

## Rancang Bangun Prototype Pintu Gerbang Universitas Menggunakan RFID Dengan Mikrokontroler Wahyu Setiawan<sup>1</sup>, Endah Fitriani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Electrical engineering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>wahyu16setiawan@gmail.com, <sup>2</sup>endahfitriani@binadarma.ac.id

### Abstract

Design of the University Gate Prototype Using RFID with a Microcontroller, namely by using RFID (Radio Frequency Identification). In this tool uses Radio Frequency Identification (RFID) technology, where RFID is the identification system of a person or object using radio frequency transmission so that it can be read by the receiver. RFID is an automatic data collection technology that allows equipment to read tags at a distance, without contact or face to face. Radio Frequency Identification (RFID) is used by various applications, examples of RFID applications include, such as in and out of vehicle systems, to open doors automatically. By using the Arduino microcontroller as a data process with RC522 RFID input, where the servo motor is used to move the doorstop when entering and leaving the vehicle, which is displayed on the output of an LCD to read text or numbers.

**Keywords :** Arduino, RFID RC522, Motor Servo, LCD

### Abstrak

Rancang Bangun Prototype Pintu Gerbang Universitas Menggunakan RFID Dengan Mikrokontroler, yaitu dengan memanfaatkan RFID (*Radio Frequency Identification*). Dalam alat ini menggunakan teknologi Radio Frekuensi Identifikasi (RFID), dimana RFID merupakan sistem identifikasi seorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio agar dapat dibaca oleh penerima. RFID adalah teknologi pengumpulan data otomatis yang memungkinkan peralatan untuk membaca tag pada suatu jarak, tanpa kontak atau berhadapan langsung. *Radio Frequency Identification* (RFID) digunakan berbagai macam aplikasi, contoh aplikasi RFID meliputi, seperti sistem keluar masuk kendaraan, untuk membuka pintu secara otomatis. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino sebagai proses data dengan input RFID RC522, dimana motor servo berguna untuk menggerakkan palang pintu ketika keluar masuk kendaraan, yang ditampilkan pada output sebuah LCD untuk membaca tulisan ataupun angka.

**Kata Kunci :** Arduino, RFID RC522, Motor Servo, LCD

## 1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan dunia ilmu pengetahuan dan teknologi sangatlah maju tak terkecuali di bidang *electrical engineering* yang bisa mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk berpikiran mudah dan *modern*. Hal ini membutuhkan peran pendukung yang sederhana akan terkecuali berteknologi tinggi. Dapat kita ketahui untuk saat ini setiap pembuatan peralatan secara cepat dengan teknologi yang sudah otomatis, tanpa memikirkan peranan *human* sebagai penggerak pekerjaan sudah banyak kita temui. Demi untuk memenuhi kebutuhan yang

serba praktis ini memerlukan peralatan sistem yang biasa menurut kebutuhan tersebut.

Sebagai contoh untuk membuka dan menutup pintu gerbang yang biasa kita lakukan secara manual dengan menggerakkan pintu tersebut dengan cara mendorong menggunakan tangan. Hal ini membutuhkan tenaga dan waktu yang sebenarnya dapat di atasi dengan menggunakan peralatan elektronik yang dapat membuka dan menutup pintu gerbang dengan pengendalian menggunakan RFID *Card* untuk mempersingkat waktu.

Seperti masalah di atas akan saya coba untuk perbaiki dengan pembuatan tugas skripsi yang bertujuan untuk merancang suatu sistem pintu gerbang universitas dengan menggunakan teknologi yang lebih baik, yaitu dengan memanfaatkan RFID (*Radio Frequency Identification*). Dalam alat ini menggunakan teknologi Radio Frekuensi Identifikasi (RFID), dimana RFID merupakan sistem identifikasi seorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmision radio agar dapat dibaca oleh penerima.

RFID adalah teknologi pengumpulan data otomatis yang memungkinkan peralatan untuk membaca tag pada suatu jarak, tanpa kontak atau berhadapan langsung. *Radio Frequency Identification* (RFID) digunakan berbagai macam aplikasi, contoh aplikasi RFID meliputi, seperti sistem keluar masuk kendaraan, untuk membuka pintu secara otomatis.

