

SISTEM PALANG PINTU PARKIRAN SEPEDA MOTOR BERBASIS RFID

Muhammad Sofwan Adha¹, Samuel Yacobus Padang², Ayu Astrina Patimang^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Makale, Tana Toraja, 91811

¹ msofwan@ukitoraja.ac.id; ² semuelyp@ukitoraja.ac.id; ³ Ayuastrina30@gmail.com

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Palang Pintu RFID Arduino Uno	Masalah perparkiran dapat terjadi di berbagai tempat, termasuk di area kampus karena banyaknya mahasiswa pengguna kendaraan. Salah satu masalahnya adalah pembagian fasilitas parkir tiap jurusan belum sepenuhnya diikuti oleh semua mahasiswa karena hanya ditandai dengan papan petunjuk dan arahan dari petugas keamanan sehingga lapangan parkir tidak tertata dengan baik. Oleh karena itu diperlukan sistem palang pintu parkir sepeda motor berbasis RFID yang dapat membantu menata lapangan parkir. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur dan observasi. Hasil dari penelitian ini adalah sistem palang pintu yang dapat terbuka jika RFID tag yang idnya terdaftar didekatkan pada RFID reader, setelah kendaraan melewati parkir kemudian selama 5 detik terbuka palang pintu akan tertutup otomatis. Tetapi pada saat palang pintu terbuka dan kendaraan berada di posisi area palang pintu maka palang pintu akan tetap terbuka sampai kendaraan melewati palang pintu.
Keywords: Doorstop RFID Arduino Uno	ABSTRACT Parking problems can occur in various places, including in the campus area due to the large number of students using vehicles. One of the problems is that the distribution of parking facilities for each department has not been fully followed by all students because it is only marked with sign boards and directions from security officers so that the parking lot is not well organized. Therefore we need an RFID-based motorcycle parking doorstop system that can help organize the parking lot. The method used is experimental, data collection is done by literature study and observation. The result of this research is a doorstop system that can open if the RFID tag whose ID is registered is brought near to the RFID reader, after the vehicle passes through the parking lot then for 5 seconds the doorstop will be closed automatically. But when the doorstop is open and the vehicle is in the doorstop area, the doorstop will remain open until the vehicle passes through the doorstop.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman saat ini masyarakat membutuhkan alat transportasi yang dapat membantu masyarakat untuk melakukan aktifitas sehari-hari. Salah satu alat transportasi yang digemari masyarakat Indonesia adalah sepeda motor, Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia, dari tahun ke tahun jumlah pengendara sepeda motor mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Angka sepeda motor yang ada di Indonesia mencapai 137,7 juta dan mengalami penambahan 6,3 juta pada tahun 2018. Data tersebut menempatkan Indonesia di salah satu negara yang memiliki jumlah sepeda motor terbanyak di dunia [1].

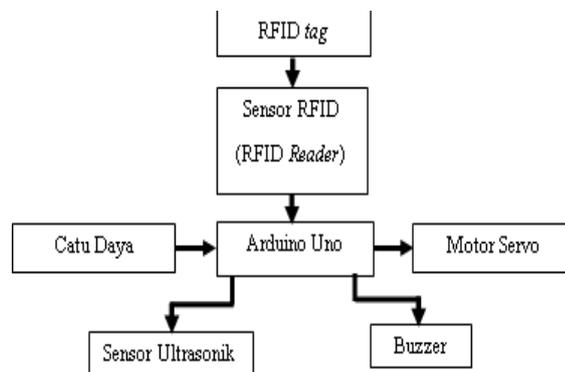
Seiring dengan peningkatan pengendara sepeda motor maka diperlukannya lahan parkir yang aman dan nyaman bagi pengguna. Semakin besar volume lalu lintas sepeda motor maka semakin besar pula kebutuhan

lahan parkir, satu sepeda motor memerlukan 0.75 x 2.00m lapangan parkir [2]. Sistem parkir saat ini hanya memanfaatkan petugas parkir untuk mengendalikan kendaraan sehingga seringkali petugas parkir tidak memperhatikan daya tampung lapangan parkir tersebut[3].

