

Rancang Bangun Pintu Otomatis Berbasis Arduino RFID dan Voice Recognition Arduino

Ilmi Dwi Akrimni*¹, Denar Regata Akbi², Zamah Sari³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Malang

ilmidwia@webmail.umm.ac.id*

Abstrak

Pintu rumah pada umumnya terdiri dari kunci dan sadel kunci membukanya, seiring jalan perkembangan teknologi terdapat pintu manual menjadi sistem otomatis. Sistem pintu otomatis dapat memudahkan dalam sistem penguncian yang mana tidak terlalu banyak kunci yang harus dibawa, masih banyak masyarakat kurang mengetahui mengenai pintu otomatis yang dirancang dengan menggunakan kendali dan sistem khusus. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam penggunaan teknologi pada sistem ini dan terhadap penggunaan pintu otomatis menggunakan RFID dan Voice Arduino, serta cara mengimplementasikan pintu otomatis tersebut. Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa rancang bangun yang dilakukan dengan beberapa tahapan yang diawali dengan mulai, riset masalah, studi literatur, perencanaan dan perancangan sistem, pengujian alat, sampai dengan pembuatan laporan. Perancangan pintu otomatis berbasis Arduino Rfid dan Voice Recognition sistem canggih yang memanfaatkan teknologi RFID serta pengenalan suara untuk mengontrol akses masuk ke suatu area, skema ini arduino berperan sebagai otak sistem yang menerima informasi dari pembacaan Rfid untuk mengidentifikasi kartu yang valid, dan juga mampu memproses perintah suara yang terverifikasi melalui modul pengenalan suara. Yang mana hal tersebut memungkinkan pintu untuk terbuka secara otomatis ketika kartu yang terdaftar di deteksi atau perintah suara yang benar di ucapkan. Penelitian ini memiliki fokus utama dalam memberikan dan membantu untuk memudahkan masyarakat dengan kode suara dan kartu yang menjadi objeknya.

Kata Kunci: Voice Recognition, RFID, Arduino, Sistem, Pintu Otomatis

Abstract

House doors typically consist of keys and keyholes to unlock them. However, with the evolution of technology, manual doors have transformed into automated systems. An automated door system simplifies locking mechanisms, reducing the number of keys required. However, many people are still unaware of automated doors designed using specific control systems. Therefore, this research aims to provide convenience to the public in utilizing this technology and implementing automatic doors using RFID and Voice Arduino. The research methodology employed a design and development approach involving several stages, beginning with problem identification, literature review, system planning, design, device testing, and concluding with report preparation. The design of the Arduino RFID and Voice Recognition-based automatic door system utilized RFID technology and Voice Recognition to control access to a specific area. In this scheme, Arduino served as the central processing unit receiving information from RFID card readings to authenticate valid cards. Additionally, it processed verified voice commands through the Voice Recognition module. This functionality allowed the door to open automatically upon detecting a registered card or upon issuing the correct voice command. This research primarily focuses on providing assistance to the community by simplifying access through voice codes and card-based authentication.

Keywords: Voice Recognition, RFID, Arduino, System, Automatic doors

1. Pendahuluan

Pintu yang sering digunakan pada umumnya terdiri dari rumahan kunci dan sadel kunci membukanya, sebenarnya pintu dapat dibuat dengan lebih praktis.[1] Semakin pesatnya perkembangan teknologi yang mana pintu manual menjadi sistem otomatis, dengan pintu otomatis dapat memudahkan dalam sistem penguncian yang mana tidak terlalu banyak kunci

yang harus dibawa. Pintu yang belum banyak masyarakat mengetahui mengenai sistem pintu otomatis yang dirancang dengan menggunakan kendali otomatis menggunakan peralatan dan sistem yang khusus. Dengan demikian adanya pintu otomatis yang memudahkan tanpa menggunakan kunci, akan tetapi melalui sistem otomatis[2].

Hal tersebut yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk memudahkan kegiatan manusia sekaligus menggantikan peran manusia suatu fungsi tertentu.[3] Dan pintu otomatis sebagai salah satu alat yang lebih mudah dalam mengontrol sistem pintu agar tidak memperbanyak membawa kunci yang banyak.

