

## **Rancang Bangun Pintu Otomatis Berbasis Arduino ( Studi Kasus: Tk. Bina Mulia)**

Muhammad Khaerudin<sup>1</sup>, Andy Achmad<sup>2</sup>, Sugeng Supriyadi<sup>3</sup>, Dwi Budi Srisulistiwati<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Fakultas Ilmu Komputer

<sup>3</sup>Teknik Informatika FKOM Universitas Kuningan

Email : [1muhammad.khaerudin@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:1muhammad.khaerudin@dsn.ubharajaya.ac.id), [2andy.achmad@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:2andy.achmad@dsn.ubharajaya.ac.id),  
[3sugeng@uniku.ac.id](mailto:3sugeng@uniku.ac.id), [dwibudi@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:dwibudi@dsn.ubharajaya.ac.id)

### **Abstract**

*Since the beginning of time, doors have been a vital component of safety in all kinds of constructions, including homes and other types of buildings like offices and others. It could occasionally be difficult to open and close the door in a home or other building. Recent technological developments have made it possible to replace this manual door with an automation system. In order to anticipate security difficulties, it's crucial to pay attention on the automatic door security system. This study formulates the problem of how to construct automatic doors and door security using RFID. The research process used is research and development. In order to program this automatic door, the Arduino application provides a security system using Radio Frequency Identification (RFID) as a data carrier radio frequency wave to be received by the receiver. if the user doesn't have a key on them, an RFID Card can be used instead of a membrane keypad. A system prototype uses an Arduino controller, passive infrared as an instruction interface, and servo motors as an output serves as a visual representation of the study's findings.*

**Keywords :** *Arduino, RFID, Prototype, auto*

### **Abstrak**

Sejak zaman dahulu pintu merupakan alat pengaman penting dalam sebuah bangunan baik berupa rumah atau bangunan yang lain seperti perkantoran dan lain lain. Terkadang untuk membuka dan menutup pintu rumah atau bangunan lain sering mengalami kesulitan. Perkembangan teknologi saat ini dapat menggantikan pintu manual ini menjadi sistem otomatis. Untuk mengantisipasi masalah keamanan perlu juga diperhatikan sistem keamanan pintu otomatis. Penelitian ini merumuskan permasalahan bagaimana sistem pintu otomatis dan keamanan pintu dengan menggunakan RFID. Metode penelitian yang digunakan adalah riset dan pengembangan. Pintu Otomatis ini diprogram oleh aplikasi Arduino dengan membuat sistem keamanan menggunakan Radio Frequency identification (RFID) sebagai gelombang radio frekuensi pembawa data yang akan diterima receiver. dan membrane keypad sebagai pengganti Card RFID bila user tidak membawa kunci. Hasil Penelitian ini berupa prototipe yang menghasilkan fitur yang ada dalam sistem tersebut antara lain Arduino sebagai Kontroler dan Passive Infra red sebagai antarmuka instruksi, Motor servo sebagai output

**Kata Kunci :** *Arduino, RFID, Prototype, otomatis*

### **1. PENDAHULUAN**

Sekolah merupakan salah satu sarana umum yang banyak dikunjungi orang, disisi yang lain saat ini kondisi pandemi yang belum sepenuhnya berakhir. Untuk meminimalkan kontak langsung dengan benda seperti membuka dan menutup pintu, maka diperlukan alat yang dapat

membuka dan menutup pintu secara otomatis.

Penggunaan teknologi sistem informasi menjadi kebutuhan manusia dan memberikan manfaat besar terhadap perubahan pada suatu struktur dan manajemen organisasi (Firdaus, Maulani, & Dharmawan, 2021). Dalam masa pandemi Covid-19 sekarang ini yang masih belum

sepenuhnya berakhir, Masyarakat harus memikirkan bagaimana caranya agar mengurangi resiko terhadap penyebaran Covid-19 tersebut, salah satunya adalah dengan cara membuat pintu otomatis. Contohnya, untuk membuka pintu secara otomatis tanpa harus menyentuhnya. Dalam metode ini peneliti menciptakan sebuah alat untuk membuka pintu secara otomatis dengan menggunakan kartu RFID (Radio Frequency Identification).