Masalah perparkiran dapat terjadi di berbagai tempat, termasuk di area kampus karena banyaknya mahasiswa pengguna kendaraan memberikan masalah tersendiri dalam mengatur lahan parkir di wilayah kampus. Oleh karena itu dibutuhkan fasilitas parkir untuk memarkirkan sepeda motor pada saat mahasiswa memasuki area kampus. Fasilitas parkir sepeda motor di Universitas Kristen Indonesia Toraja Kampus II memiliki peran penting untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa yang menggunakan sepeda motor. Lahan parkir di Universitas Kristen Indonesia Toraja dibagi berdasarkan program studi, kendaraan bermotor menggunakan parkir secara bergantian sehingga lapangan parkir dapat cukup untuk semua mahasiswa. Namun lahan parkir yang telah diatur berdasarkan program studi belum digunakan oleh mahasiswa dengan semestinya sehingga lahan parkir belum tertata dengan baik hal ini disebabkan oleh pembagian fasilitas parkir tiap jurusan belum sepenuhnya diikuti oleh semua mahasiswa karena hanya ditandai dengan papan penunjuk dan arahan dari petugas keamanan. Hal ini mengakibatkan ada beberapa mahasiswa yang memarkirkan kendaraan sepeda motornya di bahu jalan yang akan dilalui oleh mahasiswa yang lain sehingga mengakibatkan kemacetan jika ada kendaraan mobil yang akan lewat sehingga para petugas keamanan harus siap untuk menata kendaraan mahasiswa. Ada kalanya petugas mengalami kelelahan sehingga untuk membantu petugas keamanan dan dapat mengurangi perparkiran di sepanjang jalan menuju area kampus sehingga tidak terjadi kemacetan, maka dibutuhkan suatu sistem pengatur parkir kendaraan sepeda motor. Sistem ini akan membuat mahasiswa hanya bisa memarkirkan kendaraan sepeda motor mereka di lapangan parkir sesuai dengan jurusannya.

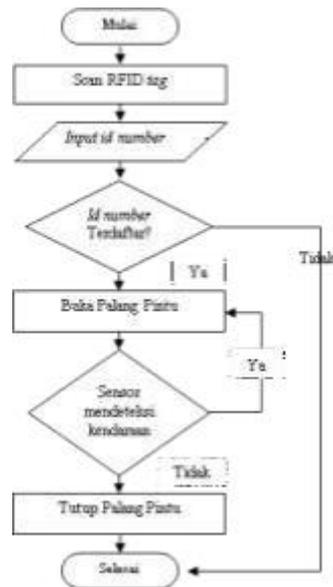
II. Metode

Penelitian ini menggunakan RFID keychain sebagai RFID tag. RFID tag ini menyerupai gantungan kunci dan bentuk yang kecil sehingga mudah untuk dibawa. RFID tag ini dimiliki oleh setiap mahasiswa yang memiliki kendaraan bermotor, dimana jika mahasiswa ingin memarkirkan kendaraannya mereka harus memarkirkan sesuai dengan area parkir yang telah ditentukan menurut program studi. Pada saat mahasiswa mengakses palang pintu dengan mendekatkan RFID tag ke RFID reader maka palang pintu akan terbuka dan sesuai waktu yang ditentukan maka palang pintu akan tertutup otomatis, namun pada saat palang pintu terbuka tapi kendaraan mahasiswa masih di area palang pintu dan waktu yang ditentukan habis maka palang pintu masih akan tetap terbuka sampai kendaraan melewati portal. Mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali program. Jika ada mahasiswa yang memarkirkan kendaraan tidak sesuai dengan tempat RFID tag itu maka palang pintu tidak akan terbuka. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

