

RANCANG BANGUN PALANG PINTU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN KARTU RFID

TM. Johan, Herizal

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Almuslim

johantm1959@gmail.com

ABSTRAK

Sistem yang digunakan pada palang pintu atau portal pada saat ini masi menggunakan sistem manual, oleh karena itu tujuan dalam pembuatan palang pintu otomatis ini agar dapat menciptakan suatu perangkat yang fungsi nya untuk mempermudah aktifitas manusia dalam membuka dan menutup palang pintu. Sistem palang pintu otomatis ini memanfaatkan kartu RFID (Radio Frequency Identification) untuk tanda pengenalan, masuk dan keluar, dengan menggunakan kartu RFID dapat mengurangi tindakan kriminal bagi pengguna kendaraan. Pembuatan palang pintu otomatis ini memiliki beberapa bagian umum, yaitu RFID tag, RFID reader, motor servo, sensor infrared Arduino Nano, LCD (Liquid Cristal Display) dan buzzer. Motor servo digunakan untuk mengangkat dan menurunkan palang pintu. Sensor infrared digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang telah melawati palang pintu. Buzzer akan berbunyi dan LCD menyampaikan informasi sebagai tanda bahwa RFID Tag yang digunakan bukan yang benar.

Kata Kunci: Palang Pintu, RFID Tag, RFID Reader, Motor Servo, Arduino, Sensor Infrared, LCD dan Buzzer.

PENDAHULUAN

Dampak meluasnya perkembangan teknologi dalam berbagai bidang kehidupan ditandai dengan banyak bermunculan sistem peralatan digital berbasis program komputer. Fenomena ini dan turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik dan terkomputerisasi. Adapun kondisi pada awal nya sistem ini masih dilakukan secara manual dan kurang praktis dibandingkan dengan sistem teknologi yang berkembang dewasa ini.

Pada saat ini manusia berhasil merancang suatu pengendalian secara manual yang dikembangkan menjadi otomatis di mana sistem keamanannya lebih terjamin. Contohnya saat membuka palang pintu tol, palang pintu parkir dan portal yang berada pada pos perumahan penduduk yang pada umumnya dibuka secara manual. Para petugas keamanan disini harus *standby* 24 jam untuk membuka palang pintu baik saat masuk maupun keluar. Dalam rangka membantu petugas keamanan, maka dibutuhkan suatu sistem untuk membuka dan menutup palang pintu secara otomatis yang mana secara langsung dapat mengurangi perkerjaan petugas keamanan tersebut.

Berdasarkan dari permasalahan ini perlu dibuatkan sistem yang memanfaatkan kartu *Radio Frequency Identification* (RFID) yang menggunakan gelombang radio untuk melakukan proses identifikasi. Pada sistem RFID umumnya, *transponder* (tag) ditempelkan pada suatu objek. Setiap objek mempunyai informasi unik masing-masing, seperti *serial number* dan beberapa data lain. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh RFID reader yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada ke RFID reader, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan. Proses ini memanfaatkan sistem RFID sebagai identifikasi yang dipasangkan pada palang pintu. Kartu Tag ID bertujuan untuk mengakses atau membuka palang pintu.

Keuntungan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) ini adalah sebagai pengaman palang pintu sekaligus membantu petugas keamanan dalam membuka palang pintu dengan cara otomatis. Kunci *Radio Frequency Identification* (RFID) juga menggunakan kartu *tag* ID sebagai kartu identitas atau pengenalan ketika hendak membuka palang pintu. Rangkaian ini digunakan untuk mengontrol servo sebagai output untuk membuka palang pintu secara

otomatis dengan cara deteksi dan otorisasi. Oleh karena itu dirancang dan dibuatlah tugas penelitian akhir yang berjudul "Rancang Bangun Palang Pintu Otomatis Berbasi Arduino Menggunakan Kartu RFID".

