

**PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN MOBIL MELINGKAR
OTOMATIS**

SKRIPSI



Oleh:

AKBAR SANJANI

1303025021

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

JAKARTA

2019

**PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN MOBIL MELINGKAR
OTOMATIS**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan
Akademik Sarjana Satu (S1)



Oleh:

AKBAR SANJANI

1303025021

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

JAKARTA

2019

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akbar Sanjani

Nim : 1303025021

Judul Skripsi : “PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN
MOBIL MELINGKAR OTOMATIS”

Menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu intitusi perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuannya saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab pribadi.

Jakarta, 12 Februari 2019



Akbar Sanjani

1303025021

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN MOBIL MELINGKAR OTOMATIS

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Elektro

Oleh:
Akbar Sanjani
1303025021

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 12 Februari 2019

Pembimbing I

Ir. Harry Ramza, M.T., PhD., MIPM

Pembimbing II

Rosalina, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ir. Harry Ramza, M.T., PhD., MIPM

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN MOBIL MELINGKAR OTOMATIS

SKRIPSI

Oleh:

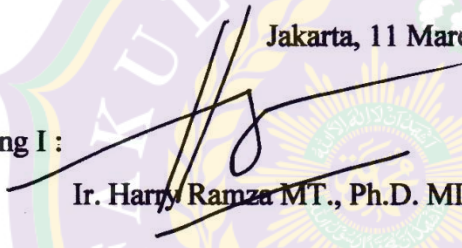
Akbar Sanjani

1303025021

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang ujian skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA

Jakarta, 11 Maret 2019

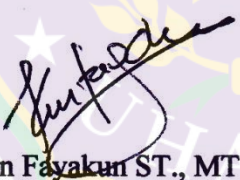
Pembimbing I :


Ir. Harry Ramza MT., Ph.D. MIPM

Pembimbing II :


Rosalina, ST, MT

Penguji I :


Kun Fayakun ST., MT

Penguji II :


Emilia Roza ST., M.Pd., MT

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

UHAMKA

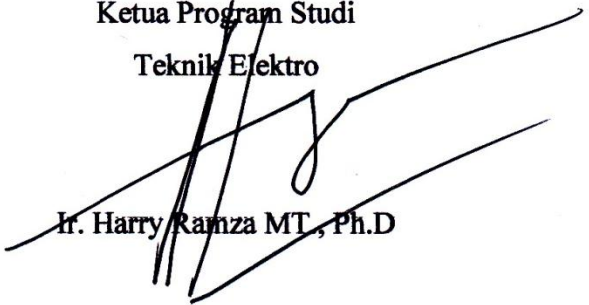

Dr. Sugema, ST., M.Kom



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Elektro


Ir. Harry Ramza MT., Ph.D

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul: **“PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN MOBIL MELINGKAR OTOMATIS”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada keluarga yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terimakasih penulis berikan kepada Bapak. Ir. Harry Ramza, M.T.,PhD.,MIPM, selaku pembimbing I serta selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro UHAMKA, dan Ibu Rosalina ST. MT selaku pembimbing II yang telah membantu memberikan pengetahuan dan wawasan dalam menyelesaikan skripsi ini, dan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat sehat wal’afiat serta rezeki yang berlimpah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta doa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Sugema S.T., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah membantu memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama perkuliahan.

5. Kepada Elektro 2013 yang sudah menanamkan pendidikan budi pekerti dan memberikan arti apa itu sebuah kekeluargaan kepada penulis selama kuliah dikampus.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Amiin.

