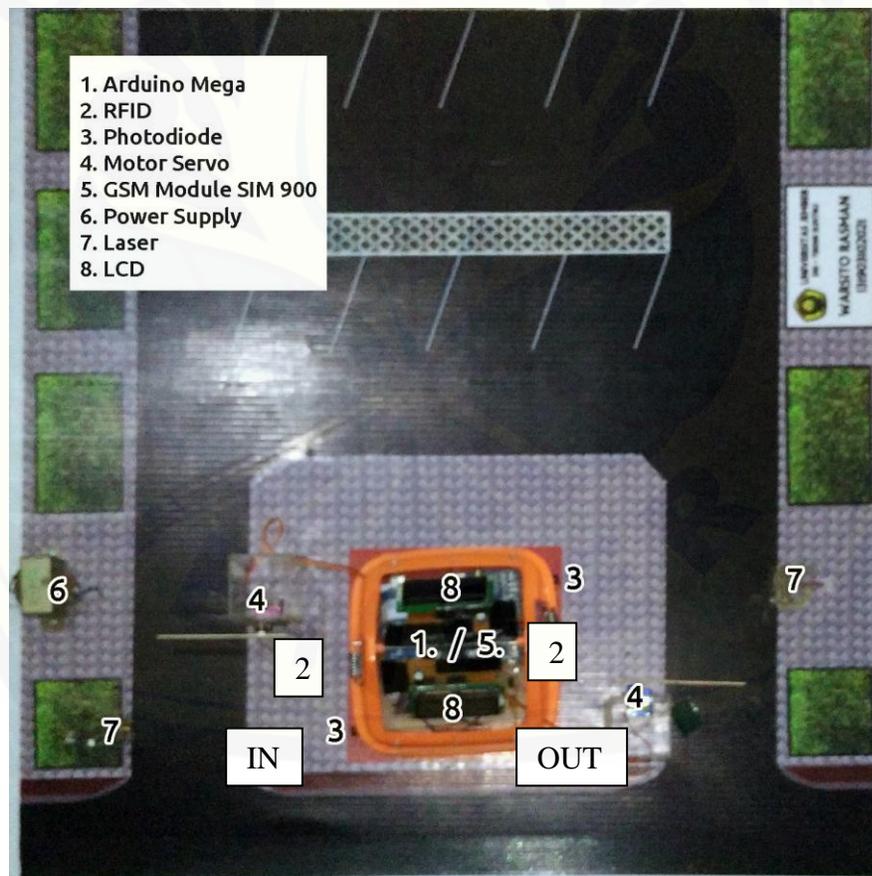


Gambar 3.5 Flowchart

Kemudian akses keluar parkir menginisialisasi data masukan pada kartu ID pegawai dan selanjutnya proses pembacaan RFID jika masukan kartu ID pegawai salah LCD akan menampilkan akses ditolak, bila kartu ID pegawai benar LCD akan menampilkan akses diterima, kemudian jika memasukkan kartu ID selama 3 kali salah maka GSM modul SIM900 otomatis langsung SMS ke penjaga pos parkir (*security*), kemudian bila ID pegawai benar maka proses selanjutnya servo akan bergerak membuka pintu parkir keluar.

3.6 Perancangan Mekanik Alat

Gambar 3.6 di bawah ini menunjukkan perancangan mekanik dari alat Prototipe Sistem Manajemen Parkir Mobil Berbasis Arduino Mega.



Gambar 3.6 Perancangan Mekanik Sistem parkir Mobil

Pada perancangan mekanik gambar 3.6 di atas, bagian-bagian yang digunakan antara lain :

1. Arduino Mega digunakan sebagai pusat pengendali pintu parkir masuk (sensor fotodioda *IN*, sensor fotodioda *OUT*, RFID *IN*, RFID *OUT*, LCD *IN*, LCD *OUT*, servo *IN*, servo *OUT* dan GSM modul sim900).
2. RFID digunakan untuk pembacaan kartu ID pegawai pada saat akan memasuki dan keluar area parkir.
3. Fotodioda digunakan sebagai pengaktifan motor servo dan LCD yang akan aktif.
4. Motor Servo digunakan untuk menggerakkan palang pintu parkir masuk dan keluar membuka dan menutup.
5. GSM Module SIM900 digunakan untuk pemberi pesan singkat (sms) kepada penjaga pos parkir (*security*).
6. *Power Supply* digunakan catu daya dari 220 volt.
7. Laser digunakan untuk menyinari sensor fotodioda.
8. LCD digunakan pada pintu masuk dan keluar untuk output tampilan hasil pembacaan RFID.