## 2. METODE

Jenis Metode yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari buku-buku referensi yang lain, dan mengumpulkan data-data peralatan yang akan dibuat dari buku- buku ilmiah, laporan, internet serta menanyakan kepada yang ahli dibidangnya dengan menggabungkan metode rancang bangun alat yang dimulai dari membuat rancangan alat, diagram blok, *flowchart*, sehingga dapat mempermudah dalam perakitan alat. Seperti pada “Rancang Bangun *Prototype* Pintu Gerbang Universitas” yang akan dirancang oleh peneliti ini diterapkan dengan memanfaatkan referensi dari dua jurnal dengan komponen yang diperlukan, menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno AT Mega 328 sebagai kontroler dan menggunakan RFID sebagai input, untuk menggerakkan palang pintu gerbang dengan output motor servo 90 derajat dan di tampilkan pada LCD, sehingga pada saat kendaraan masuk dan keluar terdapat nama dan nim sebagai identitas untuk menggantikan kertas parkir yang bertujuan dapat mempermudah keluar masuk kendaraan.

### 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 kaki digital *input / output*, dimana diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse Width*

*Modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. Arduino Uno memiliki 6 kaki analog, *input*, Kristal osilator dengan kecepatan 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, sebuah kaki header dari ICSP, dan sebuah tombol *reset* yang berfungsi untuk mengulang program.

Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial*/RS323 bisa menggukannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap. [1]



Gambar 1. Arduino Uno

Arduino Uno pada gambar 1 merupakan sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 kaki digital *input / output*, dimana diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*). [2].

## 2.2 RFID

(*Radio Frequency Identification*) merupakan sistem identifikasi seorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio dapat dibaca oleh penerima. RFID adalah teknologi pengumpulan data otomatis yang memungkinkan peralatan untuk membaca tag pada suatu jarak, tanpa kontak atau berhadapan langsung.. [3]

### a. Prinsip Kerja RFID

*RFID* menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, karena itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut *TAG* dan *READER*.

### b. RFID Tag

Merupakan devais yang terdiri beberapa rangkaian serta antena yang terhubung didalam rangkaian tersebut. *RFID tag* memiliki *chip* yang ada di bagian dalam

untuk menyimpan berupa data, seperti nomor ID, yang berguna untuk pengiriman berupa data dengan melalui sebuah gelombang radio dengan memancarkan RFID *reader* berfungsi melindungi agar tidak cepat rusak.

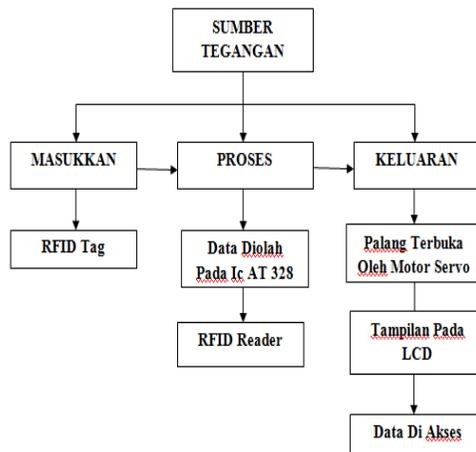
### 2.3 Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup, dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. [4]



Gambar 2. Motor servo

### 2.4 Blok Diagram



Gambar 3. Blok diagram

Blok diagram rancang bangun prototype pintu gerbang universitas menggunakan RFID dengan mikrokontroler, dimana sumber tegangan langsung dari PLN , input masukkan dari RFID Tag, diproses oleh mikrokontroler arduino untuk menggabungkan sebuah komponen input dan output, , untuk memproses output nya yaitu berupa motor servo yang berfungsi untuk menggerakkan pintu gerbang (membuka palang pintu) pada saat RFID terdeteksi, sehingga hasil nya yang akan di tampilkan pada LCD, kemudian data terakses.

