

## PURWARUPA SISTEM KEAMANAN PORTAL PERUMAHAN MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO UNO

Fauziah<sup>a</sup>, Meta Meysawati<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi/Jurusan Sistem Komputer, [fauziah87@staff.gunadarma.ac.id](mailto:fauziah87@staff.gunadarma.ac.id),  
Universitas Gunadarma

<sup>b</sup> Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi/Jurusan Sistem Komputer, [meta\\_meyawati@staff.gunadarma.ac.id](mailto:meta_meyawati@staff.gunadarma.ac.id),  
Universitas Gunadarma

### ABSTRACT

In Indonesia, those in charge of guarding entry and exit portals at certain housing units usually use the services of security officers. Security officers play an active role in securing around the housing by walking around while guarding the entrance and exit portal for housing visitors. If security officers are around, the portal is not guarded and people who live in housing must contact the officers first to open the portal. Based on the Arduino Uno microcontroller, the portal security system with RFID and Infrared Sensors is a circuit where various types of electronic components are controlled by the microcontroller to create a housing security system, increase the sense of security of the housing community and assist the task of security officers. Making a security system consists of three block diagrams, the first input block is RFID as a way to open the portal, infrared sensor as the portal controller, the process block consists of Arduino UNO as the main controller and the output block consists of servo motor as the portal driver, LED as the main controller. indicator and speaker as alarm. From the test results it has been determined that this tool can issue outputs that are in line with expectations.

**Keywords:** Arduino Uno, Portal, RFID, Infrared sensor, Security system.

### ABSTRAK

Di Indonesia yang bertugas menjaga portal keluar masuk pada perumahan tertentu biasanya menggunakan jasa petugas keamanan. Petugas keamanan berperan aktif dalam mengamankan sekitar perumahan dengan cara berkeliling sekaligus menjaga portal keluar masuk pengunjung perumahan. Apabila petugas keamanan sedang berkeliling maka portal tidak dijaga dan masyarakat yang tinggal diperumahan harus menghubungi petugas terlebih dahulu untuk membuka portal. Berbasis mikrokontroler Arduino Uno, sistem keamanan portal dengan Sensor RFID dan Inframerah adalah suatu rangkaian dimana berbagai jenis komponen elektronik dikendalikan oleh mikrokontroler untuk menciptakan sistem keamanan perumahan, meningkatkan rasa aman masyarakat perumahan dan membantu tugas dari petugas keamanan. Pembuatan sistem keamanan terdiri dari tiga blok diagram, yang pertama blok masukan berupa RFID sebagai cara untuk membuka portal, sensor infra merah sebagai pengendali portal, blok proses terdiri dari arduino UNO sebagai pengendali utama dan blok keluaran terdiri dari motor servo sebagai penggerak portal, LED sebagai indikator dan speaker sebagai alarm. Dari hasil uji coba yang telah ditentukan bahwa alat ini dapat mengeluarkan keluaran yang sesuai dengan harapan..

**Kata Kunci:** Arduino UNO, Portal, RFID, Sensor Infra Merah, Sistem Keamanan.

### 1. PENDAHULUAN

Di Indonesia yang bertugas menjaga portal keluar masuk pada perumahan tertentu biasanya menggunakan jasa petugas keamanan. Petugas keamanan berperan aktif dalam mengamankan sekitar perumahan dengan cara berkeliling sekaligus menjaga portal keluar masuk pengunjung perumahan. Apabila petugas keamanan sedang berkeliling maka portal tidak dijaga dan masyarakat yang tinggal diperumahan harus menghubungi petugas terlebih dahulu untuk membuka portal. Untuk mengatasi masalah yang tersebut, dilakukan

---

pengembangan terhadap sistem keamanan dengan menggunakan portal otomatis sebagai pengganti dari portal manual.

Sistem keamanan portal merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan untuk meningkatkan keamanan di perumahan. Sistem keamanan tersebut akan memberikan tingkat keamanan dan kenyamanan bagi masyarakat perumahan yang akan meninggalkan area perumahan maupun memasuki area perumahan, dan membantu meringankan tugas dari petugas keamanan pada perumahan.