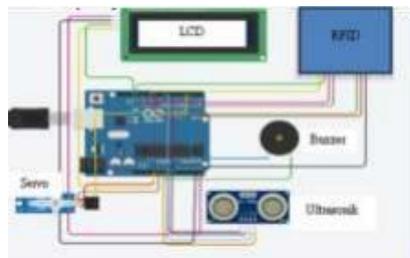
Pada perancang sistem penelitian ini perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah bahasa pemrograman menggunakan arduino dengan struktur bahasa C. prototipe ini menggunakan perangkat keras (*hardware*) Arduino Uno sebagai pengendali sistem, RFID tag S50 Keychain dan RFID reader RC522 dengan frekuensi 13.56MHz. Jika RFID tag didekatkan ke RFID reader maka RFID tag akan mengirimkan data ke RFID reader melalui gelombang radio, setelah itu data akan diproses oleh arduino uno. Setelah data di proses dan sesuai dengan data yang tersimpan maka motor servo akan bergerak 90 derajat agar kendaraan dapat melewati palang pintu. Kemudian sesuai dengan timer yang ditentukan selama 5 detik, maka sensor akan membaca jarak yang telah ditentukan jika masih ada kendaraan disekitar portal maka portal akan tetap terbuka dan tertutup dengan otomatis bila sensor sudah tidak mendeteksi jarak yang ditentukan. Namun jika data yang diproses tidak sesuai, maka palang pintu tidak akan terbuka atau bergerak Flowchart alur kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Alur Kerja Sistem.

A. Perancangan Hardware

Gambar 3 menunjukkan skema hubungan antara komponen pembangun sistem, komponen terdiri dari modul Arduino Uno, RFID, Sensor ultrasonik dan Motor servo.



Gambar 3. Perancangan Hardware

Pin yang digunakan oleh motor servo dan arduino dapat dilihat pada Tabel 1, pin Signal dihubungkan ke pin 3, pin power dihubungkan ke pin 5v, dan pin GND dihubungkan dengan pin GND.

Tabel 1. Pin yang digunakan Motor Servo dan Arduino

RFID	ARDUINO UNO
SDA	10
SCK	13
MOSI	11
MISO	12
GND	GND
RST	9
3,3 V	3,3 V

Pin yang digunakan oleh RFID dan arduino dapat dilihat pada Tabel 2. Pin SDA (Serial Data) dihubungkan ke pin 10, pin SCK (Serial clock) dihubungkan ke pin 13, pin MOSI (*Master Out Slave In*) dihubungkan ke pin 11, pin MISO (*Master In Slave Out*) dihubungkan ke pin 12, pin GND (*Ground*) dihubungkan ke pin GND, pin RST (Reset) dihubungkan ke pin 9, dan pin 3.3v dihubungkan ke pin 3.3v

Tabel 2. Pin yang digunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino

Sensor Ultrasonik	ARDUINO UNO
Signal (Kuning)	3
Power (Merah)	5v
GND	GND

Tabel 3 adalah pin yang digunakan oleh LCD dan arduino, pin SCL dihubungkan ke pin A5, pin SDA dihubungkan ke pin A4, pin GND dihubungkan ke pin GND dan pin VCC dihubungkan ke 5V.

Tabel 3. Pin yang digunakan Sensor LCD dan Arduino

Sensor Ultrasonik	ARDUINO UNO
SCL	A5
SDA	A4
GND	GND
VCC	VCC

Tabel 4 adalah pin yang digunakan oleh buzzer dan arduino, pin negatif dihubungkan ke pin GND dan pin positif dihubungkan ke pin 2.

Tabel 4. Pin yang digunakan Buzzer dan Arduino

Sensor Ultrasonik	ARDUINO UNO
Negatif	GND
Positif	2

Perakitan sistem diawali dengan penyiapan box untuk tempat rangkaian perangkat, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan miniatur dengan skala 1:10 untuk lahan parkir. Dilanjutkan dengan proses perakitan secara berurutan dilakukan dengan pemasangan pin pada Arduino Uno dan pin pada RFID reader sebagai pendeteksi kartu, kemudian menghubungkan pin Arduino Uno dengan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak dan terakhir menghubungkan arduino uno dengan motor servo yang telah ditambahkan dengan miniatur yang berfungsi sebagai palang pintu parkir. Prototipe sistem palang pintu parkir dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prototipe Sistem Palang Pintu Parkiran

B. Perancangan software

1) RFID

Jika RFID tag didekatkan pada RFID reader maka id pada kartu akan dibaca dan dikirim ke mikrokontroler. Pada gambar 4.5 `sketch #include <SPI.h> #include <MFRC522.h>` berfungsi memasukkan file library SPI dan file library RFID kedalam arduino ide, library adalah sekumpulan kode yang dibuat orang lain yang dapat digunakan untuk mempermudah proses pemrograman. Library SPI adalah library yang bertugas untuk menangani komunikasi serial SPI (*Serial Peripheral Interface*) yang digunakan untuk komunikasi antara beberapa perangkat. Gambar 5 merupakan *sketch* membaca id dari RFID tag.

