

RANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING SMART POSITION PARKING MOBIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Refinalda Arum Rahayu

Jurusan Teknik Listrik Bandar Udara, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: rifinalda@gmail.com

Abstrak

Lokasi Parkir (*Parking Area*) merupakan sarana atau prasarana yang sangat penting dan harus berada di tempat umum. Lokasi parkir merupakan sarana utamadalama suatu kawasan seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, sekolah, dan tempat-tempat umum lainnya. Seiring dengan kemajuan zaman dan perkembangan suatu daerah, kebutuhan akan tempat parkir juga semakin meningkat. Dengan semakin meningkatnya jumlah pengguna ruang parkir, maka diperlukan sistem pemantauan yang baik untuk memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna ruang parkir. Ada sebuah teknologi yang dapat mengenali penggunaannya yaitu RFID (*Radio Frequency Identification*). Pengenalan pengguna parkir menggunakan teknologi RFID dapat memberikan rasa aman karena pengguna parkir yang masuk telah dikenali, selain itu RFID juga dapat digunakan sebagai alat untuk mengarahkan lokasi parkir. Pada penelitian ini dibuat *prototipe* sistem kontrol dan *monitoring smart position parking mobil* menggunakan *mikrokontroler* Arduino dan RFID. Dimana sensor parkir yang digunakan untuk memantau tempat parkir terhubung ke Arduino untuk mengirimkan data ke sistem. Pengguna parkir diharapkan merasa lebih nyaman karena dapat mengetahui dan menghemat waktu dalam proses parkir. Sistem telah lulus uji dengan hasil lulus uji.

Kata Kunci: Area Parkir; RFID (*Radio Frequency Identification*); Arduino *microcontroller*

Abstract

Parking area is a very important facility or infrastructure and must be in a public place. Parking location is the main facility in an area such as offices, shopping centers, schools, and other public places. Along with the progress of the times and the development of an area, the need for parking spaces is also increasing. With the increasing number of parking space users, a good monitoring system is needed to provide a sense of security and comfort to parking space users. There is a technology that can identify users, namely RFID (Radio Frequency Identification). Recognition of parking users using RFID technology can provide a sense of security because the parking users who enter have been recognized, besides that RFID can also be used as a tool to direct parking locations. In this study, a prototype of a smart car parking position control and monitoring system was made using Arduino and RFID microcontrollers. Where the parking sensor used to monitor the parking lot is connected to the Arduino to send data to the system. Parking users are expected to feel more comfortable because they can find out and save time in the parking process. The system has passed the test with the results of passing the test.

Keywords: *Parking Area; RFID (Radio Frequency Identification); Arduino Microcontroller*

PENDAHULUAN

Salah satu perkembangan teknologi di bidang transportasi yang dapat dijumpai adalah sistem pelayanan parkir. Saat ini parkir di suatu tempat masih menggunakan petugas parkir yang hanya mengontrol setiap kendaraan yang masuk dan juga tidak memperhatikan kapasitas tempat parkir. Lahan parkir yang sempit menyebabkan pengguna parkir menempatkan mobil yang tidak sesuai dengan ketentuan, hal ini banyak menimbulkan masalah dari segi ketertiban, keamanan, dan efisiensi waktu. Dengan adanya parkir yang sesuai dengan sisa lahan menimbulkan masalah. Untuk mempermudah proses parkir akan dibuat sistem parkir otomatis dengan cara multilevel/lift sehingga pada saat mobil sudah memasuki lokasi parkir, pengguna mendapatkan kartu identitas yang digunakan untuk menjemput mobil saat akan diparkir. keluar dari lokasi parkir. Ini sangat efektif ditempatkan di tempat parkir yang sempit, sehingga dapat menghemat tempat dan mengurangi waktu parkir karena mobil akan otomatis parkir dengan rapi dengan sendirinya.

Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan merancang dan membuat suatu sistem parkir yang lebih canggih dan *modern* (otomatisasi system), dengan menerapkan sistem *smart parking position* mobil yang dapat dengan sendirinya memposisikan parkir mobil pada slot parkir yang kosong dan apabila ingin keluar dari parkir dengan menempelkan kartu identitas tersebut, maka dengan otomatis mobil akan bergerak sendiri.