METODE PENELITIAN

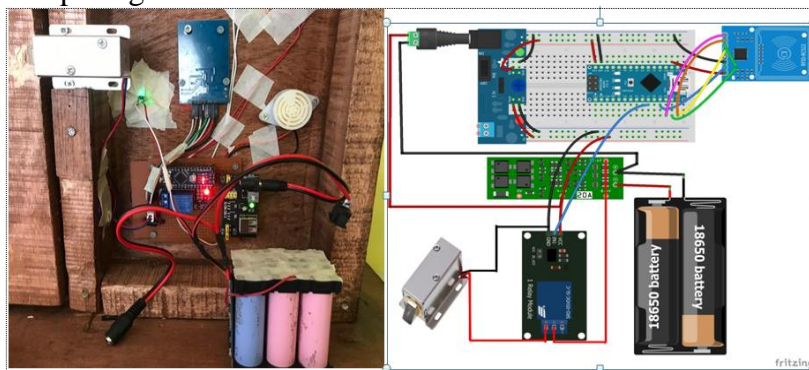
Langkah-langkah yang dapat digunakan pada saat melaksanakan penelitian antara lain:

1. Studi Literatur; Studi literatur dilakukan dengan cara mengambil atau mencari teori-teori pendukung serta kemungkinannya digunakan sebagai bahan referensi dalam mencari teori dasar dari permasalahan yang akan diangkat dan semuanya bersumber antara lain; buku, jurnal-jurnal, studi pustaka, karya ilmiah dan penulurusan website.
2. Observasi; Merupakan tahapan untuk melakukan pengamatan mengenai perancangan alat yang telah dirancang untuk mengetahui alat tersebut dapat berfungsi dengan baik dan benar.
3. Perancangan; Tahapan ini membuat perancangan dan pemodelan agar dapat menyelesaikan hal-hal yang telah ditemukan pada tahap analisis, dan tahap selanjutnya dapat mengimplementasikan hasil yang di dapat dari analisis dan perancangan ke dalam sistem.
4. Implementasi; Proses pada tahap ini adalah menyelesaikan pengkodean yang dilakukan melalui sebuah sistem berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilalui pada tahap sebelumnya.
5. Pengujian; Tahap ini melakukan uji terhadap sistem yang telah dibuat untuk mengetahui hasil yang sesuai dengan apa yang telah diharapkan.
6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan; Tahap ini melakukan dokumentasi dan menyusun hasil laporan dari analisis dan implementasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tampilan rangkaian keseluruhan

Otak utama dari rangkaian adalah Arduino Nano sebagai perintah dan sebagai pengontrol dari semua rangkaian yang memberi program-program sebagai bahasa perintah untuk menjalankan dari sebuah sistem keamanan yang akan di terapkan pintu rumah. Adapun tampilan rangkain utama dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Sistem Keseluruhan.

2. Kebutuhan perangkat keras

Adapun kebutuhan perangkat keras dalam sistem rancang bangun palang pintu otomatis berbasis arduino menggunakan kartu RFID ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

| No. | Jenis | Fungsi | Jumlah |
|-----|---------------------------|--|--------|
| 1 | Arduino nano | Sebagai prosesor sistem pengolah input dan output | 1 |
| 2 | RFID RC522 | Sebagai alat indentifikasi | 1 |
| 3 | Solenoid <i>door lock</i> | Digunakan sebagai pembuka/penutup kunci pintu | 1 |
| 4 | Power supply | Digunakan untuk mensuplai daya arduino nano | 1 |
| 5 | RFID tag card | Sebagai input untuk di identifikasi | 1 |
| 6 | Modul relay 1 channel | Sebagai saklar untuk digunakan menghubungkan dan memutuskan arus ke solenoid <i>doorlock</i> | 1 |
| 7 | Breadboard | Sebagai papan penghubung/koneksi rangkaian | 1 |

3. Implementasi sistem

Implementasi perangkat keras RFID terbagi menjadi 2 yaitu:

a. RFID reader

RFID reader ditempatkan pada pintu masuk karena RFID reader berfungsi untuk membaca RFID tag agar memberikan masukan kepada Arduino Nano dan sesuai program akan di proses oleh Arduino Nano.