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
```

Gambar 5. Inisialisai Pin RFID

2) Sketch Motor Servo

Pada *sketch* ini ada dua posisi yang dibuat untuk motor servo yaitu membuat motor servo berada pada posisi 90° dan posisi 0°. *Sketch* program dapat dilihat pada Gambar 6.

```
#include <Servo.h>
void buka_portal() { servo.write(90);
}
void tutup_portal() { servo.write(0);
}
```

Gambar 6. *Sketch* Motor Servo

Pada *Sketch* `#include <Servo.h>` adalah perintah untuk memasukkan file library servo ke dalam arduino ide, kemudian pada sketch fungsi `buka_portal()` berfungsi untuk memberikan perintah kepada servo pada posisi 90o, dan sketch `tutup_portal` memerintahkan servo pada posisi 0°.

3) *Sketch* Sensor Ultrasonik

```
void sensor() { digitalWrite(trig, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trig, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trig, LOW);
durasi = pulseIn(echo, HIGH);
jarak = durasi /58.8;
```

Gambar 7. *Sketch* Motor Servo

Pada Gambar 7 *sketch digital write* berfungsi untuk memberikan tegangan kepada trigh, $LOW = 0v$ dan $HIGH = 5v$. Perintah *PulseIn* akan memerintahkan sistem untuk menghitung jumlah detik hingga *echo* menjadi tinggi dan menyimpan di durasi. Untuk menghitung selisih pengirim dan penerimaan gelombang dihitung dengan rumus kecepatan yaitu ($v = \frac{s}{t}$), kecepatan gelombang suara $340\frac{m}{s}$ sehingga untuk 1 cm (0,01m) memerlukan waktu $\frac{0,01}{340} = 0,0000294s$ (29,4us), karena gelombang ultrasonik melakukan perjalanan pulang pergi sehingga waktu yang diperlukan sebanyak 2 kali. Untuk menempuh jarak 1cm dibutuhkan waktu $29,4us \times 2 = 58.8us$, sehingga untuk menghitung jarak menggunakan rumus ($s = \frac{1}{58.8us}$).

4) *Sketch* LCD

Gambar 8 *sketch #include<LiquidCrystal_I2C.h>* berfungsi untuk memasukkan file library LCD ke dalam arduino ide, *sketch "lcd.setCursor(0,0); lcd.print(" Welcome! ");"* berfungsi untuk memerintahkan LCD untuk menampilkan pesan *Welcome* dibaris pertama pada LCD.

```
#include<LiquidCrystal_I2C.h>
lcd.begin();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Welcome! ");
lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" ");
```

Gambar 8. *Sketch* LCD

5) *Sketch* Menambahkan Pengguna Baru

```
String idMaster= "3D74627B ";
if(id ==
idMaster)
{ master=true;
lcd.print("Tempelkan Kartu!");
EEPROM.write(i,rfid.uid.uidByte[x]);
```

Gambar 9. *Sketch* Menambahkan Pengguna Baru

Gambar 9 *sketch* "String idMaster= "3D74627B ";" menunjukkan *id* RFID yang didaftarkan sebagai *master*, sehingga pada saat akan menambahkan pengguna baru RFID *master* harus terbaca terlebih dahulu oleh RFID *reader*. *Sketch* selanjutnya memberikan perintah jika RFID *master* yang terbaca oleh RFID *reader* maka LCD akan menampilkan pesan "Tempelkan Kartu", kemudian jika RFID yang akan ditambahkan ditempelkan pada RFID *reader* dan *id*nya terbaca maka *id*nya akan dituliskan pada eeprom. Eeprom adalah metode yang dapat digunakan sebagai suatu memori untuk menyimpan data di dalam arduino.

6) Sketch Buzzer

Gambar 10 menunjukkan *sketch* `const int pinBuzzer=2;` sebagai pin yang digunakan oleh buzzer, *sketch* `digitalWrite` berfungsi untuk memberikan tegangan kepada buzzer jika perintahnya *high* dan tidak memberikan tegangan jika perintahnya *low*.