Hanya orang – orang tertentu yang bisa masuk ke dalam sebuah kantor di Sekolah yang sudah memiliki kartu yang telah didaftarkan pada database, oleh karena itu tidak sembarang orang bisa masuk, dengan hal ini juga dapat mengontrol secara detail siapa saja dan waktu yang akurat karna dalam sistem ini juga menghasilkan laporan setiap tap kartu RFID semua terdata dengan rinci waktu dan juga data pemilik kartu.

Sistem RFID terdiri dari tiga komponen utama yaitu tag atau transponder, pembaca dan database. Tag RFID bekerja sebagai objek pengenalan yang di dalamnya ada data. Pembaca RFID reader yang digunakan pada sebagai informasi pada tag RFID. Database sebagai repository informasi dengan objek yang dimiliki oleh tag RFID. Arduino Uno adalah sebagai database dan memproses data yang diperoleh pada RFID. Kunci pintu akan terbuka otomatis jika tag RFID yang dibacakan oleh RFID reader sesuai dengan database.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Riset dan pengembangan. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian berikut ini (1). Analisa kebutuhan, (2).Perancangan penelitian, (3).Perancangan perangkat keras, (4).Perancangan perangkat lunak

### 2.1. Analisa Kebutuhan

Dalam uji coba pembuatan alat ini diperlukan beberapa komponen, hal yang paling penting menentukan adalah kelengkapan komponen, tata letak komponennya. Adapun komponen yang

dibutuhkan dan digunakan adalah sebagai berikut :

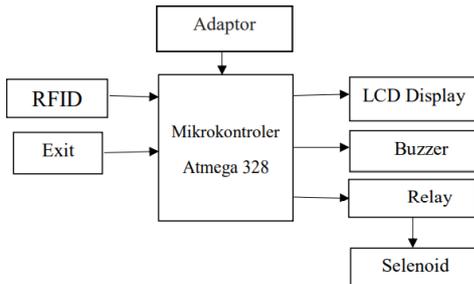
1. RFID RC522 sebagai input dan output gelombang frekuensi berupa radio.
2. Mikrokontroler Atmega 328 sebagai mikroprosesor lengkap yang terdapat di dalam sebuah chip.
3. Arduino sebagai pengendali system secara keseluruhan dan telah diprogram
4. Liquid Crystal Display (LCD) merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menampilkan tampilan dengan bahan berupa kristal cair
5. Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan elektromagnetik untuk memindahkan saklar dari posisi OFF ke posisi ON. Daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan relay relatif kecil. Namun, relay dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar
6. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada alat
7. “Solenoid adalah aktuator yang mampu melakukan gerakan linier. Solenoid dapat berupa elektromekanis (AC/DC), hidrolis atau pneumatik. Perbedaan antara solenoid dan motor adalah bahwa solenoid adalah motor yang tidak dapat berputar
8. Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem closed loop, Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros output-nya secara bersamaan

### 2.2.Rancangan Penelitian

Langkah langkah rancangan penelitian merupakan langkah untuk mempermudah dalam perancangan

alat, dalam perancangan ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu :

1. Rancangan diagram blok  
Diagram blok untuk penggambaran sistem secara keseluruhan, yang memperlihatkan cara kerja dari rancangan Sistem, berikut ini adalah diagram blok yang digunakan



Gambar 1 Diagram Blok

Keterangan gambar :