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan, pengujian perangkat dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada sistem parkir ini 7 nomor ID pada kartu RFID *Tag* yang digunakan pada pengujian dapat terbaca dengan baik oleh RFID *Reader* serta dapat ditampilkan pada *display* LCD 16x2 5 kartu RFID akses diterima sedangkan yang 2 akses ditolak.
2. Jarak pembacaan pada sistem parkir ini kartu RFID dapat diakses sejauh 5 cm sedangkan apabila jarak melebihi 5 cm RFID tidak akan membaca kartu RFID.
3. Kegagalan pembacaan RFID terjadi apabila terhalang benda logam seperti seng atau logam tipis lainnya.
4. Pada prototipe sistem parkir ini apabila terjadi kesalahan pembacaan kartu ID yang dimasukkan modul GSM SIM900 akan bekerja SMS ke penjaga pos parkir (*security*).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang “Prototipe Sistem Manajemen Parkir Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Mega” penulis memberikan saran berikut dengan harapan untuk penyempurnaan karya ilmiah ini dan lebih memberikan manfaat yang lebih baik dimasa mendatang :

1. Perlu adanya tambahan komponen alat seperti kamera agar bisa membaca fisik dan nomor kendaraan.
2. Perlu adanya penyimpanan database kendaraan yang memasuki ataupun keluar di area parkir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agust, Rizky. *BAB 2 Tinjauan Pustaka*. [Online]. Tersedia : <http://digilib.polsri.ac.id/files/disk1/105/ssptpolsri-gdl-rizkyagust-5226-4-babii.pdf>. [Diakses 05 Januari 2016].
- Anggak, Rida. *BAB 2 Tinjauan Pustaka*. [Online]. Tersedia : https://www.google.com/search?q=%3Ahttp%3A%2F%2Felib.unikom.ac.id%2Ffiles%2Fdisk1%2F581%2Fjbptunikompp-gdl-ridaanggak-29038-8-unikom_r-i.pdf&ie=utf-8&oe=utf-8. [Diakses 05 Januari 2016]
- Komara, Oman. 2015. *Kontrol Otomatis Air Conditioner Shelter BTS Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Teknik Elektro. Universitas Mercubuana.
- Manish, Bhuptani dan Moradpour Shahram. 2005. *RFID Field Guid: Deploying Radio Frequency Identification System*. Prentice Hall PTR.
- Meiyana, Wayan Aryanta. 2014. *Rancang Bangun Meter Energi Listrik Prabayar Memanfaatkan Meter Listrik Analog Dengan Sistem Pengisian Pulsa Melalui Jaringan GSM*.
- Nurromianto, Imam. 2015. *Rancangan Prototipe Pendeteksian Dini Lokasi Kebakaran Berbasis Wirelles Dengan Fuzzy Logic Dan Pemberitahuan Via SMS*.
- Pratama, Yoda Peruta. 2015. *Aplikasi Sensor Photodiode Sebagai Input Penggerak Motor Pada Coconut Milk Auto Machine*. Other thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Prehan, Bagus. 2013 *Konfigurasi Pin LCD 16x2*. [Online, diakses 04 Januari 2016]
- Rahmadianti, Ina. 2007. *Perancangan dan Implementasi Sistem Log Pegawai Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*. Skripsi Sarjana-1, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Lampiran 1. Listing Program

