

## RANCANG BANGUN PROTOTYPE GATEWAY MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION BERBASIS ARDUINO

Saleh Dwiyatno<sup>1</sup>, Sulistiyono<sup>2</sup>, M. Fikri Arrojab<sup>3</sup>, Edy Rakhmat<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Serang Raya

Jl. Raya Serang Cilegon Drangong Taktakan Kota Serang Banten

<sup>4</sup>Universitas Banten Jaya

Jl. Ciwaru Raya II No. 73 Warung Pojok Kota Serang Banten

Email : [salehdwiyatno@gmail.com](mailto:salehdwiyatno@gmail.com)<sup>1</sup>, [sulistiyonoputro@gmail.com](mailto:sulistiyonoputro@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[fikri.arrojab@gmail.com](mailto:fikri.arrojab@gmail.com)<sup>3</sup>, [edyrakhmat@unbaja.ac.id](mailto:edyrakhmat@unbaja.ac.id)<sup>4</sup>

### ABSTRACT

*Currently, a good entrance management is needed to make it easier for vehicle users to get comfort and security. Management of the gate system that is not good will cause a negative image in the eyes of users going in and out. One indicator of a good gateway system management is a smooth service process and good security. Good creation requires the support of all existing components. The gate facility is a computerized system that makes it easier for vehicle users and provides security. The gateway system using Radio Frequency Identification Digital (RFID) is able to provide both the things that users need safely and efficiently. The purpose of this final project is to realize a prototype entrance using RFID as an opener and access rights to enter and exit the parking lot. The technology used is RFID as a user ID identifier, Arduino Uno as the controller, and Microservo as the driver of the existing gate bars. The test is done by attaching the RFID card to the RFID reader. The test results show that the distance limit for RFID detected is 3 cm.*

**Keywords:** ArduinoUno, RFID, Security.

### PENDAHULUAN

Sistem seiring dengan berkembangnya zaman kemajuan teknologi dibidang elektronika dan komunikasi tidak terbelenggu. *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan beberapa dari teknologi yang berkembang pesat dalam penggunaannya. Teknologi RFID yang dapat diterapkan di berbagai bidang membuat penggunaan RFID semakin digemari. RFID berfungsi sebagai pembaca dari *tag* RFID, RFID akan memberikan sinyal radio yang diterima oleh *tag* RFID dan diproses dengan memberikan informasi berupa unik ID (Pala & Inanç, 2007) (RACHMAT & HUTABARAT, 2014). Penggunaan RFID dikarenakan memiliki beberapa keunggulan seperti pemindaian cepat, daya tahan, penggunaan berulang, penetrabilitas, pembacaan tanpa penghalang, kapasitas memori yang besar dan keamanan yang tinggi (Hidayat et al., 2010) (Habsyah et al., n.d.). Penerapan teknologi saat ini memberi kemudahan untuk mendapatkan kualitas layanan yang baik serta pengembangan efisiensi pekerjaan . Pengontrolan semua operasi dapat melalui perangkat pintar secara jarak jauh dengan memanfaatkan komputer yang terkoneksi ke internet dengan operasi akan dilakukan oleh sensor antarmuka, modul Wi-Fi atau ZigBee (Gondchawar & Kawitkar, 2016).

Saat ini di Perumahan Bukit Permai sistem pintu gerbang tersebut masih kurang efisien karena jika pada saat suatu kendaraan akan keluar masuk, sehingga yang harus dilakukannya perbaikan pada sistem pintu gerbang demi keamanan, dengan membuat sebuah sistem parkir yang dapat mempermudah, memberikan informasi area parkir dan mengidentifikasi data pemilik kendaraan menggunakan sebuah teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*).

Berdasarkan uraian diatas, masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan adalah bagaimana caranya merancang bangun prototype gateway menggunakan RFID berbasis Arduino?

## PEMECAHAN MASALAH

Rancang usulan penelitian ini merupakan penguraian dari bagian-bagian komponennya suatu sistem untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Dalam perancangan prototype *gateway* menggunakan RFID berbasis Arduino pada Perumahan Bukit Permai menggunakan pemodelan pembuatan RFID Arduino.