```
const int pinBuzzer=2;
void buzzer() { digitalWrite(pinBuzzer,HIGH);
delay(200); digitalWrite(pinBuzzer,LOW);
delay(200); digitalWrite(pinBuzzer,HIGH);
delay(200); digitalWrite(pinBuzzer,LOW);
}
```

Gambar 10. Sketch Buzzer

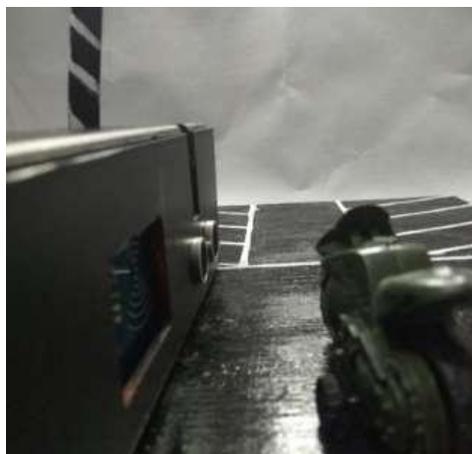
III. Hasil dan Pembahasan

Pada prototipe lebar pintu parkir 10 cm diasumsikan sebagai lebar jalur yang sebenarnya pada lapangan. Pada sistem parkir lebar pintu parkir dapat diberikan jarak sesuai dengan lebar lapangan parkir yang diperlukan satu motor yaitu 0.75m. Pengujian diawali dengan sistem parkir prototipe dijalankan Gambar 11.



Gambar 11. Sistem dijalankan

Pengujian dilakukan dengan salah satu RFID yang *id*-nya terdaftar didekatkan pada RFID *reader*. Pada Gambar 12 menunjukkan *id* kartu akan dibaca oleh RFID *reader* dan diproses oleh arduino kemudian arduino mengirimkan perintah kepada servo untuk membuka palang pintu (posisi 90°). Kemudian setelah palang pintu terbuka miniatur motor melewati parkir kemudian selama 5 detik terbuka, sensor akan tertutup dengan otomatis



Gambar 12. RFID Terdaftar Membuka Palang Pintu

Gambar 13 menunjukkan pengujian kedua dilakukan saat palang pintu terbuka miniatur motor ditempatkan tepat pada palang pintu, kemudian sensor mendeteksi objek sehingga palang pintu akan tetap terbuka.



Gambar 13. RFID Terdaftar Membuka Palang Pintu

Pengujian ketiga dapat dilihat pada Gambar 14 dilakukan dengan mendekatkan RFID tag yang id-nya tidak didaftarkan sehingga arduino tidak memerintahkan servo untuk membuka palang pintu.



Gambar 14. Pengujian RFID Tidak Terdaftar

Untuk mendaftarkan RFID baru RFID yang telah didaftarkan pada arduino sebagai master didekatkan ke RFID reader. Kemudian pada Gambar 15 merupakan tampilan LCD yang memerintahkan untuk menambahkan Id RFID dengan mendekatkan kartu RFID tag yang akan didaftarkan ke RFID reader. Gambar 16 merupakan tampilan LCD saat pendaftaran RFID baru berhasil



Gambar 15. Tampilan LCD



Gambar 16. Menambahkan RFID Tag Baru

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil bahwa prototipe sistem palang pintu dapat berjalan dengan baik menggunakan RFID sebagai akses membuka palang pintu sehingga dapat digunakan untuk penataan parkir di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil bahwa prototipe sistem palang pintu dapat berjalan dengan baik menggunakan RFID sebagai akses membuka palang pintu sehingga dapat digunakan untuk penataan parkir di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Daftar Pustaka

- [1] T. Viva, "Jumlah Motor di Indonesia, Separuh Populasi Penduduknya," hlm. 4, 2020.
- [2] S. Kurniawan dan A. Surandono, "Analisis Kebutuhan dan Penataan Ruang Parkir Kendaraan," vol. 6, no. 2, hlm. 15–27, Mei 2017.
- [3] Lindawati, I. Salamah, Asriyadi, dan M. Fadhli, "Sistem Persediaan Slot Parkir dengan Pengamanan Data Berbasis Arduino," vol. 9, no. 2, hlm. 122–131, Nov 2019.