Sudah disebutkan di atas penggunaan pintu otomatis merupakan gagasan yang masih banyak nya masyarakat belum mengetahui, yang mana membuat alat pintu yang memudahkan berbasis RFID. Sistem pintu otomatis menggunakan Arduino sebagai pengendali rangkaian, menggunakan metode riset dan pengembangan untuk menghasilkan produk terbaru. Dalam merancang dan membangun pintu otomatis menggunakan sensor atau sistem RFID[2].

Dalam hal ini, Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) dan pengenalan suara (Voice Recognition) sebagai solusi yang makin dikenal dalam mengontrol akses membuka pintu rumah secara otomatis. Menurut Frank Thronon RFID merupakan peralatan dan teknologi yang menggunakan sinyal radio yang berguna sebagai pemberi data yang telah di identifikasikan. Tidak hanya RFID, Voice Recognition (pengenalan suara) memungkinkan sistem sebagai identifikasi suara pengguna yang telah di otentifikasikan sebelumnya. Selain itu penggunaan RFID dan Voice Recognition harus di sertakan dengan Arduino yang mana, Arduino sendiri merupakan platform perangkat elektronik yang bersifat open source dan sering digunakan merancang dan membuat elektronik software yang mudah digunakan. Menggunakan sistem RFID sebagai radio pembawa yang nantinya akan diterima *receiver*, pintu otomatis yang menggunakan RFID dan Voice Recognition yang beroperasi dengan baik. Kemampuan sistem RFID dan Voice Recognition yang dikembangkan melibatkan perancangan prototype sistem kontrol akses pintu yang akan mengontrol akses ke suatu lokasi menggunakan teknik pengenalan suara (Voice Recognition) dan RFID (Otentikasi Frekuensi Radio). Yang pada mulanya mendeteksi pergerakan seseorang dan meminta orang tersebut untuk melakukan verifikasi. Jika diverifikasi baik melalui suara atau dengan RFID, pintu otomatis membuka dan penutup. Tujuan dari sistem yang akan dilakukan adalah untuk membatasi akses ke lokasi tertentu menggunakan Indentifikasi Frekuensi Radio dan Otentikasi Pengenalan Suara, sehingga menawarkan kemudahan bagi kehidupan dan sifat orang [4].

Dari penelitian yang dilakukan dalam skripsi Muhammad Aimuddin mengenai "Perancangan pintu otomatis menggunakan sensor temperatur berbasis Arduino untuk melaksanakan protokol kesehatan Covid-19 diruang kuliah" mengkaji mengenai pembuatan atau perancangan pintu otomatis yang mana menggunakan sensor temperatur kurang dari 37.3 °C dengan menggunakan Arduino untuk melaksanakan protokol kesehatan Covid-19 [5].

Penelitian ini sebelumnya sudah dikembangkan dengan berbagai metode untuk mengontrol akses pintu secara otomatis. Berbagai penelitian sering menggunakan teknologi RFID untuk mengidentifikasi pemakai yang memiliki otoritas dengan membaca kartu RFID mereka. Sedangkan, dalam penulisan ini juga melakukan dalam pengenalan suara untuk mengidentifikasi pemakai berdasarkan suara mereka. Akan tetapi, penulis termotivssi untuk menggabungkan kedua teknologi ini dalam satu sistem pintu otomatis yang terintegrasi. Serts pada penulisan ini nantinya menggunakan metode riset dan rancang bangun.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode berupa rancang bangun seperti pada Gambar 1, dilakukan dengan beberapa tahap yang diawali dengan : (1)Mulai, (2)Riset masalah, (3)Studi literatur (4)Perencanaan dan Perancangan sistem, (5)Pengujian alat,(6) Pembuatan laporan [6].



Gambar 1. Menjelaskan Alur Penelitian

2.2 Riset Masalah

Riset masalah adalah tahap pertama yang perlu dilakukan pada proses penelitian dengan melaksanakan beberapa riset terhadap permasalahan yang nantinya ingin diselesaikan, rumusan masalah yang di dapat yaitu bagaimana merancang sebuah prototype pintu otomatis menggunakan Rfid dan Voice Arduino sekaligus pengimplementasiannya.

2.3 Studi Literatur

Studi literatur pada bagian ini bertujuan untuk menjelaskan teori-teori berupa informasi dalam melakukan penelitian yaitu beberapa artikel jurnal yang bisa didapatkan secara media online, yang bertujuan untuk menjelaskan teori-teori sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan yakni Rancang Bangun Pintu Otomatis berbasis Arduino RFID dan Voice Recognition Arduino.