Jakarta, 12 Februari 2019



Akbar Sanjani



ABSTRAK

Keterbatasan area parkir membuat pengemudi memasukkan kendaraannya ke gedung bertingkat. Area parkir ruang sempit memiliki banyak masalah ketika kondisi penuh dari sistem parkir dan itu menciptakan kerusakan kendaraan ketika mereka melakukan parkir dan mengambilnya kembali. Tidak tersedianya informasi dari slot parkir menyebabkan waktu parkir lama. Berdasarkan masalah ini, telah dibuat prototipe sistem parkir melingkar otomatis yang mirip dengan bangunan melingkar. Prototipe dapat menampung delapan kendaraan roda empat dengan empat kendaraan di setiap lantai. Sistem parkir bekerja secara otomatis ketika pengguna hanya memasukkan kendaraan ke dalam slot parkir pertama (siaga), dan aktivasi sistem parkir dengan menggunakan RFID (identifikasi frekuensi radio). Hasil pengujian sistem parkir melingkar otomatis menunjukkan dan menginformasikan ketersediaan slot parkir. Waktu penempatan kendaraan sampai pengambilan adalah 469,5875 detik. Prototipe dirancang dengan menerapkan mikrokontroler Arduino dan aktuator lainnya. Skala komparatif antara prototipe dengan jumlah ukuran nyata 1: 1222 cm³ telah ditemukan.

Kata Kunci: *Pemarkiran Mobil Melingkar Otomatis, Sistem Parkir Vertikal, Arduino Mega 2560, Motor Stepper, Motor DC, RFID.*

ABSTRACT

The limitation of parking area makes the driver to put their vehicles into the storey building. The narrow space parking area has many problem when the full condition of parking system and it creates the harm of vehicles when they do the park off and take it back. The unavailability of information from the parking slot causes the parking time is long. Based on this problems, it has been created the prototype of automatic circular parking system where it was similar to the circular building. The prototype can accomodate eight four-wheel vehicles with four vehicles in each floor. The parking system is worked automatically when the user only put the vehicle into the first parking slot (standby), and activation of the parking system by using the RFID (radio frequency identification). The testing result of automatic circular parking system shows and informs the availability of the parking slot. The placing time of the vehicles until the retrieval is 469.5875 second. The prototype is designed by applying the microcontroller of arduino and the other actuators. The comparative scale between prototype to real size amount 1:1222 cm³ has been found.

Keywords: Automatic Circular Car Parking, Vertical Parking System, Arduino Mega ★ 2560, Stepper Motor, ★ DC Motor, RFID.

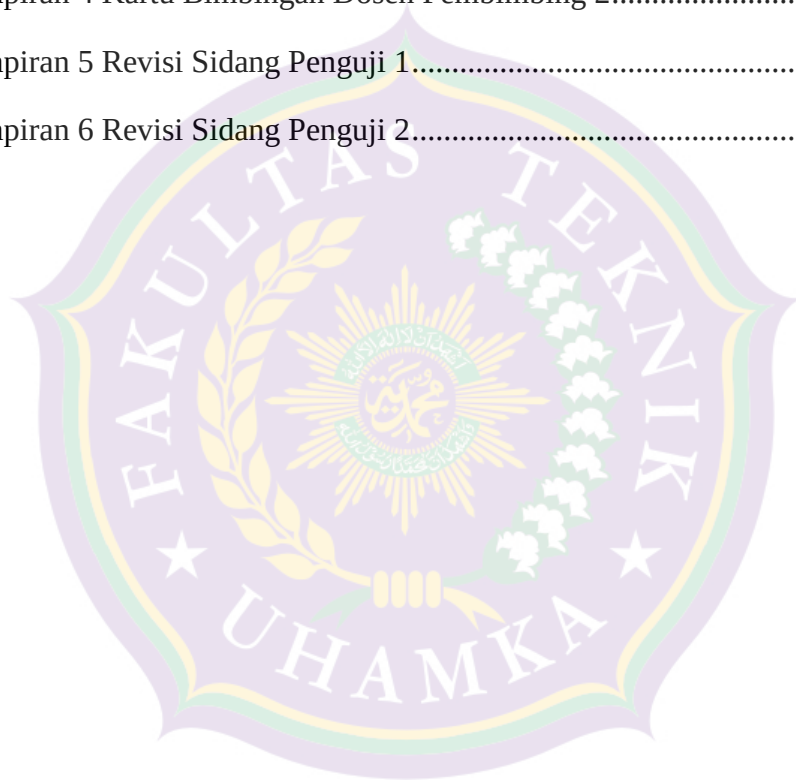
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 Sistem Parkir Vertikal	5
2.1.1 Sistem Parkir Melingkar (<i>Circular Parking System</i>).....	5
2.1.2 Sistem Pemarkiran Vertikal Antar Sisi (<i>Vertical Parking Sides</i>)	6
2.1.3 Sistem Pemarkiran Vertikal (<i>Vertical Parking</i>)	6