Dengan adanya permasalahan diatas maka pada penelitian tugas akhir ini akan mengangkat judul “RANCANGAN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING SMART POSITION PARKING MOBIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER*”

Dengan adanya alat ini, penulis mengharapkan dapat digunakan untuk proses pembelajaran dan dapat dimanfaatkan dimasyarakat.

METODE

Area Parkir

Parkir adalah tempat untuk menghentikan kendaraan dalam jangka pendek atau panjang, sesuai dengan kebutuhan pengemudi. Parkir merupakan salah satu unsur prasarana transportasi yang tidak dapat dipisahkan dari sistem jaringan transportasi, sehingga pengaturan parkir akan mempengaruhi kinerja suatu jaringan khususnya jaringan jalan. Daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk dan tingkat ekonomi yang tinggi mengakibatkan tingkat kepemilikan kendaraan pribadi yang tinggi pula. Jika kondisi ini didukung oleh kebijakan pemerintah dalam pengaturan lalu lintas yang tidak membatasi penggunaan kendaraan pribadi, maka akan mendukung para pelaku pergerakan untuk selalu menggunakan kendaraan pribadi. Hal ini akan menyebabkan perlunya lahan parkir yang luas di *pull zone*, misalnya di kawasan pusat bisnis CBD (*Central Business District*).

➤ Menurut Penempatannya

- Parkir di tepi jalan (*on-street parking*)
- Parkir di luar badan jalan (*off-street parking*)
- Parkir bertingkat

➤ Menurut Statusnya

- Parkir umum, biasanya dikelola oleh pemerintah daerah.
- Parkir khusus, dikelola oleh swasta.
- Parkir darurat, diselenggarakan

- karena adanya kegiatan incidental.
- Taman Parkir, dikelola oleh pemerintah daerah.
 - Gedung Parkir, biasanya diselenggarakan oleh pemerintah daerah dan pengelolaannya oleh swasta.

➤ Menurut Jenis Tujuan Parkir

- Parkir Penumpang: Untuk kebutuhan menaikkan dan menurunkan penumpang.
- Parkir barang: Untuk kebutuhan bongkar muat barang.

Arduino Mega 2560

Pada alat sistem parkir Arduino yang digunakan merupakan *mikrokontroler* dengan tipe Mega 2560. *Input* arduino diperoleh dari hasil yang dibaca RFID *Reader* dan RFID *Reader* mendapat data dari RFID *Card*. Data tersebut akan dikirimkan ke Arduino untuk diproses dan *output* data akan ditampilkan pada layar LCD. Program pada Arduino merupakan otak dari sistem parkir ini.

Catu Daya (*Power Supply*)

Dalam rancangan ini, *power supply* digunakan sebagai sumber listrik untuk *mikrokontroler*. Alat tersebut hanya membutuhkan sumber listrik yang kecil, sekitar 12VDC. Besar tegangan keluaran dari *power supply* ini disesuaikan dengan kebutuhan tegangan beban atau perangkat elektronika. Suatu perangkat elektronika akan dapat bekerja dengan baik jika *supply* tegangan dan dayanya sama seperti spesifikasi dari komponen elektronika tersebut.

Catu daya dihubungungkan dengan Arduino Mega 2560 untuk menjalankan sistem alat parkir ini. Pin GND pada catu daya

dihubungkan dengan pin GND pada Arduino, pin VCC dihubungungkan dengan pin 5v, dan pin VIN dihubungungkan dengan pin VIN pada Arduino.

Servo

Servo yang digunakan pada rancangan alat ini sebagai alat pendorongan menarik papan *lift* maju dan mundur yang digunkanan untuk mengambil mobil. Ketika sistem parkir berjalan maka Arduino akan memproses data dan memerintahkan servo bekerja sesuai dengan fungsinya. Servo ini menggunakan tegangan 5V. pin GND pada servo dihubungungkan dengan pin GND Arduino Mega 2560, pin + dihubungungkan ke pin 5V dan pin *pulse* dihubungungkan dengan pin *D8PWM* pada Arduino Mega 2560.