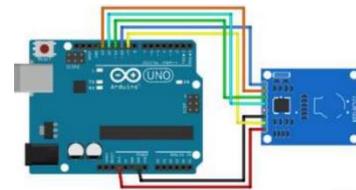
1. Radio Frequency Identifaction (RFID)  
Befungsi sebagai input yaitu alat berupa kartu yang digunakan untuk mengakses sebuah pintu disuatu ruangan. RFID akan memberikan input data yang akan diteruskan ke mikrokontroler ATmega 328.
2. Mikrokontroler ATmega 8535  
Mikrokontroler ATmega 328 bertindak sebagai pemroses data. Data yang diperoleh dari RFID akan diproses untuk mendapatkan output. Apabila RFID telah memberikan input, maka akan diperoleh output proses berupa notifikasi pada LCD dan Buzzer
3. Liquid Crystal Display (LCD)  
LCD berfungsi untuk menampilkan keterangan akses pintu yang telah diatur. Jika RFID telah terdeteksi maka tampilan pada layar LCD akan muncul akses diterima.
4. Buzzer  
Buzzer berfungsi sebagai alarm notifikasi untuk memberitahu bahwa akses telah diterima.
5. Solenoid

Katup solenoid akan tertarik jika ada tegangan dari relay dan memanjang jika tidak ada tegangan. Apabila akses diterima maka relay memberi tegangan ke solenoid dan pintu akan terbuka

### 2.3.Rancangan Hardware

#### 1. Rangkaian RFID

Rangkaian RFID dalam perancangan ini sebagai alat utama yang diperlukan untuk membuat alat sistem keamanan pintu ini. Dimana RFID digunakan sebagai input untuk mengakses sebuah pintu ruangan



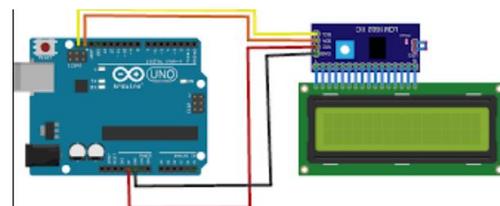
Gambar 2. Rangkaian RFID

Tabel 1. Koneksi Module RFID RC-522 ke Mikrokontroler

Pin Module RFID RC-522	Pin Board Arduino Uno
Pin MOSI (Hijau)	Pin D11
Pin MISO (Cyan)	Pin D12
Pin SCK (Orange)	Pin D13
Pin SS/SDA (Biru)	Pin D10
RST (Kuning)	Pin D9
GND (Hitam)	Pin GND
3.3 V (Merah)	Pin 3.3 V

#### 2. Rangkaian LCD

Modul LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan tulisan/karakter sebagai informasi. Pada alat ini informasi ditampilkan berupa tulisan akses diterima, jika RFID yang sebagai input dapat dikenal. Berikut rangkaian LCD seperti ditunjukkan pada Gambar berikut



Gambar 3 Rangkaian LCD

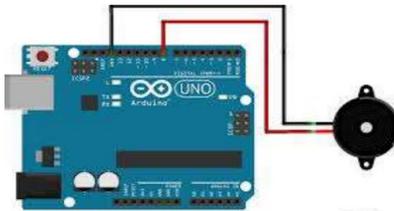
Koneksi penghubung antara LCD ke mikrokontroler dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Koneksi Modul LCD ke Mikrokontroler

Pin Module LCD	Pin Board Arduino Uno
GND (Hitam)	Pin GND
VCC (Merah)	Pin 5V
SDA (Orange)	Pin A4
SCL (Kuning)	Pin A5

### 3. Rangkaian Buzzer

Buzzer akan berbunyi notifikasi jika kartu yang ditempel diterima. Berikut rangkaian Buzzer seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4 Rangkaian Buzzer

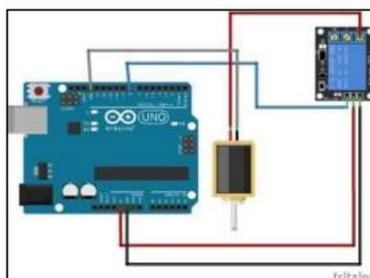
Koneksi penghubung antara Buzzer ke mikrokontroler dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Koneksi Buzzer ke Mikrokontroler