2.1.4 Sistem Pemarkiran Berbanjar (<i>Train Parking</i>)	7
2.1.5 Sistem Pemarkiran Campuran (Hybrid Parking System).....	7
2.1.6 Sistem Pemarkiran Berputar (<i>Rotary Parking System</i>).....	8
2.2 Arduino Mega 2560	8
2.2.1 Sumber Daya	9
2.2.2 Input dan Output	10
2.2.3 ATmega2560.....	12
2.3 RFID (Radio Frequency Identification)	15
2.3.1 RFID <i>Tag</i>	16
2.3.2 RFID Reader	17
2.4 Sensor Infrared	19
2.5 Motor Stepper NEMA-17	20
2.6 Pengendali Motor A4988	21
2.7 LCD (Liquid Crystal Display)	22
2.7.1 Material Liquid Cristal Display (LCD).....	22
2.7.2 Pengendali/Kontroler <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD).....	23
2.8 I2C LCD.....	24
2.9 Buzzer	26
2.10 Motor DC	27
2.11 Catu Daya (Power Supply).....	28
2.12 Penurun Tegangan (<i>Step Down</i>) DC XL4015.....	29
2.13 Persamaan Regresi Linier Sederhana.....	29
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM	31
3.1 Metode Perancangan	31
3.2 Perancangan Perangkat Keras	32
3.2.1 Ruang Pemarkiran (<i>Parking Lots</i>)	32

3.2.2 Alat Pengangkat Mobil	34
3.3 Skematik Rangkaian Elektronik.....	35
3.3.1 Rangkaian Pendeteksi Slot Parkir	35
3.3.2 Rangkaian Lift.....	36
3.3.3 Rangkaian RFID dan LCD.....	37
3.4 Perangkat lunak (<i>software</i>)	38
3.4.1 Blok Diagram Rangkaian.....	38
3.4.2 Diagram Alir Pemarkiran Mobil Melingkar Otomatis.....	39
3.5 Cara Kerja Sistem Pemarkiran Secara Keseluruhan	40
3.5.1 Prosedur Peletakkan Kendaraan.....	40
3.5.2 Prosedur Pengambilan Kendaraan	42
BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL	44
4.1 Pengujian Kesiapan Alat.....	44
4.1.1 LCD 16x2.....	44
4.1.2 RFID.....	44
4.1.3 Sensor Infrared	46
4.1.4 Motor Stepper dan Motor DC	47
4.2 Pengujian Parkir Melingkar Otomatis.....	47
4.2.1 Pengujian Waktu Parkir Pada Lantai 2	48
4.2.2 Pengujian Waktu Parkir Pada Lantai 3	49
4.2.3 Perbandingan Waktu Parkir Lantai 2 dan 3	50
4.2.4 Perbandingan Waktu Pengambilan Terhadap Waktu Peletakkan Kendaraan.....	51
4.2.5 Pengujian Waktu Peletakkan dan Pengambilan Mobil Dengan Kondisi Ruang Parkir Penuh.....	52
BAB 5 PENUTUP	55