LCD 20 x 4

LCD akan menampilkan data hasil berupa tulisan yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna proses sistem parkir yang berjalan atau lebih tepatnya mengetahui letak slot parkir yang digunakan. Tampilan pada LCD berupa tulisan “Masuk L1 & S1” sebagai contoh tampilan pada slot parkir nomor 1 lantai 1. Begitu pula pada tampilan slot parkir yang lain, hanya yang membedakan tulisan lantaidan slotnya. Pin GND pada LCD dihubungungkan dengan pin GND Arduino Mega 2560, pin VDD dihubungungkan ke pin 5V, pin VSS dihubungungkan dengan pin D20/SDA, dan pin RS dihubungungkan ke pin D21/SCL.

RFID Reader

RFID *Reader* berfungsi untuk membaca data dari RFID *Card*. Hasil pembacaan data dari RFID *Card* akan dikirimkan ke Arduino Mega 2560 untuk mengolah dan memproses data output.

Dengan adanya RFID card akan memudahkan Arduino mengambil input data dan mengolah data sesuai dengan perintah yang sudah dibuat dalam card. Pin-pin yang ada pada RFID Reader dihubungkan dengan pin pada Arduino. Pin tersebut yaitu:

Motor Stepper

Pada sistem parkir otomatis ini menggunakan 2 motor stepper yang berfungsi untuk menggerakkan lift naik, turun, keatas dan kebawah. Motor 1 diletakkan diatas lift yang berfungsi untuk menggerakkan lift secara vertical, sedangkan motor 2 diletakkan dibawah lift yang berfungsi untuk menggerakkan lift secara horizontal. Pin GND pada driver motor dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Mega 2560, pin DIR pada driver motor 1 dihubungkan dengan pin D28 dan pin DIR pada driver motor 2 dihubungkan dengan pin D30 pada Arduino, pin STEP driver motor 1 dihubungkan dengan pin D22 dan pin STEP driver motor 2 dihubungkan dengan pin D24, dan pin V+ dihubungkan dengan pin 5v.

Limit Switch

Sistem parkir ini menggunakan limit switch yang fungsi sebagai saklar pembatas motor stepper dan lift. Ketika sistem parkir berjalan maka untuk mengontrol kerja motor stepper 1 dan motor stepper 2 yaitu dengan menggunakan limit switch sebagai tombol ON/OFF otomatis. Pin GND pada limit Switch dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Mega 2560, Pin 5 limit switch 1 dihubungkan dengan pin D6PWM dan pin 5 pin limit switch 2 dihubungkan dengan pin D5PWM pada Arduino Mega 2560.

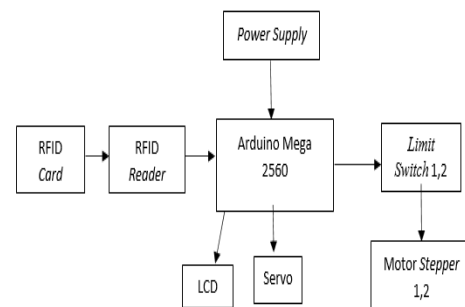
Software Arduino IDE

Alat ini menggunakan arduino sebagai mikrokontroller nya, arduino tersebut harus di berikan program agar dapat berjalan. Untuk itu untuk menuliskan dan mengupload program digunakan software Arduino IDE.

Aplikasi QR & Barcode Scanner

QR code adalah teknologi praktis yang semakin banyak digunakan di era serba digital ini dan telah menjadi penting. Alat ini menggunakan aplikasi QRcode sebagai pengaman dan pendeteksi dimana posisi letak parkir.