Buzzer	Pin Board Arduino Uno
+ (Hitam)	Pin GND
- (Merah)	Pin D7

### 4. Rangkaian Solenoid

Solenoid mempunyai katub yang bisa tertarik jika mendapatkan tegangan dari Motor DC. Berikut rangkaian Solenoid seperti ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 5 Rangkaian Solenoid

Koneksi penghubung antara Solenoid ke mikrokontroler dan Driver Relay dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Koneksi Solenoid ke Mikrokontroler dan Driver Relay

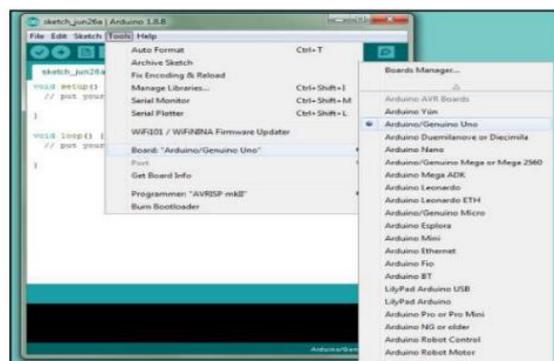
Solenoid	Driver Relay	Pin Board Arduino Uno
+ (Merah)	NO Relay	-
- (grey)	-	Pin GND
-	GND (Hitam)	Pin GND
-	VCC (Merah)	Pin 5 V
	IN (Biru)	Pin 8

### 2.4. Rancangan Software

Mikrokontroler akan bekerja apabila di dalamnya terdapat sebuah program yang berisikan instruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan seluruh sistem. Program tersebut akan menjalankan mikrokontroler secara bertahap karena terdapat set instruksi yang dimana setiap instruksi tersebut akan diproses sesuai dengan urutannya

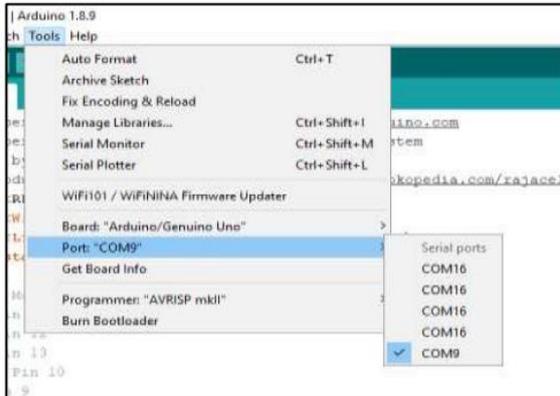
Arduino IDE adalah software compiler yang khusus digunakan untuk arduino. Fasilitas yang disediakan cukup lengkap diantaranya meng-edit program, meng-compile program dan meng-upload program. Berikut adalah tampilan dari pembuatan program Arduino IDE:

#### 1. Konfigurasi untuk jenis Arduino yang akan digunakan (Tools>Board>Arduino Uno)



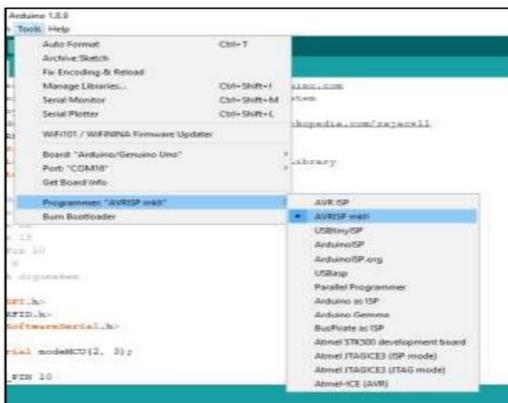
Gambar 6. Tampilan Konfigurasi Board

- Setelah itu konfigurasi jenis Port yang akan digunakan (Tools>Port>COM9)



Gambar 7 Tampilan Konfigurasi Port

- Selanjutnya konfigurasi jenis pemrograman yang akan digunakan (Tools>Programmer> AVRISP mkII).