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	59
Lampiran 1 Gambar Alat Bentuk 3D.....	60
Lampiran 2 Foto Alat.....	61
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing 1.....	62
Lampiran 4 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing 2.....	63
Lampiran 5 Revisi Sidang Penguji 1.....	64
Lampiran 6 Revisi Sidang Penguji 2.....	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Parkir Otomatis Vertikal di Jerman[3]	5
Gambar 2.2 Sistem Parkir Melingkar [3]	6
Gambar 2.3 Pemarkiran Vertikal Antar Sisi [3]	6
Gambar 2.4. Sistem Parkir Vertikal (SPV) [3]	7
Gambar 2.5 Sistem Parkir Berbanjar (SPBJ) [3]	7
Gambar 2.6 Sistem Pemarkiran Campuran (SPC). [3]	8
Gambar 2.7. Sistem Pemarkiran Berputar (SPBP)[3]	8
Gambar 2.8 Arduino Mega 2560[4]	9
Gambar 2.9 Bentuk Fisik RFID-RC522[5]	15
Gambar 2.10 RFID Tag[5]	17
Gambar 2.11 Pin <i>Output</i> Komunikasi Serial Data Antara <i>Master</i> Dan <i>Slave</i> Pada SPI[5]	18
Gambar 2.12. Bentuk Fisik Sensor Infrared[6]	19
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Motor Stepper[7]	20
Gambar 2.14 Motor Stepper NEMA-17[7]	20
Gambar 2.15 Pin-Out Driver A4988[7]	21
Gambar 2.16 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) [4]	22
Gambar 2.17 Alur Komunikasi Data Modul I2C[8]	25
Gambar 2.18 Pengkabelan Antara Arduino, Modul Konverter I2C, dan LCD[8]	25
Gambar 2.19 Bentuk Fisik <i>Buzzer</i> dan Simbol <i>Buzzer</i> [9]	26
Gambar 2.20 Bentuk Fisik Motor DC[6]	27
Gambar 2.21 Bentuk Fisik Catu Daya <i>Switching</i> 12V 10A[10]	28
Gambar 2.22 Modul Penurun Tegangan DC XL4015[10]	29
Gambar 2.23 Ilustrasi Garis Regresi Linier[21]	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan – Tahapan Perancangan	31
Gambar 3.2 Desain Ruang Parkir Tampak Atas dan Tampak Samping	33
Gambar 3.3 Desain Pengangkat Mobil (Lift)	34
Gambar 3.4 Skematik Pendeteksi Slot Parkir	36

Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Elevator	36
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian RFID dan LCD.....	37
Gambar 3.7. Blok Diagram Prototype Pemarkiran Mobil	
Melingkar Otomatis	38
Gambar 3.8. Flowchart Parkir Mobil Circular	39
Gambar 3.9 Prosedur Peletakkan Mobil	41
Gambar 3.10 Prosedur Pengambilan Mobil	42
Gambar 4.1 Tampilan Pengujian LCD 16x2.....	44
Gambar 4.2 Pengujian Untuk Mendapatkan Nomor Kartu RFID.....	45
Gambar 4.3 Hasil Pengujian RFID <i>Reader</i> dan Kartu RFID.....	46
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Waktu Peletakkan Mobil Pada	
Lantai 2 dan 3.....	50
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Waktu Pengambilan Mobil	
Pada Lantai 2 dan 3	51
Gambar 4.6 Grafik Nilai Indeks Peletakkan Mobil	53
Gambar 4.7 Grafik Nilai Indeks Pengambilan Mobil	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin ATmega2560[4]	12
Tabel 2.2 Tabel perbedaan RFID dan <i>barcode</i> [5]	16
Tabel 2.3 Serial Komunikasi Pin SPI RFID ke Pin Arduino[5]	18
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin <i>Step Resolution</i> Motor Stepper[7]	21
Tabel 3.1 Ukuran Prototype Pemarkiran Mobil	33
Tabel 3.2 Spesifikasi Poros Ulir dan Tiang Alumunium	35
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Jarak Maksimum dan Minimum Deteksi Sensor Infrared	46
Tabel 4.2 Pengujian RPM, Jarak-Waktu Tempuh Motor	47
Tabel 4.3 Penamaan Ruang Parkir	48
Tabel 4.4 Dimensi ruang parkir prototype dan sebenarnya[11]	48
Tabel 4.5 Pengujian Parkir Pada Lantai 2	49
Tabel 4.6 Pengujian Parkir Pada Lantai 3	49
Tabel 4.7 Rasio Perbandingan Waktu Pengambilan Terhadap Waktu Peletakkan Mobil	52
Tabel 4.8 Pengujian Waktu Akumulatif Peletakkan dan Pengambilan Ruang Parkir Hingga Kondisi Penuh	53