### Perancangan Perangkat Keras

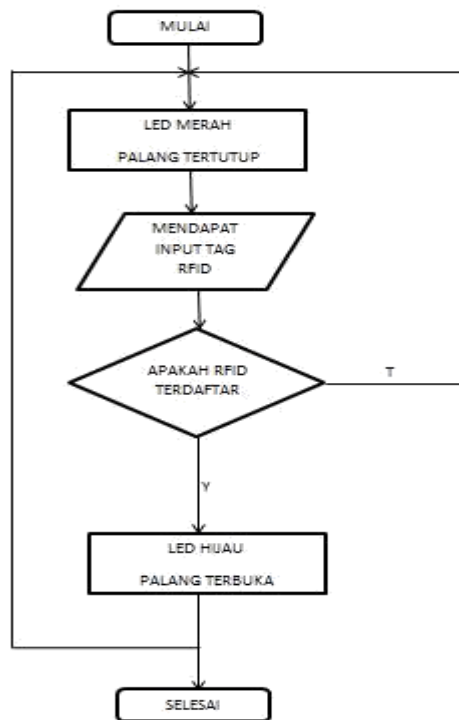
Model penelitian ini menggunakan Arduino UNO R3 sebagai kontroler, pemilihan ini disebabkan karena mempunyai fitur *port* USB langsung ke komputer dan bahasa pemrograman yang mudah dimengerti. RFID RC522 sebagai pendeteksi RFID Tag dengan frekuensi 13,56Mhz. Tag RFID sebagai akses masuk parkir. *LED* Merah (1,8v), Biru (3,0v). Micro servo Tower Pro SG90 (5,0 v) sebagai penggerak palang pintu masuk atau keluar. Resistor (100 ohm) sebagai penghambat rangkaian antara *LED*, Micro Servo ke Arduino UNO R3. I2C *LCD* (5,0 v) sebagai tampilan. Dalam model penelitian ini, Micro Servo digunakan untuk mengendalikan palang pintu. RFID reader untuk membaca Tag RFID. *LED* merah dan biru berfungsi untuk penanda status palang pintu. Dibutuhkan resistor untuk menurunkan arus agar sesuai dengan *LED*. Arduino UNO R3 berfungsi untuk mengendalikan *LED* dan Servo sedangkan I2C *LCD* sebagai tampilan perangkat.

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan prototype gateway perumahan ini adalah :

- 1) *Arduino Uno* digunakan sebagai mikrokontroler atau sistem kontrol untuk mengendalikan aktuator, mengambil data dari sensor dan mengirim data ke server.
- 2) Kabel *jumper female to female* sebagai penghubung komponen sensor dengan mikrokontroler.
- 3) Kabel *jumper male to female* sebagai penghubung komponen sensor dengan mikrokontroler.
- 4) Kartu *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai media identifikasi yang dibaca oleh reader dan diproses oleh sistem.
- 5) Sensor Ultrasonik sebagai sensor untuk pendeteksian sesuatu benda di hadapannya
- 6) Motor Servo digunakan sebagai alat untuk penggerak gerbang.

### Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah *Notepad++* sebagai teks *editor*, perangkat ini dipilih karena memudahkan dalam proses penulisan program. Arduino IDE juga diperlukan untuk menulis dan mengunggah kode program ke arduino *board*. Dalam penelitian ini, perancangan perangkat lunak pemrograman arduino menggunakan Arduino IDE dengan menggunakan bahasa C. Diagram alir untuk pemrograman Arduino disajikan pada gambar 1.



Gambar 1 Alur Arduino

### Software Arduino

Arduino IDE ini berguna sebagai *text editor* untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-*upload* ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi file *source code* .ino. Editor Programming pada umumnya memiliki fitur untuk *cut*, *paste* dan untuk *find*, *replace* teks, demikian juga pada Arduino IDE

Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengeksport serta sebagai tempat menampilkan kesalahan. Log menampilkan teks log dari aktifitas Arduino IDE, termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah menampilkan port serial yang digunakan.