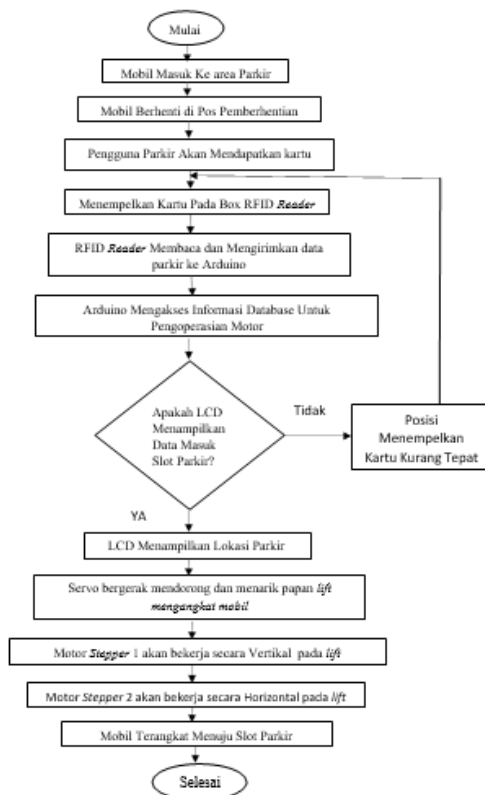
PERANCANGAN



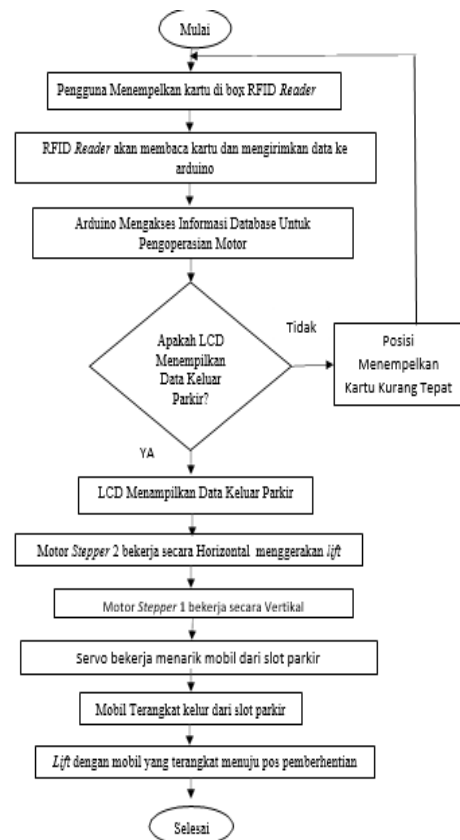
Tabel 3.1 Diagram Blok Sistem Parkir

Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan bahwa ketika mobil memasuki area parkir, maka pengemudi turun dari mobil dan mengambil kartu yang sudah disiapkan khusus. Pengguna akan mendapat 1 kartu, dimana kartu-kartu tersebut berbeda. Setelah pengemudi mendapatkan kartu, maka pengemudi harus menempelkan kartu tersebut pada box sesuai perintah. RFID reader akan membaca data dan mengirimkan pesan ke Arduino Mega 2560 untuk diproses sesuai perintah kartu. Jika kartu berhasil di tap maka pengguna parkir akan mengetahui informasi dimana letak parkir kendaraannya melalui LCD. Tampilan LCD berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna parkir.

Setelah itu Arduino memproses data parkir dan mengirimkan pesan ke servo dan *limit switch*. Servo berfungsi untuk mendorong *lift* ke depan dan ke belakang. Sedangkan *limit switch* berfungsi sebagai saklar pembatas antara gerak *lift* horizontal dan vertical. *Limit switch* 1 berfungsi sebagai saklar pembatas untuk gerak vertical dan *limit switch* 2 berfungsi untuk saklar pembatas gerak horizontal. Pada kesempatan pembuatan alat ini menggunakan 2 motor *stepper*, yaitu 1 motor untuk gerak vertical dan 1 motor untuk gerak horizontal. Pada saat akan memasuki atau keluar sistem parkir kedua motor *stepper* dan servo bekerja bergantian sesuai fungsinya secara otomatis.



Tabel 3.2 Flowchart Sistem Masuk Parkir



Tabel 3.3 Flowchart Sistem Keluar Parkir

Dari proses awal mobil masuk ke area parkir, mobil akan menuju ke pos pemberhentian dan pengguna akan mendapatkan kartu parkir. Kartu parkir nantinya akan digunakan sebagai media untuk sistem parkir otomatis ini. Pengguna menempelkan kartu pada box *RFID reader* yang berfungsi untuk membaca data parkir dari kartu. LCD akan menampilkan informasi tentang lokasi slot parkir. Motor *stepper* 1 akan bekerja secara vertical menuju pos pemberhentian, servo bekerja menarik dan mendorong mobil ke papan *lift*. Setelah itu motor *stepper* bekerja secara horizontal menuju slot parkir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perancangan alat yang dibuat pada bab 3, dapat dihasilkan alat sistem parkir otomatis sebagai berikut.

Adapun hasil rancangan dan uji coba akan dibahas pada bab ini.