Gambar 8 Tampilan Konfigurasi Program

- Ketikkan program yang akan dibuat. Jika program telah selesai dibuat, cek apakah ada kesalahan atau tidak dalam penulisan program dengan cara klik Sketch>Verify(Ctrl+R). Jika benar maka tampilan akan seperti Gambar berikut :



Gambar 9 Tampilan Done Compiling

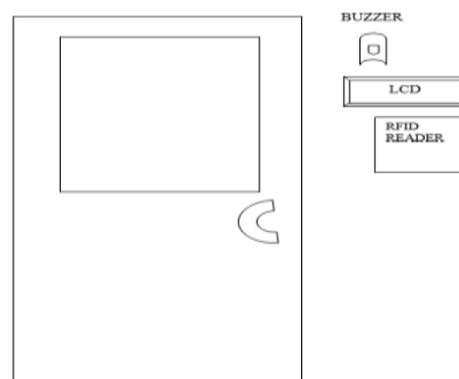
## 2.5. Perancangan Mekanik

Untuk membuat perancangan mekanik dapat dilakukan beberapa tahap sebagai berikut:

- Tahap pengukuran Pada tahap ini dilakukan pengukuran pada bahan seperti mengukur lebar dan tinggi pintu agar dapat disesuaikan
- Tahap Pemotongan Pada tahap ini semua bahan yang telah diukur kemudian dipotong sesuai yang diinginkan
- Tahap Pembuatan Mekanik Pada tahap ini, LCD ditempel pada box yang akan dipasang pada sebelah pintu. Sedangkan RFID, Arduino, buzzer akan dipasang pada dalam box tersebut.
- Tahap Perakitan Tahap perakitan yaitu memasang semua rangkaian dan mengatur tata letak rangkaian keseluruhan secara benar dan rapi.

## 2.6. Perancangan Penempatan Alat dan Pintu

Perancangan pintu beserta penempatan beberapa alat yang akan dibuat, bagian luar seperti RFID , LCD, dan Solenoid. Berikut gambar rancangan :

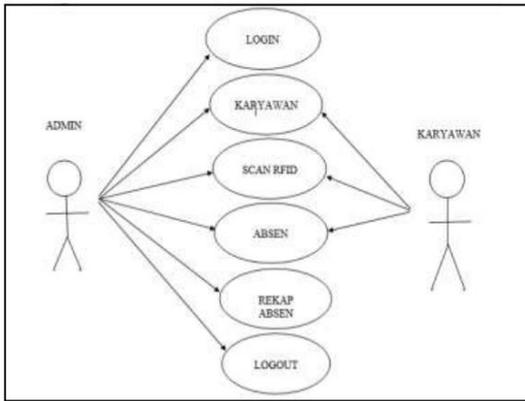


Gambar 10 Perancangan Mekanik Pada Pintu Tampak Depan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, model perancangan sistem yang digunakan adalah Unified Modeling Language (UML). Salah satu diagram UML yang digunakan adalah Use Case seperti gambar di bawah ini



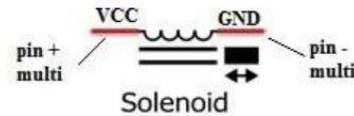
Gambar 11 Diagram Use Case

### 3.2. Pengukuran dan Pengujian Alat

Pengukuran dan pengujian alat dimaksudkan untuk mendapatkan data-data yang spesifik dari alat yang telah dibuat sehingga mempermudah menganalisis kesalahan dan kerusakan yang akan terjadi pada saat alat ini bekerja. Berikut ini tahapan pengukuran dan pengujian alat :