Perancangan alat menggunakan sistem kontrol portal untuk membuka dan menutup secara otomatis, dimana portal itu sendiri digerakan oleh Motor Servo apabila mendapat input dari beberapa sensor yang dipasang dan juga akan mengeluarkan output tambahan apabila terdapat kondisi tertentu. Masyarakat perumahan dapat membuka/menutup portal dengan cara menempelkan kartu RFID yang telah didaftarkan pada sistem dan di tag pada reader dari RFID modul, portal tidak akan terbuka saat penghuni perumahan menempelkan kartu yang tidak cocok dengan reader dari RFID modul. Jika penghuni perumahan atau tamu perumahan memaksa membuka portal secara manual, maka speaker akan mengeluarkan suara yang bising sebagai peringatan sehingga petugas keamanan akan kembali ke pos keamanan untuk mengamankan kejadian tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah sebuah sistem untuk melakukan transfer data pada jarak yang dekat. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder. Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader).

RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID dapat disediakan dalam device yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

### 2.2 Infra Merah

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteks.

Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik pada penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodiode) atau transistor (phototransistor). Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infra merah, menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infra merah sebanyak mungkin sehingga pulsa-pulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik.

### 2.3 Arduino UNO

Arduino adalah sebuah platform elektronik yang bersifat open source serta mudah digunakan. Tujuan dirancangnya Arduino adalah untuk memudahkan penggunaan rekayasa elektronik untuk diaplikasikan pada berbagai bidang. Sedangkan perangkat kerasnya menggunakan prosesor Atmel AVR dengan bahasa pemrograman tersendiri yang sangat mirip dengan bahasa Pascal dan C.

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset.

### 2.4 Motor Servo

Motor servo menggunakan dengan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk

menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

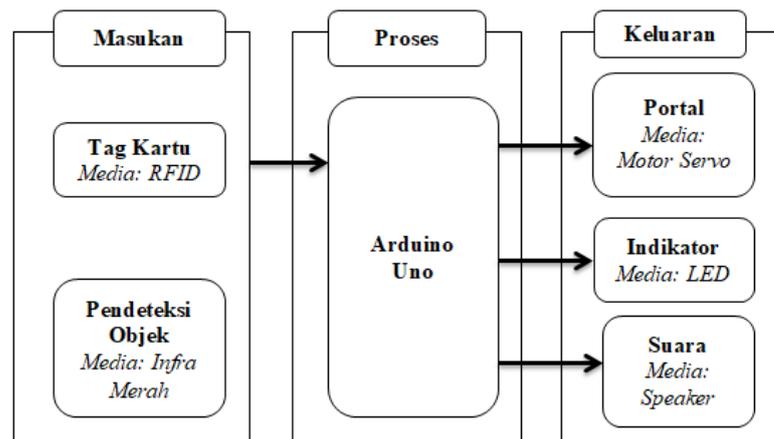
Motor DC servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energy mekanik, maka magnet permanent motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan.

### 2.5 Speaker/Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer ini digunakan sebagai indikator (*alarm*).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Analisa Rangkaian Secara Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram

Pada blok diagram rangkaian terbagi menjadi tiga blok. Jika pin pin yang terdapat pada blok masukan disambungkan pada Arduino Uno (blok proses) maka akan menghasilkan yang ada pada blok keluaran berupa motor servo, LED dan speaker

#### 3.1.1 Blok Masukkan

Pada blok ini terdapat komponen elektronika berupa RFID (Radio Frequency Identification) yang telah dihubungkan melalui pin Vcc ke pin 5V pada arduino, lalu pin RST dihubungkan pada pin 9 di arduino, pin SDA dihubungkan pada pin 10 di arduino, pin MOSI pada pin 11 di arduino, pin MISO pada pin 12 di arduino, pin SCK dihubungkan pada pin 13 di arduino dan pin GND dihubungkan ke pin GND pada arduino. Komponen ini akan mendeteksi kartu yang memiliki UID tag lalu diproses ke arduino yang sudah diprogram. Pada blok ini terdapat komponen elektronika berupa sensor Infra Merah yang telah dihubungkan melalui pin Vcc ke pin 5V pada arduino, lalu pin input dihubungkan ke pin 3 untuk infra merah dan pin GND dihubungkan ke pin GND pada arduino.