Arduino IDE digunakan untuk mengunggah dan menulis program ke arduino *board*. Berikut beberapa penjelasan dalam memprogram arduino. Untuk melakukan komunikasi serial ke komputer dari Arduino menggunakan baudrate 9600. Berfungsi untuk mengatur kecepatan data dalam *bits* per detik untuk penyampaian data serial.

```
Serial.begin(9600); //komunikasi serial dari arduino ke komputer
```

Gambar 2 Kecepatan Data Untuk Komunikasi dengan Komputer

RFID sebuah teknologi untuk mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan komponen elektronik melalui frekuensi radio dengan menggunakan piranti *Tag* RFID. Pada Arduino penggunaan RFID haru memasukkan *library* terlebih dahulu dan tinggal dipanggil ke dalam program. Pada Gambar ini dapat dilihat data yang terdaftar dalam *list* yang mempunyai hak akses.

```
#include <MFRC522.h> //memasukkan library mrfc522 ke program
String yangBoleh[2] = {"96dd15cb"}; //id tag yang tercantum
void dump_byte_array(byte *buffer, byte bufferSize){
  read_rfid="";
  for(byte i = 0; i < bufferSize; i++){
    read_rfid = read_rfid + String(buffer[i],HEX); //merubah id rfid menjadi bilangan heksa
```

Gambar 3. Bagian Pemograman Data ID Yang Terdaftar

Micro Servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di servo. Penggunaan servo sendiri untuk menggerakkan palang pintu parkir. Pada Arduino untuk menggerakkan Servo harus memasukkan *library* terlebih dahulu. Dapat dilihat posisi awal servo adalah 0 derajat dan akan bergerak ke posisi yang dituju yaitu pada posisi 90 derajat setelah *delay* beberapa saat posisi servo kembali ke keadaan awal arduino akan menggerakkan Servo dari posisi tertutup ke terbuka dan sebaliknya.

```
#include <Servo.h> //memasukkan library servo ke program
void servo() {
  for (pos = 90; pos >= 0; pos -= 1) { //servo bergerak dari posisi 90 derajat ke 0
    myservo.write(pos);
    delay(15); // delay 15ms menuju posisi tujuan
  }
  tampilan();
  for (pos = 0; pos <= 90; pos += 1) { // servo bergerak dari 0 derajat ke 90
    myservo.write(pos);
    delay(15); // delay 15ms menuju posisi tujuan
  }
}
```

Gambar 4. Bagian Pemograman Yang Berfungsi Menggerakkan Servo

LED komponen elektronik yang menghasilkan cahaya ketika diberi tegangan, LED pada penelitian ini berfungsi untuk menegaskan status palang pintu terbuka atau tertutup.

```
pinMode(3,OUTPUT); //membuat pin 3 menjadi output
pinMode(4,OUTPUT); //membuat pin 4 menjadi output

digitalWrite(3,HIGH);
digitalWrite(4,LOW);
```

Gambar 5. Bagian Pemograman Menyalakan LED

I2C LCD modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan Protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Penggunaan I2C LCD sebagai tampilan program agar mempermudah pengguna. Pada Arduino untuk menampilkan tampilan pada I2C LCD harus memasukkan *library* terlebih dahulu. Tampilan awal pada LCD berupa kalimat “*tap your card*” dan ketika gerbang terbuka akan berubah menjadi “*Selamat Datang*”.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //memasukkan library liquid crysal i2c ke program