DAFTAR ISTILAH

- **Pulse Width Modulation (PWM):** Salah satu teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa (duty cycle) dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap. Satu siklus pulsa merupakan kondisi high kemudian berada di zona transisi ke kondisi low.
- **Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART):** Bagian perangkat keras komputer yang menerjemahkan antara bit-bit paralel data dan bit-bit serial. Biasanya berupa sirkuit terintegrasi yang digunakan untuk komunikasi serial pada komputer atau port serial perangkat periperal.
- **Regulator:** Rangkaian regulasi atau rangkaian pengatur yang menyediakan tegangan keluaran tetap dimana tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan masukan, arus beban keluaran, dan suhu.
- **Adaptor:** Sebuah rangkaian yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak balik) yang tinggi menjadi DC (arus searah) yang rendah.
- **Reduce Instruction Set Computer (RISC):** Desain prosesor komputer yang menggunakan instruksi mesin sederhana.
- **Completed Instruction Set Computer (CISC):** Sebuah komputer di mana instruksi tunggal dapat menjalankan beberapa operasi tingkat rendah (seperti beban dari memori, operasi aritmatika, dan penyimpanan memori) atau mampu melakukan operasi multi-step atau mengatasi mode dalam instruksi tunggal.
- **Flash Memory:** Sejenis EEPROM yang mengizinkan banyak lokasi memori untuk dihapus atau ditulis dalam satu operasi pemrograman.
- **Bootloader:** Program komputer yang memuat sistem operasi (OS) untuk Android smartphone dan komputer setelah menyelesaikan pengujian diri.
- **Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM):** Sejenis chip memori tidak-terhapus yang digunakan dalam komputer dan peralatan elektronik lain untuk menyimpan sejumlah konfigurasi data pada alat elektronik tersebut yang tetap harus terjaga meskipun sumber daya diputuskan, seperti tabel kalibrasi atau konfigurasi perangkat.

- **Osilator:** Suatu rangkaian yang menghasilkan keluaran yang amplitudonya berubah-ubah secara periodik dengan waktu. Keluarannya bisa berupa gelombang sinusoida, gelombang persegi, gelombang pulsa, gelombang segitiga atau gelombang gigi gergaji.
- **Transponder:** Merupakan singkatan dari transmitter responder yang bermakna sebuah perangkat otomatis yang menerima, memperkuat dan mengirimkan sinyal dalam frekuensi tertentu.
- **Barcode:** Sekumpulan code yg berbentuk garis-garis dan spasi, dimana masing-masing ketebalan setiap garis dan spasinya berbeda sesuai dengan isi code tersebut.
- **Integrated Circuit (IC):** Komponen Elektronika Aktif yang terdiri dari gabungan ratusan, ribuan bahkan jutaan Transistor, Dioda, Resistor dan Kapasitor yang diintegrasikan menjadi suatu Rangkaian Elektronika dalam sebuah kemasan kecil.
- **Serial Peripheral Interface (SPI):** merupakan salah satu mode komunikasi serial synchronous kecepatan tinggi yang dimiliki oleh ATmega 328. Komunikasi SPI membutuhkan 3 jalur yaitu MOSI, MISO, dan SCK. Melalui komunikasi ini data dapat saling dikirimkan baik antara mikrokontroler maupun antara mikrokontroler dengan peripheral lain di luar mikrokontroler.
- **Master Output Slave (MOSI):** Input jalur yang digunakan download untuk menerima data. Jika dikonfigurasi sebagai master maka pin MOSI sebagai output tetapi jika dikonfigurasi sebagai slave maka pin MOSI sebagai input.
- **Master Input Slave Output (MISO):** Artinya jalur downloader mengirim data ke IC mikrokontroler jika dikonfigurasi sebagai master maka pin MISO sebagai input tetapi jika dikonfigurasi sebagai slave maka pin MISO sebagai output.
- **Serial Clock (SCK):** Jalur sinkronisasi yang digunakan untuk menghindari kesalahan dalam berkomunikasi. Jika dikonfigurasi sebagai master maka pin SCK berlaku sebagai output tetapi jika dikonfigurasi sebagai slave maka pin SCK berlaku sebagai input.
- **Phototransistor:** Sebuah transistor yang kaki basisnya (B) terbuka dan terbuat dari komponen photoconductive sehingga fungsi kaki basis dapat diatur

berdasarkan besarnya intensitas cahaya yang diterima pada bagian photoconductive tersebut.