#### 3.1.2 Blok Proses

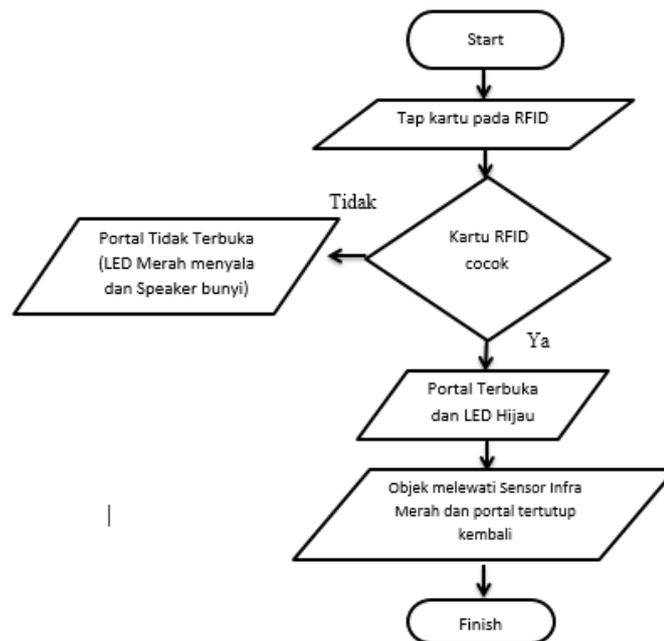
Blok proses ini terdiri dari Arduino uno ATmega328 yang telah ditanam dengan program berupa inisialisasi perintah digital. inisialisasi berfungsi sebagai pendeklarasian atau pengenalan port apa saja yang digunakan serta perangkat keras eksternal apa saja yang akan digunakan dalam alat ini perangkat keras

yang digunakan adalah RFID, Sensor Infra Merah, LED, Speaker dan Motor Servo. Masukan yang diterima RFID bertujuan untuk membuka motor servo, logika high yang diberikan pada waktu tertentu dapat membuat motor servo berputar posisi dari kondisi awal menjadi sebesar 90 derajat, speaker berbunyi dan LED menyala sebagai indikator sesuai kondisi, sedangkan masukan yang diterima Sensor Infra Merah bertujuan untuk menutup motor servo, apabila logika yang diberikan adalah low, maka kondisi motor servo akan tetap 90 derajat atau tidak bergerak, sedangkan apabila logika yang diberikan adalah high, maka motor servo akan kembali ke posisi awal yang artinya portal tertutup. Mikrokontroler ini akan memproses semua masukan yang diterimanya dari inputan yang diberikan oleh beberapa masukan, yaitu RFID dan sensor Infra Merah berupa logika yang ditranslasikan menjadi sebuah bit data lalu diteruskan ke mikrokontroler, kemudian program akan menjalankan perintah-perintah yang diterimanya sesuai dengan instruksi yang diberikan dengan program yang telah dibuat

### 3.1.3 Blok Keluaran

Blok keluaran ini terdiri dari motor servo, LED dan Speaker, dimana ketika ID tag yang diterima oleh RFID sudah terdaftar di program sebelumnya pada arduino uno, maka motor servo akan bergerak sebesar - 90 derajat lalu LED hijau menyala sebagai indikator sesuai kondisi dan portal terbuka. Jika objek masih terdeteksi oleh sensor infra merah, motor servo akan terus diam, sehingga portal masih terus terbuka. Apabila objek sudah tidak terdeteksi, maka motor servo kembali ke posisi awal, yang artinya portal telah tertutup kembali dan apabila ID tag yang diterima belum terdaftar pada program, maka speaker dan LED merah akan menyala sesuai kondisi.

### 3.2 Analisa Rangkaian Secara Diagram Alur (Flowchart)



Gambar 2. Diagram Alur (Flowchart) Alat

Pada proses pembuatan portal otomatis ini diperlukan suatu teknik perancangan yang terstruktur dan juga baik, dengan itu maka penulisan ini dilengkapi dengan diagram alur (flowchart) yang menggambarkan bagaimana langkah-langkah kerja dari perangkat dalam bentuk logika sederhana yang diperjelas dengan alurnya. *Flowchart* ini dibuat sebelum perangkat dirangkai, agar perancang maupun pembaca paham akan kerja perangkat atau sistem tersebut. Diagram alur pada gambar 3.2 berfungsi untuk melihat bagaimana cara kerja alat ini bekerja dari awal sampai akhir. Pastikan semua alat dalam keadaan atau kondisi normal sebelum digunakan. Pertama tag UID pada RFID reader. Langkah selanjutnya jika UID tidak terdaftar maka output yang dihasilkan adalah LED Merah dan speaker akan menyala. Jika UID sudah terdaftar maka output yang dihasilkan adalah LED Hijau menyala dan motor servo bergerak 90 derajat yang artinya portal terbuka. Setelah objek lewat dan terdeteksi oleh Sensor Infra Merah, motor servo bergerak kembali yang artinya portal menutup.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