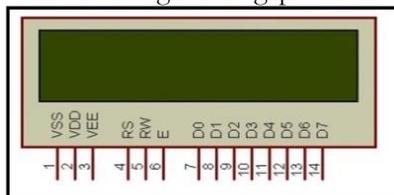
## 2.5. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat yang penulis buat dimulai dari input RFID tag dan *reader* yang dimana tag ialah sebuah kartu untuk mengirim gelombang radio frekuensi sementara *reader* yang menerima sinyal dari tag tersebut, mikrokontroler arduino sebagai proses untuk menggabungkan sebuah komponen input dan output, sementara untuk output ialah motor servo untuk menggerakkan palang pintu dari 0-90 derajat, sehingga hasil nya yang akan di tampilkan pada sebuah LCD.

## 2.6 LCD ( *Liquid Cristal Display* )

LCD merupakan sistem pada media display (tampilan) dengan menggunakan cristal air (liquid crystal), agar dapat menghasilkan suatu gambar yang akan ditampilkan, seperti tulisan, angka, dsbg. Teknologi LCD banyak dipergunakan pada sebuah produk elektronik, seperti televisi, layar *Handphone*, layar monitor komputer, dan produk elektronik lainnya.

*Liquid Crystal Display* (LCD) berfungsi untuk memberikan pesan dan menampilkan karakter tulisan. LCD ini sangat umum digunakan pada mikrokontroler 1 line, 2 line dan 4, jalur LCD hanya memiliki 1 kontroler dan dukungan sebagian besar 80 karakter, tetapi beda halnya dengan LCD yang digunakan lebih dari 80 karakter dengan mengaplikasikan 2 kontroler. [5]



Gambar 4. LCD (*Liquid Crystal Display*)

## 2.7 Transformator

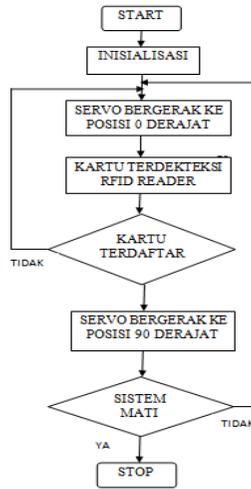
Transformator merupakan sebuah alat listrik statis, yang dipergunakan untuk memindahkan arus dari suatu rangkaian ke rangkaian lain, dengan menguba tegangan tanpa mengubah frekuensi. Dalam bentuknya yang paling sederhana tranformator terdiri atas dua kumparan dan satu induktansi mutual. Kumparan primer adalah yang menerima daya dan kumparan skunder tersambung pada beban. Kedua kumparan dibelit dalam suatu inti yang terdiri atas material magnetik berlaminasi. [6]



Gambar 5. Transformator

### 2.8 Flowchart

Dibawah ini merupakan flowchart isi program dari pintu gerbang universitas menggunakan RFID, dimulai dari *start* untuk membaca inialisasi data dari RFID Tag, Kemudian motor servo menggerakkan palang pintu dari posisi 0 derajat, setelah *Reader* membaca kartu terdeteksi motor servo menggerakkan palang pintu hingga 90 derajat. Jika sistem mati maka akan kembali menginisialisasi sehingga kartu tidak terdaftar, kemudian *stop*.



Gambar 6. Flowchart pintu gerbang universitas menggunakan RFID

### 2.9 Catu Daya (Power Supply)

Rangkaian catu daya merupakan bagian yang harus selalu disertakan pada setiap peralatan elektronik, karena rangkaian ini bertugas memberikan tegangan masukan pada komponen yang saling berintegrasi satu sama lainnya. Rangkaian elektronika yang bekerja dengan mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor bisa dikatakan sebagai pengganti baterai/aki. Jadi dengan adanya alat ini, rangkaian elektronik yang membutuhkan catu daya baterai bisa diganti dengan adaptor. [4]

### 2.10. Switch

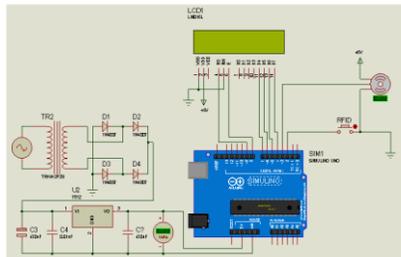
*Switch* atau saklar merupakan sebuah alat elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan arus dan mematikan arus listrik. *Switch* biasanya sering digunakan dalam alat elektronika untuk memutus dan menghubungkan arus.