- **Operational Amplifier (Op-Amp):** Rangkaian penguat tegangan dengan elemen tahanan, kapasitor, dan transistor yang dibuat dalam bentuk Integrated Circuit (IC).
- **Trimpot:** Sebuah resistor variabel kecil yang biasanya digunakan pada rangkaian elektronika sebagai alat tuning atau bisa juga sebagai re-kalibrasi.
- **Seven segment:** Suatu segmen-segmen yang digunakan untuk menampilkan angka atau bilangan decimal. *Seven segment* ini terdiri dari 7 batang LED yang disusun membentuk angka 8 dengan menggunakan huruf a-f yang disebut DOT MATRIKS.
- **I2C (Inter IC Bus) atau TWI (Two Wire Interface):** Bus standar yang didesain untuk memudahkan komunikasi antar komponen yang tersebar pada papan rangkaian.
- **Shift register:** Suatu rangkaian dari susunan flip-flop yang disusun sedemikian rupa yang berfungsi untuk menyimpan bit secara sementara dan menggeser nilai.
- **BUS:** Sebuah subsistem yang mentransfer data atau listrik antar komponen komputer di dalam sebuah komputer atau antar komputer.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan parkir yang terbatas membuat para pengendara harus memarkirkan kendaraan mereka pada gedung parkir yang bertingkat. Pada gedung parkir yang bertingkat, masalah yang sering ditemui adalah kendaraan yang diparkirkan pada gedung bertingkat memiliki ruang parkir yang sempit saat kondisi parkir penuh sehingga resiko kerusakan seperti menabrak kendaraan lain pada saat memarkirkan mobil atau saat mengeluarkan mobil dari ruang (slot) parkir. Masalah lain yang sering ditemui di gedung parkir bertingkat yaitu tidak adanya informasi ketersediaan ruang parkir yang menyebabkan saat pemarkiran membutuhkan waktu yang lama karena pencarian ruang parkir yang kosong.[1]

Penelitian telah dilakukan oleh Thiang dan S.Edwin (2008) dengan judul *“Sistem Otomasi Mesin Tempat Parkir Mobil Bawah Tanah dengan Menggunakan Programmable Logic Controller”* dengan merancang prototype sistem gedung parkir bertingkat dengan bentuk melingkar menggunakan sistem PLC secara otomatis. Perancangan parkir mobil otomatis ini memiliki sistem lift yang menggunakan motor AC untuk gerakan naik-turun dan sistem putar lift pengangkat kendaraan menggunakan motor stepper. Alat yang digunakan untuk peletakan dan pengambilan mobil (maju-mundur) menggunakan silinder pneumatic. Waktu yang dibutuhkan untuk peletakan dan pengambilan mobil sekitar 93 detik.[2]

Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian dan pembuatan prototype yang berjudul **“PERANCANGAN PROTOTYPE PEMARKIRAN MOBIL MELINGKAR OTOMATIS”**. Perancangan parkir mobil otomatis ini menggunakan deteksi ruang (slot) parkir yang dapat ditampilkan pada LCD untuk mendeteksi ketersediaan ruang parkir. Untuk peletakan dan pengambilan mobil digunakan sistem lift (gerakan naik-turun) dan gerakan putar lift menggunakan motor stepper, sedangkan untuk gerakan meletakkan atau mengambil mobil

(maju-mundur) menggunakan motor DC. Untuk mempermudah pengaktifan parkir otomatis ini, penulis menggunakan RFID. Perancangan prototype ini masih berupa perhitungan skala laboratorium agar kedepannya dapat digunakan ke skala besar (yang sebenarnya) dengan harapan dapat memberikan solusi untuk mengatasi resiko kerusakan saat memarkirkan mobil dan mempermudah dalam mencari ruang parkir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka di dapatkannya rumusan masalah sebagai berikut :