- [4] R. H. Kusumaningtyas, "Evaluasi dan Perancangan Sistem Informasi Lahan Parkir," J. Sist. Inf., hlm. 13, 2016.
- [5] A. D. Limantara, L. D. Krisnawati, S. Winardi, dan S. W. Mudjanarko, "Solusi Pengawasan Kebijakan Mengatasi Kemacetan Jalan dan Parkir Kota Berbasis Internet Cerdas," hlm. 6, 2017.
- [6] M. P. Lukman dan H. Angriani, "Implementasi Teknologi RFID pada Sistem Antrian Rekam Medis Pasien di Rumah Sakit," Ilk. J. Ilm., vol. 10, no. 1, hlm. 105–112, Apr 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i1.246.105-112.
- [7] O. Y. Senna dan H. Supriyono, "Sistem Transaksi Barang Retail Menggunakan RFID," J. Emit., vol. 16, no. 02, hlm. 13–17.
- [8] D. Saputra, D. Cahyadi, dan A. H. Kridalaksana, "Sistem Otomasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)," J. Inform. Mulawarman, vol. 5, no. 3, hlm. 11, Sep 2010.
- [9] R. Hidayat, "Teknologi Wireless RFID Untuk Perpustakaan Polnes : Suatu Peluang," J. Inform. Mulawarman, vol. 5, no. 1, hlm. 42, Feb 2010.
- [10] A. Wijayanti, "Kendali Palang Pintu Parkir Menggunakan E-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno," 2017.
- [11] V. T. Bawotong, D. J. Mamahit, dan M. Eng, "Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler," hlm. 7, 2015.
- [12] A. Hilal dan S. Manan, "Pemandaaan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV untuk Melihat Alat-Alat Monitoring dan Kondisi Pasien di Ruang ICU," Gema Teknol., vol. 17, no. 2, Agu 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.
- [13] I. Sarief, W. P. M. Putri, dan B. Sugiarto, "Perancangan Dan Realisasi Purwarupa Sistem Monitoring Area Parkir Mobil Dengan Menggunakan Ultrasonik Dan Light Dependent Resistor," J. Infotronik, vol. 3, no. 1, hlm. 28–34, Jun 2018.
- [14] H. N. Isnianto dan A. Agustian, "Prototipe Akses Pintu Masuk Stadion Terintegrasi dengan Kartu RFID sebagai Tiket Berbasis Arduino Uno," vol. 7, no. 3, hlm. 415–426, Sep 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.26760/elkomika.v7i3.415>.
- [15] F. A. Imbiri, N. Taryana, dan D. Nataliana, "Implementasi Sistem Perparkiran Otomatis dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis RFId," ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron., vol. 4, no. 1, hlm. 31, Mei 2018, doi: 10.26760/elkomika.v4i1.31.
- [16] Udin, Turahyo, dan A. Muliawan, "Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Parkir Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," SNITT- Politek. Negeri Balikpapan, hlm. 10, Des 2018.
- [17] H. H. Rachmat dan G. A. Hutabarat, "Pemanfaatan Sistem RFID sebagai Pembatas Akses Ruangan," J. ELKOMIKA, vol. 2, no. 1, hlm. 27–29, Jun 2014.

-
- [18]Febrianto dan Desmulyati, "Perancangan Palang Pintu Kereta Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega16," JISICOM J. Inf. Syst. Inform. Comput., vol. 2, no. 1, Feb 2018.