**Gambar 7.** Bentuk Switch

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dilakukan pada perangkat keras dengan pengambilan data menggunakan RFID sebagai untuk identitas ID dari Tag RFID. Dalam Tag RFID merupakan jenis *passive tag*, oleh karena itu penulis memilih RFID ini karena lebih murah dan ukuran RFID lebih kecil.



**Gambar 8.** Rangkaian Penuh Pintu Gerbang Universitas Menggunakan RFID Dengan Mikrokontroler.

Dimulai dari sumber PLN mikrokontroler arduino sebagai proses untuk menggabungkan sebuah komponen input dan output, sementara input nya sendiri menggunakan RFID, untuk memproses output nya yaitu berupa motor servo yang berfungsi untuk menggerakkan pintu gerbang pada saat RFID terdeteksi, sehingga hasil nya yang akan di tampilkan pada LCD.



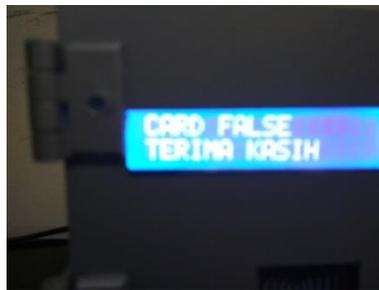
**Gambar 9.** Gerbang pintu terbuka

Hasil pengujian pada gambar 9 berupa pintu gerbang terbuka yang dioperasikan melalui kartu tag yang ditempelkan pada RFID Reader sehingga pintu gerbang terbuka otomatis.



**Gambar 10.** Tampak keterangan pada LCD apabila kartu tag terbaca oleh RFID reader

Hasil pada gambar 10 dapat dilihat, dimana saat kartu tag terbaca oleh RFID maka data ditampilkan pada LCD akan menampilkan tulisan “BUKA TERIMA KASIH” bahwa pintu sudah terbuka.



**Gambar 11.** Error (kartu tidak terbaca)

Hasil pada gambar 11 dapat dilihat, dimana pintu gerbang tidak dapat terbuka (error), dikarenakan kartu tag tidak terdata pada RFID.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Tegangan

| Letak No | Pengukuran   | Titik pengukuran | Datash eet (Volt) | $\bar{X}$ (Pengukuran) | Perhitung an ( Volt) | Kesalaha n (%) |
|----------|--------------|------------------|-------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| 1        | Power Supply | TP 1             | -                 | 235                    | -                    | -              |
|          |              | TP2 (vrms)       | 12                | 12,38                  | -                    | 3,16           |
|          |              | TP3              | -                 | 10,43                  | 10,23                | 1,91           |
|          |              | tanpa kapasitor  | -                 | 10,43                  | 10,23                | 1,91           |

|   |             | TP4 (Idc mA)   |        | 0,39  |   |     |
|---|-------------|----------------|--------|-------|---|-----|
| 2 | Arduino     | input arduino  | 5      | 11,94 | - | 0,6 |
|   |             | output arduino |        | 5,03  | - |     |
| 3 | Sensor RFID | input RFID     | 3,33-5 | 3,33  | - | *   |
| 4 | Motor Servo | motor aktif    | 4,8- 6 | 4.93  | - | *   |
| 5 | (LCD)       | LCD aktif      | 3 - 5  | 4.97  | - | *   |