1. Merancang prototype parkir mobil dengan bentuk bangunan melingkar secara otomatis.
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk parkir dan pengambilan mobil.
3. Berapa kecepatan motor agar dapat mencapai ruang parkir.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah, antara lain:

1. Perancangan ini berupa prototype (skala laboratorium) dimana tidak membandingkan prototype dengan keadaan sebenarnya.
2. Perancangan ini mengukur waktu parkir dan pengambilan mobil dari atau menuju ruang slot yang disediakan.
3. Pengambilan data waktu parkir dan pengambilan mobil dilakukan sebanyak 5 kali agar memperoleh nilai yang optimal.
4. Perancangan ini menggunakan mobil miniatur dimana tidak ada pengujian dan penghitungan bobot beban mobil.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang prototype parkir mobil melingkar otomatis.
2. Menentukan perbandingan volume kendaraan dan volume ruang parkir (n_{volume}).

3. Menentukan perbandingan waktu pengambilan dan peletakkan mobil (n_{pp}) antar ruang parkir pada tiap lantai.
4. Menentukan berapa waktu yang diperlukan untuk peletakkan dan pengambilan mobil pada ruang (slot) parkir yang telah disediakan.
5. Menentukan nilai indeks akumulatif peletakkan dan pengambilan kendaraan hingga kondisi ruang parkir penuh.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna mobil untuk memarkirkan dan pengambilan mobil hanya dengan sistem *tag card* RFID
2. Memberikan kemudahan bagi pengguna mobil untuk mengetahui ketersediaan ruang parkir mobil dengan sistem deteksi ruang parkir.
3. Nilai waktu yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dijadikan referensi pembandingan bagi sistem parkir bentuk lain.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur dan Konsultasi
Langkah ini dilaksanakan dalam bentuk mempelajari referensi tugas akhir atau jurnal ilmiah terkait yang telah ada dan teori – teori yang berkaitan dengan teknologi sistem parkir otomatis circular dan melakukan konsultasi dengan pembimbing dan orang-orang yang berpengalaman dibidangnya.
2. Perencanaan
Membuat perencanaan dasar prototype sistem parkir otomatis *circular* mulai dari tahapan-tahapan perancangan perangkat keras, skematik rangkaian dan perangkat lunak serta hasil data yang diharapkan.
3. Perancangan
Proses merancang rangkaian prototype parkir otomatis melingkar baik perangkat keras maupun skematik rangkaian dan membuat program serta pemindahan kode program ke modul Arduino sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan.
4. Pengujian, Analisa dan Evaluasi

Hasil perancangan prototype parkir otomatis melingkar dan pemrogramannya kemudian di uji, di analisa dan di evaluasi.

5. Penyusunan laporan penelitian dan penarikan kesimpulan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

Memberikan gambaran umum tentang pokok pembahasan yang dibahas oleh penulis sehingga penulis dapat mengemukakan secara garis besar mengenai latar belakang, tujuan pembuatan skripsi, alasan pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah serta sistematika penulisan.

Bab 2 Dasar Teori

Menjelaskan mengenai teori-teori yang mendukung skripsi ini sebagai landasan yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat, seperti komponen-komponen utama dan komponen-komponen pendukung.

Bab 3 Metode Perancangan

Pada bab ini dipaparkan tahap-tahap perancangan alat, mulai dari perencanaan perangkat keras, skematik rangkaian, dan pemrograman menggunakan arduino hingga tahap perancangan alat.

Bab 4 Pengujian dan Analisa Hasil

Pada bab ini menguji dan menganalisa prototype pemarkiran mobil melingkar otomatis yang telah dibuat.