Bab ini membahas tentang pengujian terhadap perencanaan dari sistem yang telah dibuat pada bab tiga. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut dan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum. Adapun tahap-tahap pengujian yang akan dilakukan sebagai berikut:

- **LIFT**

Tinggi: 55 cm

Panjang: 28 cm

Lebar papan lift: 11,4 cm

Panjang papan lift: 15 cm

- Slot Parkir/ area Parkir

Lebar area parkir: 36 cm

Tinggi area parkir: 15,5 cm

Lebar tiap slot: 12 cm

Tinggi slot 1: 10 cm

Tinggi slot 2: 5,5 cm

- Posisi Awal mobil masuk

Lebar papan: 6,5 cm

Panjang papan: 13 cm

- Ukuran dimensi mobil yang digunakan

Panjang: 6 cm

Lebar: 3,5 cm

Tinggi: 4 cm

Alat ini memiliki 6 slot lokasi parkir, dimana setiap slot memiliki nomor sendiri dan kartu sendiri yang digunakan sebagai alat untuk memerintahkan lift sistem parkir untuk memindahkan mobil ke slot parkir yang sudah tertera pada kartu. Pada penelitian ini dibuat hanya sebagai

simulasi sistem parkir. Terdapat 6 kartu yang digunakan dan kartu tersebut dapat discan menggunakan aplikasi *scanner* untuk mengetahui lokasi slot parkir yang digunakan.

Tabel 4 1 Pengujian Sistem Parkir

Card	RFID Reader	Tampilan LCD	Putaran Motor Stepper		Sudut Servo	Tegangan Motor Stepper	Waktu menuju slot	keterangan
			Motor 1	Motor 2				
1	"Masuk L1 & S1"	"Masuk L1 & S1"	2 x 360°	8 x 360°	90°	4,5 VDC	30 detik	Motor Stepper Searah Jarum Jam
2	"Masuk L1 & S2"	"Masuk L1 & S2"	2 x 360°	4 x 360°	90°	4,8 VDC	25 detik	Motor Stepper Searah Jarum Jam
3	"Masuk L1 & S3"	"Masuk L1 & S3"	2 x 360°	3 x 360°	90°	5 VDC	20 detik	Motor Stepper Searah Jarum Jam
4	"Masuk L2 & S1"	"Masuk L2 & S1"	5 x 360°	8 x 360°	90°	4,9 VDC	35 detik	Motor Stepper Searah Jarum Jam
5	"Masuk L2 & S2"	"Masuk L2 & S2"	5 x 360°	4 x 360°	90°	5 VDC	28 detik	Motor Stepper Searah Jarum Jam
6	"Masuk L2 & S3"	"Masuk L2 & S3"	5 x 360°	3 x 360°	90°	4,3 VDC	23 detik	Motor Stepper Searah Jarum Jam

Keterangan:

Dari data yang diperoleh maka dapat disimpulkan apabila kartu di tap pada RFID reader maka RFID reader akan membaca kartu dan mengirimkan perintah ke Arduino, dari Arduino memerintah LCD untuk menampilkan informasi data parkir. Untuk tiap-tiap slot parkir memiliki jarak tempuh yang berbeda-beda karena lokasi dan tempat yang disusun secara vertical dan horizontal. Dengan jarak yang berbeda tersebut maka putaran motor pada tiap slot berbeda seperti yang ada pada tabel. seperti contoh pada kartu nomor 1, ketika kartu di tap maka LCD akan menampilkan data parkir "Masuk L1 & S1", dan putaran motor stepper 1 yaitu 2 x 360° untuk gerak vertical. Dan motor stepper 2 yaitu 8 x 360° untuk gerak horizontal. Ketika akan mengangkat mobil dan meletakkan mobil ke posisi slot parkir servo bekerja dengan menarik/mendorong dengan putaran sudut 90°. Dari sistem masuk parkir menuju slot berjalan searah jarum jam.