lcd.begin(16,2); //lcd 16x2
lcd.print("tap your card");
delay(500);
lcd.clear();
lcd.print("selamat datang");
delay(5000);
lcd.clear();
delay(500);
lcd.print("tap your card");
```

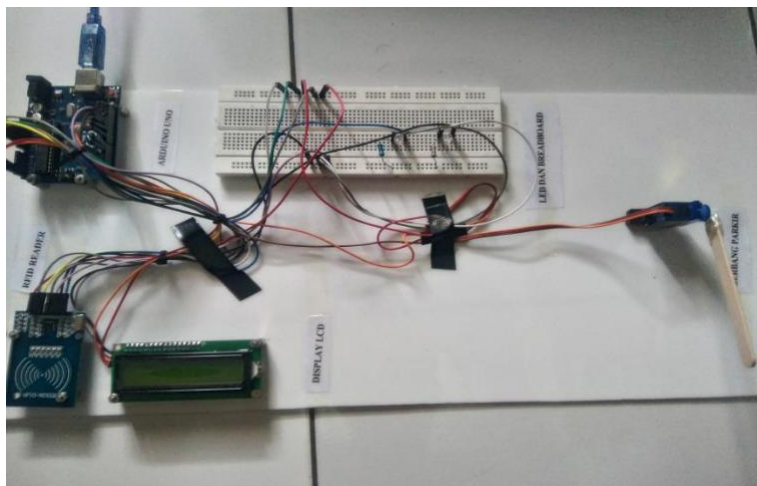
Gambar 6. Bagian Pemograman Menampilkan Teks Pada LCD

Kondisi logika mempunyai maksud apabila RFID menerima Tag RFID yang terdeteksi, maka Arduino akan memanggil Servo untuk membuka palang pintu. Jika Tag ID yang terdeteksi oleh RFID tidak dikenali, maka tampilan pada LCD akan memunculkan “id salah”.