1. Pengukuran Tegangan Pada Relay  
Module relay digunakan sebagai switch solenoid doorlock pada sistem keamanan pintu otomatis menggunakan RFID berbasis mikrokontroler ini. Pengaktifan relay yang terhubung dengan solenoid dilakukan dengan memberikan tegangan 5 Volt DC pada kaki coil dan relay. Pengukuran dilakukan pada pin VCC dan pin GND pada relay.
2. Pengukuran Tegangan Pada Solenoid Doorlock  
Solenoid doorlock akan bernilai aktif jika user berhasil melakukan scanning pada RFID reader tetapi solenoid doorlock tidak akan aktif jika user tidak berhasil scanning pada RFID reader. Titik pengukuran pada solenoid dilakukan pada pin power dan ground solenoid. Titik

pengujian dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 12 Titik Uji Solenoid

Hasil pengukuran tegangan Solenoid dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. Hasil Pengukuran Solenoid

No.	Kondisi Solenoid	Pengukuran ke-	Nilai Tegangan
1.	Aktif	Ke-1	12 Volt
		Ke-2	12 Volt
		Ke-3	12 Volt
2.	Tidak Aktif	Ke-1	0 Volt
		Ke-2	0 Volt
		Ke-3	0 Volt

Dari hasil pengukuran tegangan solenoid doorlock diatas menunjukkan bahwa jika keadaan solenoid aktif maka nilai tegangan yang dihasilkan adalah 12 volt. Sedangkan jika solenoid dalam keadaan tidak aktif maka nilai tegangannya adalah 0 volt.

3. Pengujian Arduino dengan RFID Reader dan RFID Tag  
Pengujian rangkaian pada tahap ini dilakukan dengan cara menghubungkan arduino ke catu daya dan menghubungkan pin-pin pada RFID ke pin-pin arduino secara benar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah modul ini bekerja dengan baik atau tidak

Pada tabel berikut memperlihatkan hasil pengambilan data jarak RFID Tag dengan sensor RFID Reader

Tabel 6. Hasil Pengujian Jarak RFID Reader dan RFID Tag

No.	Tipe Tag ID	Jarak (cm)	Keterangan
1.	RFID Tag	0 cm	Terdeteksi
2.		0.5 cm	Terdeteksi
3.		1 cm	Terdeteksi

Pada saat menempelkan RFID Tag ke RFID Reader yang telah diuji dapat terlihat pada gambar berikut

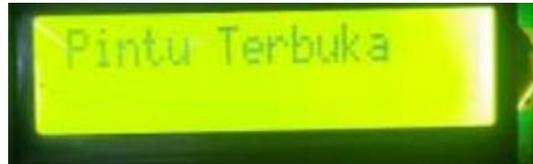


Gambar 13. Menempelkan RFID Tag ke RFID Reader

4. Pengujian Arduino dengan LCD  
Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dari RFID yang akan menampilkan notifikasi pada LCD yang berupa tampilan informasi tentang input yang terdeteksi dan tidak terdeteksi. Adapaun kode program arduino yang digunakan untuk menghubungkan arduino dan LCD sebagai berikut:

1. `"lcd.setCursor(0,0);"` adalah untuk mengatur kolom dan baris di LCD.
2. `"lcd.print("Tempelkan Kartu");"` adalah untuk menampilkan kalimat "Tempelkan Kartu" pada LCD.
3. `"lcd.setCursor(0,1);"` adalah untuk mengatur baris selanjutnya pada LCD.