1. Listing Program Arduino

```
#include <SPI.h>

#include <MFRC522.h>

#include <Servo.h>

#include <SoftwareSerial.h>

#include <LiquidCrystal.h>

SoftwareSerial SIM900(6, 7);

// Inisialisasi untuk pin Arduino yang digunakan sebagai interface LCD

LiquidCrystal lcd2(33, 22, 29, 27, 25, 23);

LiquidCrystal lcd1(33, 31, 29, 27, 25, 23);

#define RST_PIN 45 // Configurable, see typical pin layout above

#define SS_1_PIN 49 // Configurable, see typical pin layout above

#define SS_2_PIN 47 // Configurable, see typical pin layout above

#define NR_OF_READERS 2

byte ssPins[] = {SS_1_PIN, SS_2_PIN};

uint8_t reader = 0;

String t;

String kartu[] = {"130923143", "361092943", "191693343", "352042943",
"9743443", "552063043", "1101653443", "2171553343"};

int wrongcard = 0, falsecard = 0;

Servo myservo1;

Servo myservo2;
```

```
//int nolcd = 0;

int noser = 0;

MFRC522 mfrc522[NR_OF_READERS]; // Create MFRC522 instance.

void setup() {
  /* Inisialisasi LCD menggunakan LCD Library
  menentukan besarnya LCD dengan lcd.begin (kolom,baris)*/
  lcd1.begin(16, 2);
  lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu
  lcd1.print("WARSITO R.");
  lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua
  lcd1.print("FTED3");
  delay(1000);
  lcd2.begin(16, 2);
  lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu
  lcd2.print("SISTEM PARKIR");
  lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua
  lcd2.print("OTOMATIS");
  delay(1000);
  lcd1.clear();
  lcd1.begin(16, 2);
  lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu
```

```
lcd1.print("INSERT");

lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua

lcd1.print("CARD");

lcd2.clear();

lcd2.begin(16, 2);

lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu

lcd2.print("INSERT");

lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua

lcd2.print("CARD");

Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with the PC

Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with the PC

while (!Serial); // Do nothing if no serial port is opened (added for Arduinos based
on ATMEGA32U4)

SPI.begin(); // Init SPI bus

for (uint8_t reader = 0; reader < NR_OF_READERS; reader++) {
    mfrc522[reader].PCD_Init(ssPins[reader], RST_PIN); // Init each MFRC522 card
}

myservo1.attach(A8);

myservo2.attach(A9);

SIM900.begin(19200);
```

```
SIM900power();

delay(200); // give time to log on to network.

}

void ReadCard() {

  for (reader = 0; reader < NR_OF_READERS; reader++) {

    // Look for new cards

    if (mfrc522[reader].PICC_IsNewCardPresent() &&
mfrc522[reader].PICC_ReadCardSerial()) {

      dump_byte_array(mfrc522[reader].uid.uidByte, mfrc522[reader].uid.size);

      Serial.println();

      Serial.println(t);

      Serial.println();

      falsecard = 1;

      for (int a = 0; a <= 7; a++) {

        if (t == kartu[a]) {

          Serial.println("ok");

          if (noser == 1) {

            for (;;) {

              myservo1.write(0);
```

```
lcd1.clear();

lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu

lcd1.print("Akses Diterima");

lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua

lcd1.print("Silahkan masuk");

delay(5000);

myservo1.write(90);

lcd1.clear();

lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu

lcd1.print("INSERT");

lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua

lcd1.print("CARD");

break;

}

}

if (noser == 2) {

for (;;) {

myservo2.write(0);

lcd2.clear();

lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu

lcd2.print("Akses Diterima");
```

```
lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua

lcd2.print("Silahkan keluar");

delay(5000);

myservo2.write(90);

lcd2.clear();

lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu

lcd2.print("INSERT");

lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua

lcd2.print("CARD");

break;
}
}

falsecard = 0;
wrongcard = 0;
}
}

if (falsecard == 1) {
  wrongcard++;

  Serial.println(wrongcard);

  if (noser == 1) {
```

```
lcd1.clear();  
lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu  
lcd1.print("Akses Ditolak");  
lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua  
lcd1.print("Coba Lagi");  
delay(3000);
```

```
lcd1.clear();  
lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu  
lcd1.print("INSERT");  
lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua  
lcd1.print("CARD");  
}
```

```
if (noser == 2) {  
  lcd2.clear();  
  lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu  
  lcd2.print("Akses Ditolak");  
  lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua  
  lcd2.print("Coba Lagi");  
  delay(3000);
```

```
  lcd2.clear();
```

```
lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu
lcd2.print("INSERT");
lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua
lcd2.print("CARD");
}
}

if (wrongcard >= 3) {
    Serial.println("Akses Ditolak"); //SMS

    if (noser == 1) {
        lcd1.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu
        lcd1.print("Akses Ditolak");
        lcd1.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua
        lcd1.print("Hubungi Security");
        sendSMS();
    }

    if (noser == 2) {
        lcd2.setCursor(0, 0); //kolom nol baris satu
        lcd2.print("Akses Ditolak");
        lcd2.setCursor(0, 1); //kolom nol baris dua
```

```
    lcd2.print("Hubungi Security");
    sendSMS();
}

}

t = "";
// Halt PICC
mfrc522[reader].PICC_HaltA();
// Stop encryption on PCD
mfrc522[reader].PCD_StopCrypto1();
}
}
}

void dump_byte_array(byte *buffer, byte bufferSize) {
    for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
        Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? "0" : "");
        Serial.print(buffer[i], HEX);

        t = t + buffer[i];
    }
}
```

```
}  
  
}  
  
void loop() {  
  ReadCard();  
  
  if (analogRead(A4) <= 20) {  
    noser = 1;  
  }  
  
  if (analogRead(A6) <= 20) {  
    noser = 2;  
  }  
}  
  
void SIM900power()  
// software equivalent of pressing the GSM shield "power" button  
{  
  digitalWrite(9, HIGH);  
  delay(1000);  
}
```

```
digitalWrite(9, LOW);

delay(5000);

}

void sendSMS()

{

  SIM900.print("AT+CMGF=2\r"); // AT command
  to send SMS message

  delay(100);

  SIM900.println("AT + CMGS = \"+6285232646645\""); //
  recipient's mobile number, in international format

  delay(100);

  SIM900.println("Ada ID tidak terdaftar."); // message to send

  delay(100);

  SIM900.println((char)26); // End AT command with a ^Z, ASCII code
  26

  delay(100);

  SIM900.println();

  //delay(5000); // give module time to send SMS

  //SIM900power(); // turn off module

}
```