2.4 Perencanaan dan Perancangan Sistem

Dalam pembuatan pintu otomatis berbasis Arduino Rfid dan Voice Recognition memiliki beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan nantinya untuk membuat prototype seperti pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Alat Dan Bahan yang Akan Digunakan

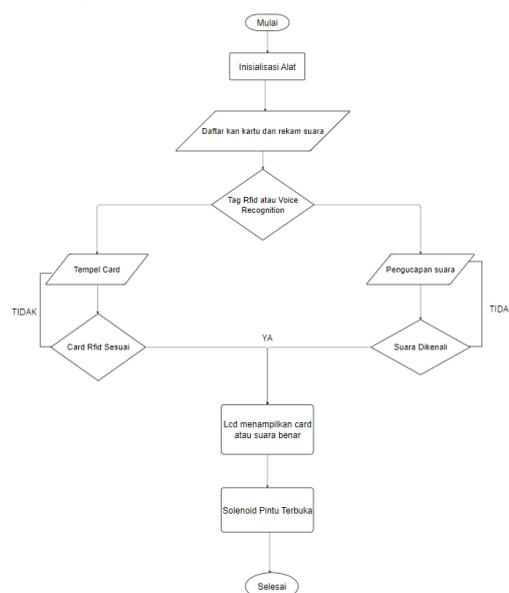
No	Nama Alat Dan Bahan	Total
1	Arduino Uno R3	1
2	Rfid Reader RC522 Module	1
3	Voice Recognition R3 Module	1
4	Buzzer	1
5	Button merah dan kuning	2
6	Relay 2 channel	1
7	Kabel Jumper	Secukupnya
8	Solenoid door lock	1
9	Lcd i2c arduino	1
10	Power Supply 12V	1
11	Card Rfid	2
12	Baut dan mur	Secukupnya
13	Akrilik bening	Secukupnya
14	Engsel	2
15	Kabel Power listrik	1

16	Kabel USB	1
17	Box X5 Project	1
18	Plat Besi	Secukupnya

Adapun beberapa alat dan bahan yang memiliki pengertian dan fungsi yang ada di *Tabel 1*

- Card Rfid merupakan kartu plastik yang dilengkapi tag elektronik yang dapat berkomunikasi melalui gelombang radio dengan perangkat pembaca RFID, Kartu ini mampu memungkinkan untuk mengirimkan dan menerima data tanpa perlu kontak fisik dengan pembaca.
- Sensor module RFID adalah perangkat elektronik yang biasa digunakan untuk membaca dan mengidentifikasi tag RFID (Radio Frequency Identification).
- Sensor voice recognition adalah perangkat elektronik yang biasa digunakan untuk mendeteksi, mengenali, dan mengolah suara manusia menjadi data digital dan memahami perintah atau instruksi yang di ucapkan oleh pengguna.
- Solenoid doorlock adalah perangkat elektronik yang bekerja menggunakan elektromagnetik yang mana dengan kondisi normal solenoid doorlock dalam kondisi terkunci pintu, tetapi ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka.
- Lcd 16 x 2 adalah salah satu penampil yang digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan usernya dengan ini user dapat melihat atau memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalannya program.
- Module I2C Inter Integrated Circuit sering disebut I2C merupakan standar komunikasi serial dua arah yang memakai dua saluran yang di desain khusus untuk mengirim maupun mendapatkan data.
- Buzzer sebuah komponen elektronika yang berfungsi mengubah getaran arus menjadi getaran suara.
- Relay merupakan sebuah output yang berprinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontraktor yang berfungsi sebagai pemindahan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan energi listrik.
- Kabel Jumper merupakan istilah kabel berdiameter kecil yang sering digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronika.
- Kabel micro usb adalah kabel multifungsi yang biasa digunakan untuk mentransfer data dan mengisi baterai.
- Adaptor 12 volt merupakan rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC.