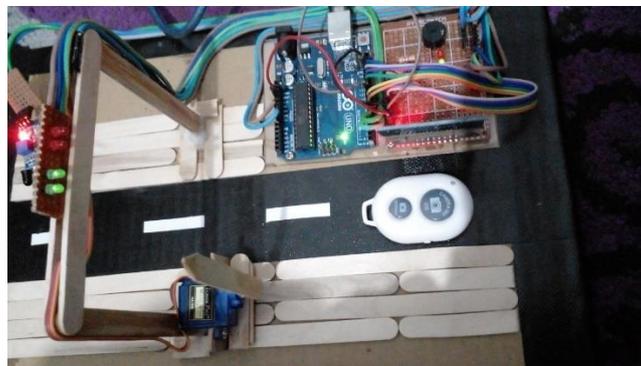
##### 4.1 Pengujian Tingkat Keberhasilan RFID

Pengujian ini adalah untuk membuktikan keberhasilan saat kartu RFID di tag, ada beberapa kondisi yang akan di uji tingkat keberhasilannya sesuai data yang diberikan oleh RFID.

Tabel 1. Hasil Pengujian RFID

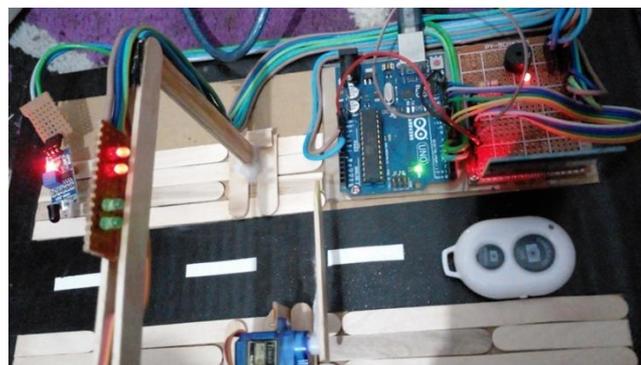
Kondisi	Output
UID terdaftar	Motor servo, LED Hijau menyala
UID tidak terdaftar	LED Merah, buzzer

Pada tabel 1. menunjukkan jika RFID ditempelkan pada reader di RFID modul yang sesuai dengan RFID yang didaftarkan pada program, maka akan mengaktifkan motor servo dan LED Hijau menyala. Jika RFID ditempelkan pada reader di RFID modul yang sesuai dengan RFID yang tidak didaftarkan pada program, maka LED Merah menyala dan buzzer akan berbunyi.



Gambar 3. Saat kartu UID terdaftar

Dari percobaan gambar 3 dapat disimpulkan bahwa saat kartu yang terdaftar pada program di tap pada RFID, maka portal akan terbuka dan LED hijau menyala.



Gambar 4. Saat kartu UID tidak terdaftar

Dari percobaan gambar 4. dapat disimpulkan bahwa saat kartu yang tidak terdaftar pada program di tap pada RFID, maka portal tidak akan terbuka, LED merah menyala dan buzzer juga akan berbunyi.

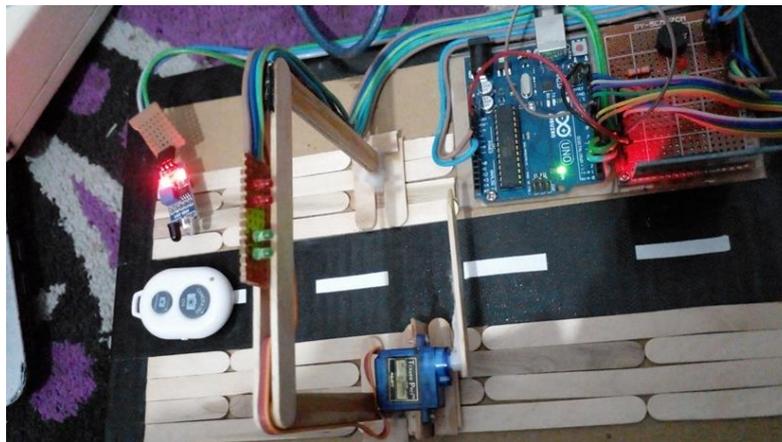
##### 4.2 Pengujian Tingkat Keberhasilan Sensor Infra Merah