Berdasarkan tabel adalah hasil dari pengukuran alat sebanyak 5x pengukuran yang didapat bahwa pada rangkaian power supply tegangan sebesar 12,38V pada  $V_{rms}$  dengan persentase kesalahan 3,16%, yang artinya masih dibawah rata-rata atau dapat dinyatakan aman, pengukuran pada Arduino Uno didapat tegangan sebesar 11,94V pada input, sementara pada ouput didapat nilai tegangan 5,03, dikarenakan pada datasheet Arduino Uno 5Volt, persentase didapat 0,6%. Pengukuran pada sensor RFID tegangan didapat pada pengukuran 3,33V, sedangkan pada datasheet nya sendiri RFID 3,33-5V, persentase tidak ada dikarenakan masih dalam range tegangan kerja, yang artinya tegangan sama pada datashet, pengukuran dilanjutkan dengan motor servo didapatkan tegangan pengukuran 4,93V, sedangkan pada datasheet 4,8-6V, pengukuran yang terakhir pada LCD pengukuran didapatkan tegangan sebesar 4,97V, sedangkan pada datasheet yaitu antara 3-5V, yang artinya tegangan tidak jauh berbeda pada datasheet yang telah di tentukan, disini penulis mengambil hasil dari rata-rata pengukuran, dikarenakan nilai nya tidak berbeda jauh pada datasheet.

### Analisa

Analisa dilakukan pada saat melakukan pengukuran,Perhitungan dan pada saat pengujian sistem.

- a. Dalam pengukuran dan perhitungan yang dilalukan sebanyak 5x pengukuran, adpun pengukuran di mulai dari catu daya, arduino, sensor RFID, motor servo dan LCD, maka dengan ini saya telah mendapatkan hasil perhitungan, sebagai berikut :
- b. Perhitungan untuk dibandingkan dengan hasil pengukuran adapun yang dihitung adalah tegangan pada catu daya, dimulai dari pengukuran dari PLN sebesar 235V, tegangan setelah dioda tanpa kapasitor didapat sebesar 10,23 V, sementara dalam pengukuran sebesar 10,43 V. kemudian didapat hasil persentase kesalahan semuanya dibawah 5 % yang berarti kondisi alat dalam keadaan baik, sementara alat yang ada range semuanya masih dalam range tegangan kerja.

#### 4. KESIMPULAN

Penerapan teknologi pada mikrokontroler Arduino Uno adalah sebagai proses dari sensor RFID yang berfungsi sebagai transfer untuk menerima yang tidak secara bersentuhan dengan menggunakan frekuensi gelombang radio, pada RFID jarak nya mencapai 3cm-5cm, sedangkan untuk menghasilkan output nya melalui motor servo dan LCD. Yang dimana motor servo berfungsi menggerakkan pembuka dan penutup pada palang pintu. LCD berfungsi sebagai menampilkan informasi lewat tulisan.

#### Saran

Pada alat yang telah dibuat ini dapat diberikan saran untuk dapat mengembangkan alat ini yaitu sebagai berikut :

- a. Alat ini belum memiliki sumber daya cadangan atau listrik cadangan, apabila listrik sedang padam maka tidak akan bekerja, maka hal dari ini dapat disarankan menambahkan *solar cell* agar pada saat listrik mati daya sudah tersimpan di baterai.
- b. Pada pintu gerbang universitas ini belum menggunakan sensor sidik jari (*finger print*), di karenakan dengan hanya menggunakan kartu pada saat kehilangan sedikit susah, dengan sidik jari dapat mempermudah tanpa keluar masuk pintu gerbang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ai Fitri Silvia Dkk 2014, “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android”, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [2] Ilearning.me. (page-162). “Gambar Arduino Uno”. (Diakses tanggal 05-02019)
- [3] Sholihin Dkk, “Rancang Bangun Sistem Pajak Tol Otomatis Dengan RFID Dan Informasi Bebasis Android”, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang
- [4] Istiqomah sumadikarta, Eko Pratama Setiyawan 2017 “Rancang Bangun Prototype Kendali Pintu Menggunakan Mikokontroler ATMEGA 2560”, Universitas Satya Negara, Jakarta. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi – SNITek 2017 ISSN 2580-5495 Jakarta, 18 Mei 2017
- [5] [teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/](http://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/) (Diakses tanggal 06-5-2019)
- [6] <http://eprints.polsri.ac.id/3823/3/3.Bab%20II.pdf> (Diakses tanggal 05-09-2019)