Sedangkan untuk alur perancangan sistemnya seperti pada Gambar 2:



Gambar 2. Alur Perancangan Sistem

2.5 Pengujian Alat

Tahapan ini dilakukan dengan pengujian alat yang telah dibuat dengan cara melakukan pengambilan data terhadap beberapa indikator. Pengujian alat ini dilakukan sebagai berikut:

1. Pengujian setiap komponen pada rangka.
2. Pengujian seluruh rangkaian [7].

Menurut seluruh pengujian yang dilakukan, jika alat mengalami error maka langsung melakukan perbaikan. Akan tetapi, dalam pengujian tidak terdapat error maka dilanjutkan pembuatan pelaporan. Pelaporan selesai selanjutnya alat dapat digunakan.

3. Hasil Dan Pembahasan

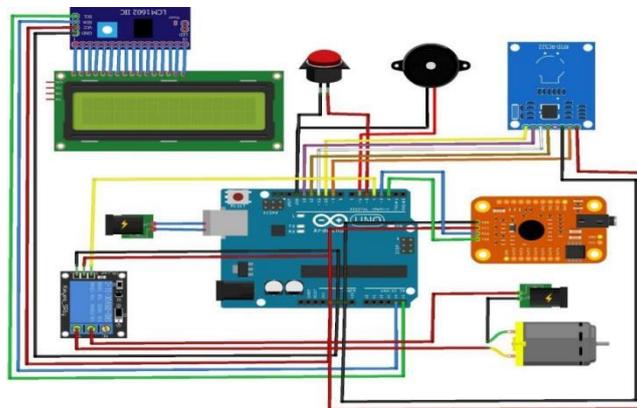
3.1 Pembuatan Prototype

a. Rangkaian Skematik

Rancangan dari pintu otomatis berbasis Arduino Rfid dan Voice Recognition adalah sistem canggih yang memanfaatkan teknologi RFID serta pengenalan suara untuk mengontrol akses masuk ke suatu area. Dalam skema ini, Arduino berperan sebagai otak sistem yang menerima informasi dari pembaca RFID untuk mengidentifikasi kartu yang valid, dan juga mampu memproses perintah suara yang terverifikasi melalui modul pengenalan suara. Hal ini memungkinkan pintu untuk terbuka secara otomatis ketika kartu yang terdaftar dideteksi atau perintah suara yang benar diucapkan.

Penerapan rangkaian ini memiliki beberapa tahapan. Pertama, pembaca RFID akan membaca informasi dari kartu yang dioperasikan oleh pengguna. Arduino kemudian membandingkan data yang diterima oleh kode yang sudah di program sebelumnya untuk memvalidasi akses. Setelah itu, jika akses telah disetujui, Arduino akan memicu solenoid untuk membuka pintu.

Kedua, modul pengenalan suara juga memungkinkan pengguna untuk memberikan perintah suara yang akan diidentifikasi dan di proses oleh Arduino. Proses identifikasi suara akan memastikan bahwa perintah yang diberikan sesuai dengan suara yang telah di daftarkan. Apabila perintah suara terverifikasi, pintu akan terbuka secara otomatis.



Gambar 3. Skematik Prototype

b. Program Coding

Pada tahap ini merupakan sebuah proses program secara perangkat lunak Arduino IDE pada Arduino Uno, yaitu dengan menulis coding sesuai kebutuhan sistem seperti pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 berikut:

```

#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define rst_mfrc522_1 9
#define ss_mfrc522_1 10
MFRC522 mfrc522_1(ss_mfrc522_1, rst_mfrc522_1);
String kode_rfid_mfrc522_1 = "";

bool bacaRFID_mfrc522_1() {
  if (mfrc522_1.PICC_IsNewCardPresent() && mfrc522_1.PICC_ReadCardSerial()) {
    kode_rfid_mfrc522_1 = "";
    for (byte i = 0; i < mfrc522_1.uid.size; i++) {
      kode_rfid_mfrc522_1 += String(mfrc522_1.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : "");
      kode_rfid_mfrc522_1 += String(mfrc522_1.uid.uidByte[i], HEX);
    }
    mfrc522_1.PICC_HaltA();
    return true;
  }
  return false;
}

```

Gambar 4. Coding Library RFID

```

void loop(void)
{
  if (bacaRFID_mfrc522_1()) {
    Serial.print("Kartu Terdeteksi: ");
    Serial.println(kode_rfid_mfrc522_1);

    if (kode_rfid_mfrc522_1 == "2776e6a7")
    {
      bipbip();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("RFID Sesuai..");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("Pintu Terbuka");
      digitalWrite(relay, LOW);

      delay(3000);
      lcd.clear();
      digitalWrite(relay, HIGH);
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("Ready..");
    }
    else
    {
      bip();
    }
  }
}