Pada pengujian ini adalah untuk membuktikan keberhasilan saat Sensor mendeteksi objek, ada kondisi yang akan di uji tingkat keberhasilannya sesuai data yang diberikan oleh sensor infra merah.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Infra Merah

Jarak Sensor dengan Objek (cm)	Kondisi Motor Servo
10cm	bergerak
20cm	bergerak
30cm	bergerak
40cm	tidak bergerak
50cm	tidak bergerak

Pada tabel 2 merupakan hasil pengujian sensor infra merah terhadap pergerakan motor servo, jarak optimal yang terdeteksi pada sensor infra merah yaitu dari jarak 10 cm sampai dengan 30 cm. Diatas 30 cm merupakan jarak yang kurang baik untuk mendeteksi benda dikarenakan intensitas yang kurang fokus diterima oleh photodiode.



Gambar 5. Saat infra merah mendeteksi objek

Pada gambar 5. merupakan kondisi saat infra merah mendeteksi sebuah objek yang melewati, sehingga akan menggerakkan motor servo yang tadinya membuka portal menjadi menutup portal. Kondisi awal dari motor servo sebelumnya adalah dalam keadaan portal terbuka.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada rangkaian ini penulis mencoba membuat suatu prototype sistem keamanan portal yang efektif dan efisien untuk membantu petugas keamanan di perumahan dengan menggunakan beberapa komponen elektronika yang dikendalikan atau dikontrol oleh suatu *mikrokontroler*, *mikrokontroler* yang digunakan adalah Arduino Uno. *Mikrokontroler* ini mengendalikan beberapa komponen elektronik yang memiliki peran input dan output. Pada input saya menggunakan RFID sebagai cara untuk membuka portal dan sensor Infra Merah sebagai sensor pendeteksi keadaan objek. Pada output saya menggunakan Motor Servo sebagai motor yang menggerakkan portal, LED sebagai penanda suatu kondisi tertentu dan buzzer sebagai alarm, jarak optimal untuk deteksi objek pada infra merah dialat ini adalah 0 cm sampai dengan 30 cm. Rangkaian ini dapat diimplementasikan dalam bentuk yang sebenarnya sehingga dapat memudahkan tugas dari petugas keamanan dan memberikan rasa aman yang lebih baik dibandingkan dengan portal yang dioperasikan secara manual.

Saran dari penelitian ini adalah menambahkan IOT (*internet of things*) berupa pemasangan kamera agar setiap pengunjung atau tamu bisa terpantau saat petugas keamanan patroli melalui aplikasi monitoring sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Wicaksono, Mochamad Fajar dan Hidayat. 2017. Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Bandung : Informatika.
- [2]. Sismoro, Heri. 2005. Pengantar Logika Informatika, Algoritma dan Pemrograman Komputer. C.V. Andi Offset (Penerbit Andi). Yogyakarta.

- [3]. M.Wahyu Selvian D, Sulaiman. 2020. Rancang Bangun Portal Parkir Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler. Bina Darma Conferenceon Engineering Science.
- [4]. Tjut Ulfa Anastasia, Alfatirta Mufti, Aulia Rahman. 2017. Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis dan Informatif Berbasis Mikrokontroler ATmega2560. Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.
- [5]. Antonisfia, Yul. Irmansyah, Muhammad. 2013. Pintu Portal Otomatis Berbasis Teknologi Progamable Logic Device (PLD). Politeknik Negeri Padang, Padang: Jurnal.
- [6]. Alimudin 2018, "Sistem Parkir Cerdas Sederhana Berbasis Arduino Mega 2560 Rev3", Politeknik Katolik Saint Paul, Sorong.
- [7]. Usman Dkk 2017, Rancang Bangun Pagar Otomatis dengan Finger Print Berbasis Mikrokontroler, Politeknik Bosowa, Makassar, ISSN 2477-3506.