```
void buka() {
    digitalWrite(3,HIGH);
    digitalWrite(4,LOW);
    awal();
    if( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
        return;
    if( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
        return;
    delay(1000);
    dump_byte_array(mfrc522.uid.uidByte, mfrc522.uid.size);
    Serial.println(read_rfid);
    for(int i =0; i < 2;i++){
        if(read_rfid == yangBoleh[i]){
            digitalWrite(3,LOW);
            digitalWrite(4,HIGH);
            openGerbang = true;
            servo();
        }
        else{
            openGerbang = false;
            teks();
            delay(1000);
        }
    }
}
```

Gambar 7. Bagian Pemograman Logika

Dari penelitian yang dibuat berupa model dengan papan sebagai alas dan terdapat arduino serta miniatur gerbang *gateway* termasuk Micro Servo, RFID *reader* dan *ic lcd*.



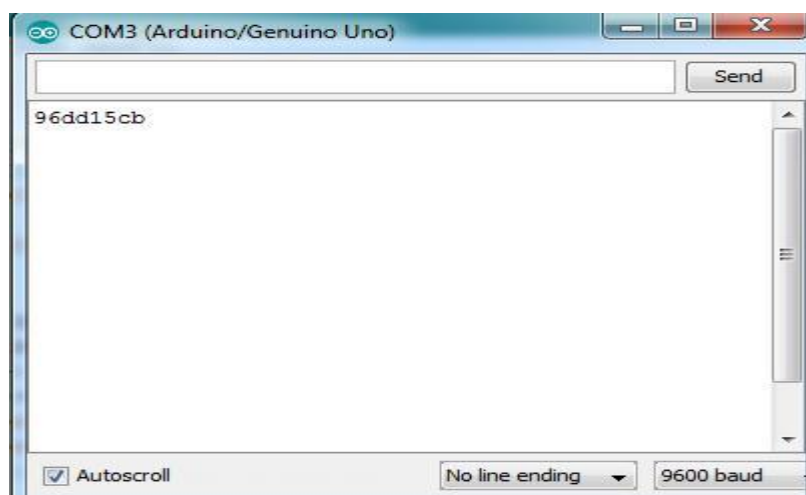
Gambar 8. Hasil Model Perangkat

Pada model penelitian ini, kontroler utama adalah Arduino sedangkan *LED* berfungsi sebagai penanda status keadaan pintu, apabila *LED* berwarna merah berarti palang pintu tertutup dan palang biru pintu terbuka. RFID sebagai *reader* yang terhubung ke arduino, *micro server* berfungsi sebagai penggerak palang pintu dan *ic lcd* sebagai tampilan untuk mempermudah pengguna.

Ada beberapa aspek yang akan diuji dalam model ini, diantaranya:

1. Pengujian Kartu RFID

Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa tag ID dapat terbaca oleh Komputer yang tersaji pada gambar 9.



Gambar 9. Tag ID dapat terbaca oleh computer

2. Pengujian ID yang terdaftar

Pengujian ID yang terdaftar dilakukan dengan menempelkan Tag RFID ke RFID *reader*. Hasilnya palang pintu terbuka dan LED berwarna biru yang tersaji pada gambar 10.



Gambar 10. ID terdaftar dapat membuka gerbang parkir

Pada pengujian arsitektur perangkat model saat kartu RFID terdeteksi gerbang akan terbuka keatas dan turun lagi setelah beberapa saat. Lampu *LED* juga akan berubah hijau ketika gerbang terbuka dan layar *LCD* akan menampilkan kalimat selamat datang. RFID digunakan sebagai pembatasan akses dan hak masuk. Untuk mengetahui kapasitas RFID dilakukan pengujian yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

| No | Pengujian                                | Hasil                       |
|----|------------------------------------------|-----------------------------|
| 1  | Batas membaca tag RFID tanpa penghalang  | Jarak maksimal 3 cm         |
| 2  | Batas membaca tag RFID dengan penghalang | Jarak maksimal yaitu 1,5 cm |

### 3. Pengujian ID yang tidak terdaftar

Pengujian dilakukan dengan cara menampilkan Tag RFID ke *RFID Reader*. Hasilnya palang pintu tidak terbuka dan *LED* masih berwarna merah. Disajikan pada gambar 11.



Gambar 11. ID tidak dikenali dan tidak dapat membuka gerbang

Pada pengujian arsitektur perangkat model dengan menggunakan kartu gerbang masih tertutup dan *LED* masih berwarna merah.

## KESIMPULAN

Setelah melalui beberapa tahap dalam penelitian yang meliputi perancangan, pembuatan, dan pengujian. Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Arduino berperan penting dalam sistem karena dapat mengatur dan mengendalikan kinerja sistem ini secara keseluruhan.
2. Pada sistem ini hanya yang mempunyai kartu RFID terdaftar berhak masuk.
3. Perangkat RFID yang digunakan sebagai penginput data dan sebagai hak akses masuk dapat berjalan dengan optimal dalam batas jarak.

## SARAN

Arsitektur model perangkat ini selain sebagai simulasi juga bisa diterapkan di lingkungan sekitar, dengan menggunakan sistem ini dapat digunakan sebagai hak akses dan pembatasan bagi pengguna parkir karena sudah tersedia kartu RFID. Adapun kekurangan pada sistem ini yaitu dibutuhkan tenaga ahli untuk perawatan sistem, jika kartu RFID hilang atau jatuh maka siapa saja bisa memakai, belum ada layanan untuk membuat kartu terhubung dengan data kendaraan sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk membuat sebuah system yang dapat menghubungkan kartu RFID dan kendaraannya. Agar sistem ini dapat bekerja secara optimal dapat dilakukan dengan penambahan fitur alarm keamanan, cctv pada pintu masuk, layanan yang dapat menghubungkan kartu RFID dengan data yang ada pada kendaraan, dan penambahan sensor kendaraan pada pintu masuk gerbang perumahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gondchawar, N., & Kawitkar, R. S. (2016). IoT based smart agriculture. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 5(6), 838–842. <https://doi.org/10.17148/IJARCCE.2016.56188>
- Habsyah, V., Christyono, Y., & Santoso, I. (n.d.). *APLIKASI SISTEM PARKIR DENGAN AUTOMATISASI PEMBIAYAAN BERBASIS RFID ( RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION ) bernama RFID tag atau transponder . Suatu RFID merespon terhadap suatu query yang dipancarkan oleh suatu RFID transceiver Sebuah sistem RFID terdiri dar.* [http://eprints.undip.ac.id/32008/1/Velayati\\_Habsyah.pdf](http://eprints.undip.ac.id/32008/1/Velayati_Habsyah.pdf)
- Hidayat, R., Pengajar, S., Teknologi, J., & Polnes, I. (2010). Teknologi Wireless RFID Untuk Perpustakaan Polnes : Suatu Peluang. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 5(1).
- Pala, Z., & Inanç, N. (2007). Smart parking applications using RFID technology. *2007 1st Annual RFID Eurasia*. <https://doi.org/10.1109/RFIDEURASIA.2007.4368108>
- RACHMAT, H. H., & HUTABARAT, G. A. (2014). Pemanfaatan Sistem RFID sebagai Pembatas Akses Ruang. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v2i1.27>