```

Gambar 5. Coding Kode RFID

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include "VoiceRecognitionV3.h"

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 16);
VR myVR(2, 3); // 2:RX 3:TX, you can choose your favourite pins.

void printSeparator();
void printSignature(uint8_t *buf, int len);
void printVR(uint8_t *buf);
void printLoad(uint8_t *buf, uint8_t len);
void printTrain(uint8_t *buf, uint8_t len);
void printCheckRecognizer(uint8_t *buf);
void printUserGroup(uint8_t *buf, int len);
void printCheckRecord(uint8_t *buf, int num);
void printCheckRecordAll(uint8_t *buf, int num);
void printSigTrain(uint8_t *buf, uint8_t len);
void printSystemSettings(uint8_t *buf, int len);
void printHelp(void);

```

Gambar 6. Coding Library Voice Recognition

Source Code program diatas dapat di akses melalui Github
<https://github.com/ilmidwia1/Arduino-RFID-and-Voice-Recognition.git>

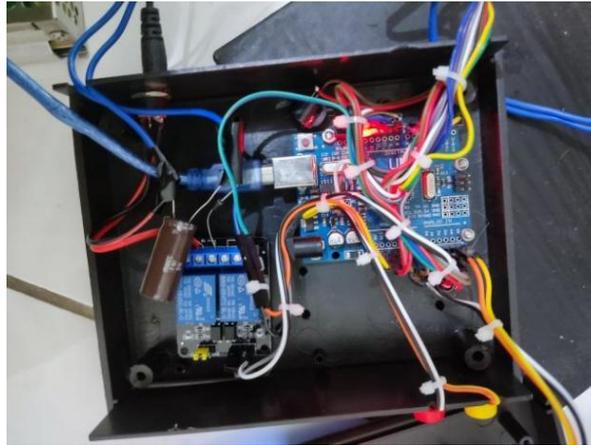
3.2 Implementasi

Pada tahapan Implementasi merupakan tahapan penerapan dalam suatu pengembangan sistem, yang mana di tahapan ini penulis menguji coba alat pintu otomatis dengan kartu Rfid dan Suara agar siap untuk di fungsikan dan dapat dilihat sebagai upaya untuk menciptakan sistem yang telah di rancang. Dapat dilihat pada Tabel 2 melakukan pengujian komponen pada sistem yang mana pengujian ini mengeluarkan output hasil uji coba yang baik serta pada Gambar 7 merupakan hasil uji coba pada Tabel 2.

A. Pengujian komponen sistem

Tabel 2. Pengujian Komponen

Komponen	Proses yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji Coba
Arduino Uno R3	Sebagai Komponen Utama	Dapat dijadikan komponen utama	Baik
Relay 2 Channel	Sebagai penyambung aliran atau sakelar	Dapat mengeksekusi	Baik
RFID RC522	Sebagai pembaca kartu RFID	Dapat mengeksekusi	Baik
VR Module V3	Sebagai pembaca suara	1. Lampu indikator terkadang tidak berjalan semestinya 2. Lampu indikator secara normal	Melakukan restart kembali apabila lampu indikator tidak berjalan semestinya
Solenoid Door Lock	Sebagai komponen pengunci pintu	Dapat mengunci	Baik
Power Supply Adaptor 12v	Sebagai arus listrik ke Relay	Dapat memberi arus	Baik
Port USB ke Arduino	Sebagai arus listrik ke Arduino, Relay	Dapat memberi arus	Baik
Buzzer	Sebagai komponen yang menghasilkan suara beep	Dapat bersuara	Baik
Lcd 16x2	Sebagai tampilan jalannya program	1. Terkadang tulisan tidak muncul secara semestinya 2. Tulisan muncul dengan normal	Melakukan restart kembali apabila tulisan tidak muncul secara semestinya



Gambar 7. Uji Coba Komponen

B. Pengujian Keseluruhan

Dalam pengujian alat ini semua komponen telah di pasang dan di program hingga menjadi sebuah prototype pintu otomatis berbasis Rfid dan Voice Recognition. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menempelkan kartu RFID dan menggunakan Suara Manusia (Voice Recognition) untuk membuka pintu.

a) RFID

Pengujian dilakukan dengan mendekatkan Tag RFID Card dengan jarak 5cm yang sudah terdaftar ke RFID Reader dengan jarak tertentu dan kemudian diukur oleh mistar ukur. Apabila Tag RFID Card terdaftar terdeteksi maka Solenoid akan membuka kunci pintu dan buzzer akan berbunyi beep 2 kali, Sebaliknya jika Tag RFID Card tidak sesuai atau tidak terdaftar maka Solenoid tidak akan membuka kunci pintu dan buzzer akan berbunyi beep 1 kali seperti pada Gambar 8 yang mana menampilkan tulisan di LCD bahwa RFID yang sesuai pintu akan terbuka.