Ini adalah tampilan LCD yang telah di uji



Gambar 14 Tampilan RFID Tag Terdeteksi

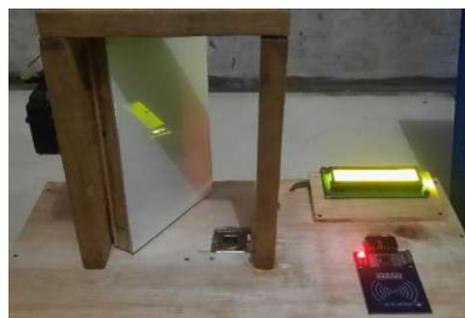
Dan apabila RFID Tag tidak terdeteksi maka tampilannya akan seperti gambar berikut :



Gambar 15 Tampilan RFID Tag Tidak Terdeteksi

5. Pengujian RFID Tag Dengan RFID Reader Dan Solenoid  
Pengujian RFID Tag untuk membuka solenoid dilakukan dengan cara menempelkan RFID Tag pada RFID Reader yang bertujuan untuk mengetahui jarak RFID Tag dapat membuka pengunci pintu atau tidak.

Berikut hasil pengujian RFID Tag dengan Solenoid jika terdeteksi dan tidak terdeteksi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 16 Pintu terbuka jika kartu terdeteksi



Gambar 17 Pintu tertutup jika kartu tidak terdeteksi

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kunci pintu otomatis dibuat dengan menggunakan RFID Tag dan reader, mikrokontroler Atmega 328 pada papan arduino uno, relay, buzzer, solenoid doorlock, serta MotorServo untuk membuka dan mengunci pintu.
2. Motor servo akan menarik pintu dan solenoid akan terkunci otomatis selama 5 detik setelah melakukan scanning RFID Tag ke RFID Reader
3. Error Dialog akan muncul ketika tag tidak dikenali oleh aplikasi.
4. Pendaftaran tag dan perubahan atau penambahan yang berhubungan dengan detail data karyawan hanya dapat dilakukan oleh admin.
5. Sistem absensi ini mempercepat dan mempermudah proses absensi karyawan serta tidak perlu lagi dilakukan proses perekapan data karena datanya sudah tersimpan dalam database

#### 5. SARAN

Saran untuk pengembangan selanjutnya dapat mengoptimalkan dengan fungsi lain.

#### REFERENCE

- [1]. Thornton dkk dalam Jurnal IJEIS, Aplikasi RFID untuk sistem identifikasi stasiun kereta api Vol 1, No 2. (2011)
- [2]. Islahudin, Farid dalam jurnal IJEIS, Aplikasi RFID untuk sistem identifikasi stasiun kereta api, Vol 1, No 2. (2011)
- [3]. Sahara, Noor Siti. (2021). Rancang bangun kombinasi running text dengan audio voice menggunakan sensor infrared proximity berbasis Arduino di rumah kreatif bukit asam. Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [4]. Zulfikar. (2020). Pemanfaatan Arduino untuk jemuran otomatis. Skripsi. Universitas Amikom Yogyakarta
- [5]. Noor Siti Halimah. (2020). Perancangan infusion device analyzer dengan parameter occlusion berbasis mikrokontroler. Skripsi. Universitas muhammadiyah Yogyakarta
- [6]. Yudho Yudhanto, (2019). Pengantar Teknologi Internet of Thinks. UNSpress
- [7]. Aryo Nugroho. (2020). Buku petunjuk praktikum mikrokontroler Arduino. Gramedia Digital
- [8]. Mochamad Fajar Wicaksono, Hidayat. (2017). Mudah belajar mikrokontroler Arduino. Informatika Bandung
- [9]. Bernadus Anggo Seno Aji. (2021). Dasar pemrograman dalam Bahasa C. books.google.co
- [10]. Yuniansyah. (2020). Algoritma dan pemrograman menggunakan Bahasa pemrograman java teori dan aplikasinya. Books.google.co
- [11]. Agus Wahyu Widodo. (2017). Sistem basis data. UB Press
- [12]. Mundzir MF. (2020). Buku sakti pemrograman web seri php. Anak hebat Indonesia
- [13]. Putra Tama. (2016). Pemrograman web dengan menggunakan php dan framework codeigniter. Vidiandru putratam