Tabel 4 2 Pengujian Sistem Keluar Parkir

Card	RFID Reader	Tampilan LCD	Putaran Motor Stepper		Sudut Servo	Tegangan Motor Stepper	Waktu menuju slot	keterangan
			Motor 1	Motor 2				
1.	"Keluar L1 & S1"	"Keluar L1 & S1"	2 x 360°	8 x 360°	90°	4,5 VDC	30 detik	Motor Stepper berlawanan Jarum Jam
2.	"Keluar L1 & S2"	"Keluar L1 & S2"	2 x 360°	4 x 360°	90°	4,8 VDC	25 detik	Motor Stepper berlawanan Jarum Jam
3.	"Keluar L1 & S3"	"Keluar L1 & S3"	2 x 360°	3 x 360°	90°	5 VDC	20 detik	Motor Stepper berlawanan Jarum Jam
4.	"Keluar L2 & S1"	"Keluar L2 & S1"	5 x 360°	8 x 360°	90°	4,9 VDC	35 detik	Motor Stepper berlawanan Jarum Jam
5.	"Keluar L2 & S2"	"Keluar L2 & S2"	5 x 360°	4 x 360°	90°	5 VDC	28 detik	Motor Stepper berlawanan Jarum Jam
6.	"Keluar L2 & S3"	"Keluar L2 & S3"	5 x 360°	3 x 360°	90°	4,7 VDC	23 detik	Motor Stepper berlawanan Jarum Jam

Keterangan:

Dari data yang diperoleh maka dapat disimpulkan apabila kartu di tap pada RFID reader maka RFID reader akan membaca kartu dan mengirimkan perintah ke Arduino, dari Arduino memerintah LCD untuk menampilkan informasi data parkir. Untuk tiap-tiap slot parkir memiliki jarak tempuh yang berbeda-beda karena lokasi dan tempat yang disusun secara vertical dan horizontal.

Dengan jarak yang berbeda tersebut maka putaran motor pada tiap slot berbeda seperti yang ada pada tabel. Seperti contoh pada kartu nomor 1, ketika kartu di tap maka LCD akan menampilkan data parkir "Keluar L1 & S1", dan putaran motor stepper 1 yaitu 2 x 360° untuk gerak vertical. Dan motor stepper 2 yaitu 8 x 360° untuk gerak horizontal. Ketika akan mengangkat mobil dan meletakkan mobil ke posisi slot parkir Servo bekerja dengan menarik/mendorong dengan putaran sudut 90°. Dari sistem masuk parkir menuju slot berjalan berlawanan arah jarum jam.

PENUTUP

SIMPULAN

Dari keseluruhan pengujian terhadap penelitian penulis yang berjudul "Rancangan Sistem Kontrol Dan

Monitoring Smart Position Parking Mobil Menggunakan Mikrokontroler", dan berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang diperoleh, simulasi ini berfungsi dengan baik sebagai simulasi sistem parkir otomatis dengan lift.
2. Data parkir dapat ditampilkan pada LCD, sehingga pengguna parkir dapat mengetahui informasi letak slot parkir yang digunakan.
3. Penelitian dari keseluruhan sistem masih banyak terdapat kekurangan yaitu penataan dan karakteristik servo yang masih belum kuat tarikan dandorongannya untuk beberapa jenis mobil yang berbeda.

DARTAR PUSTAKA

[1] Andi, A. (2010). Modul Semikonduktor Elektronika. Surabaya.

[2] Asriani, u. (2010). *Tugas Akhir Perancangan Palang Kereta Api Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Sumatera Utara: Universitas Sumatra Utara.

[3] Asyhari. (2019). *LCD*. Yogyakarta.

[4] Bakar, A. (2011). *Parkir Perencanaan dan Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. Jakarta: Transindo Gastama Media.

[5] [7] [5] Dinata Irawan. (2019). *Rancang Bangun Prototype Sistem Parking Berbasis Arduino*. Malang: Universitas Malang.

[6] Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1998). *Pedoman Parkir*.

- [7] Eka Samsul. (2019). *Komponen Elektronika*. Bekasi: Media Cetak.
- [8] Ibrahim. (2017). *Prinsip Dasar Elektronika*. Jakarta: PT. Elex Media Komput indo.
- [9] Ikhsan, Firman. (2014). *Desain Bangunan*. Jakarta.
- [10] Herman. (2019). *Kendaraan Bermotor*. Surabaya: Media Belajar.
- [11] Hidayat. (2018). *Engineering Power Supply*. Yogyakarta.
- [12] Juels. (2015). *Komponen-Komponen Listrik*. Surabaya: Pustaka Belajar.
- [13] Kadir, A. (2016). *Simulasi Arduino*. Jakarta: Elex Media Komputindo.