Bab 5 Penutup

Penarikan kesimpulan dan saran dari hasil pengujian dan hasil analisa prototype pemarkiran mobil melingkar otomatis agar skripsi ini dapat dikembangkan dan disempurnakan pada masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, R.A.A. 2017. *Sistem Informasi Ketersediaan Slot Parkir Menggunakan Arduino Uno*. Skripsi. Informatika. Fakultas Komunikasi dan Informatika. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [2] Thiang., Sugiarta, E. 2008. *Sistem Otomasi Mesin Tempat Parkir Mobil Bawah Tanah dengan Menggunakan Programmable Logic Controller*. Vol 10: 94-101
- [3] Nursani, A. 2017. *Gedung Parkir Vertikal Dengan Pendekatan Bangunan Pintar Di Makassar*. Skripsi. Teknik Infrastruktur. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- [4] Gustiawan. 2017. *Rancang Bangun Prototipe Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Tubuh Berbasis Arduino*. Skripsi. Elektro. Sekolah Tinggi Teknik - PLN.
- [5] Irwanto, M.P. 2015. *Sistem Pengaman Kendaraan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Password*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- [6] Husein, A.N. 2017. *Miniatur Pintu Geser Otomatis Berbasis Arduino*. Skripsi. STMIK. AKAKOM Yogyakarta.
- [7] Wicaksana, B.R. 2017. *Slider Timelapse dengan Kontrol Smartphone Android Menggunakan Media Koneksi Bluetooth*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik Elektronika dan Informatika. Universitas Kristen Satya Wacana.
- [8] MosaicIndustries. *Stepper Motor Specifications*. <http://www.mosaic-industries.com/embedded-systems/microcontroller-projects/stepper-motors/specifications>. Diakses Pada 16 Januari 2019
- [9] Ajie, S. 2016. *Bekerja Dengan I2C LCD dan Arduino*. <http://saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino>. Diakses Pada 3 Agustus 2018
- [10] Fajri, M.H. 2010. *Prototype Sistem Parkir Mobil Otomatis Bertingkat Berbasis Nuvoton Dt-Nuc120*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya Palembang.

- [11] Arif, A. 2015. *Ukuran Minimal Garasi Mobil*.
<https://www.rumahsae.com/2015/10/ukuran-minimal-garasi-mobil.html>.
Diakses Pada 31 Januari 2019
- [12] Kaisupy, M.R. 2017. *Pengembangan Implementasi Sistem Monitoring Dan Kontrol Otomatis Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Menggunakan Ni Myrio-1900*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Malang.
- [13] Bilowo, A., Setiyono, B., Sumardi. 2016. *Rancang Bangun Sistem Parkir Pintar Berbasis Plc (Programmable Logic Controller)*. Vol 5: 148-155
- [14] Kurniawan, R., Dinata, I., Rudi. (2017). *Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Arduino Dan Pemantauan Melalui Smartphone*. Vol 4: 14-20
- [15] Sanjaya, A.G., Luthfi, E.T. 2012. *Prototipe Sistem Informasi Kendali Parkir Berbasis Web Dengan Informasi Ruang Parkir Tersedia Menggunakan Tampilan Seven Segment*. Skripsi. STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [16] Imron, A., Jamaaluddin. 2017. *Perancangan dan Simulasi Sistem Manajemen Parkir pada Area Parkir Bertingkat*. Vol 4: No. 2.
- [17] Arizona, W. C. 2009. *Alat Pendeteksi Lokasi Parkir Otomatis Menggunakan Sensor Dengan Kendali Mikrokontroller*. Skripsi. STMIK GI MDP.
- [18] Pradana, G. R. 2015. *Smart Parking Berbasis Arduino Uno*. Skripsi. Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [19] Tjiharjadi, S., Hermawan, R.F. 2013. *Sistem Perparkiran Mobil Vertikal di Rumah*. Vol 2: 78-87
- [20] Atacak, I., Erdogan, E. 2017. *Prototype Design and Application of a Semi-Circular Automatic Parking System*. Vol 5: 274-284.
<https://www.atscience.org/IJISAE/article/view/692>. Diakses Pada 3 Agustus 2018
- [21] Yuliara, I. M. 2016. *Modul Regresi Linear Sederhana*. Modul. Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.