Gambar 8. Uji coba RFID

b) Voice Recognition

Pengujian ini dilakukan dengan cara mendaftarkan kata sandi menggunakan suara kita. Apabila suara kita dikenali atau terdeteksi oleh module voice Recognition maka Solenoid akan membuka kunci pintu, Sebaliknya jika suara kita tidak dikenali atau terdeteksi oleh module voice Recognition maka solenoid tidak akan membuka kunci pintu tersebut seperti pada Gambar 8 yang mana menampilkan tulisan di LCD bahwa Suara yang sesuai pintu akan terbuka.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Dari penyelesaian rancang bangun pintu otomatis yang telah di buat oleh penulis lakukan maka dapat disimpulkan :

1. Rangkaian sensor dapat bekerja sesuai dengan rancangan.
2. Rangkaian output bekerja sesuai dengan rancangan, yaitu RFID dan Voice 3. Recognition yang digunakan untuk menggerakkan pintu dapat bergerak mendeteksi objek kartu atau suara.
3. Sistem pintu otomatis ini dapat membantu untuk memudahkan masyarakat dengan kode suara dan kartu yang menjadi objeknya.
4. Pintu otomatis dapat menjadi fokus utama memberi kontribusi nyata untuk masyarakat banyak.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan ada beberapa kekurangan dalam aspek dan perlu dikembangkan yakni:

1. Perlu dikembangkan dengan sistem database untuk voice recognition sehingga pintu yang digunakan tidak hanya dipakai satu orang melainkan bisa dipakai lebih dari satu orang
2. Dapat di optimalkan pengenalan RFID, meskipun pembacaan RFID berjalan dengan baik, ada baiknya untuk memperkuat keamanan dengan mempertimbangkan metode otentikasi tambahan yang lebih kuat pada data yang disimpan di tag RFID.

Referensi

- [1] A. Mathematics, „Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan PIR (Passive Infra Red) Sensor Di SMP Negeri Simpang Semambang“, том 2, бр 2, с-ци 1–23, 2016.
- [2] Novianti Triuli, “Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID”, Program Studi D3 Teknik komputer, UMSurabaya, Th 2019, Hal 1-6.
- [3] W. Berutu, „Perancangan Aplikasi Palang Pintu Otomatis Menggunakan Motion Sensor Berbasis Mikrokontroler At89S51“, *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, том 3, бр 1, с-ци 96–101, 2016.
- [4] H. Arjuna и A. Thahira, *Tata Cara Penyusunan Peraturan Kontrak*. 2021.
- [5] M. Aminuddin, I. Irfan, и M. Faridha, „Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Temperatur Berbasis Arduino Untuk Melaksanakan Protokol Kesehatan Covid-19 Di Ruang Kuliah“, *J. EEICT (Electric Electron. Instrum. Control Telecommun.)*, том 4, бр 2, 2022, doi: 10.31602/eeict.v4i2.6473.
- [6] R. Soekarta и I. Amri, „Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruangan UPT-IT Menggunakan E-KTP Dan Voice Berbasis Arduino Uno Menggunakan Notifikasi Bot Telegram“, том 01, бр 01, с-ци 44–53, 2022.
- [7] Y. T Utami, Rahmanto Yuri, “ Rancang Bangun Pintu Parkit Otomatis Berbasis Atduino Dan RFID”, Program Studi Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Lampung, Vol. 02, No. 02,Th 2021, Hal 1-10.