Prinsip kerja dari RFID reader sendiri akan mengirimkan sinyal gelombang elektromagnetik ke RFID tag, lalu RFID reader akan menerima gelombang elektromagnetik yang berisi informasi kode unik yang ada pada IC RFID tag.

b. RFID tag

RFID tag merupakan selembur kartu elektronik yang dimiliki oleh pengendara atau pengguna area parkir sebagai alat untuk dapat membuka palang pintu parkir. RFID tag ini apabila diinduksikan pada RFID reader sesuai jarak yang ditentukan akan memberikan respon kepada RFID reader dan sesuai program pada Arduino Nano akan membuka palang pintu parkir. Rangkaian RFID ini merupakan input pertama dari sistem, sebelum pengguna memasuki area parkir terlebih dahulu menginduksikan RFID tag pada RFID reader dan sesuai dengan program dan akan menggerakkan motor servo dan servo akan bekerja dan membuka palang pintu parkir.

c. Tampilan pada saat sistem dihidupkan



Gambar 2. Tampilan Utama

- d. Tampilan kartu RFID terdaftar dan palang pintu terbuka



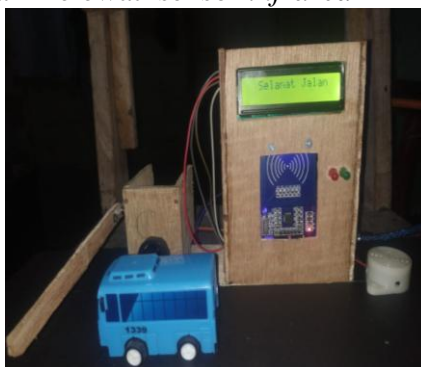
Gambar 3. Tampilan Kartu Diterima

- e. Tampilan kartu RFID tidak terdaftar dan palang tidak terbuka.



Gambar 4. Tampilan Kartu ditolak

- f. Tampilan saat kendaraan melewati sensor *infrared*



Gambar 5. Tampilan kendaraan melewati sensor

- g. Pengujian

Pengujian jarak RFID; pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah RFID Reader dapat membaca informasi yang ada pada tag dan sejauh mana tag masih dapat di deteksi oleh sistem. Pengujian ini dilakukan dengan 10 sampel jarak yang diukur mulai dari 1 cm hingga 10 cm dengan jarak disetiap pengukuran adalah 1 cm.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak RFID

| No. Pengujian | Jarak (CM) | Keterangan |
|---------------|------------|------------------|
| 1 | 1 CM | Terdeteksi |
| 2 | 2 CM | Terdeteksi |
| 3 | 3 CM | Terdeteksi |
| 4 | 4 CM | Tidak Terdeteksi |
| 5 | 5 CM | Tidak Terdeteksi |
| 6 | 6 CM | Tidak Terdeteksi |
| 7 | 7 CM | Tidak Terdeteksi |
| 8 | 8 CM | Tidak Terdeteksi |
| 9 | 9 CM | Tidak Terdeteksi |
| 10 | 10 CM | Tidak Terdeteksi |

Pengujian Jarak Sensor *Infrared*; Pengujian pada sensor infrared ini bertujuan untuk mengetahui berapa jarak maksimal sensor infrared dapat mendeteksi sebuah gerakan dan mengaktifkan servo untuk bergerak. Pengujian ini dilakukan dengan 10 sampel jarak yang diukur mulai dari 1 cm hingga 10 cm, dengan jarak disetiap pengukuran adalah 1 cm dan pengujian dilakukan berkala sebanyak 5 kali.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor *Infrared*

| Jarak (cm) | Pengujian Berkala | | | | | Hasil Pengujian | |
|------------|-------------------|---|---|---|---|------------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Sensor <i>Infrared</i> | Motor servo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Terdeteksi | Bergerak |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Tidak terdeteksi | Tidak bergerak |

PENUTUP

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan dan pengujian pada tugas proyek penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan sistem yang dibuat berhasil dalam membuka dan menutup palang pintu sesuai dengan keseluruhan fungsistem.
2. Pembacaan yang optimal baik pada kartu RFID *reader* yaitu pada jarak maksimal 3 cm dan pembacaan sensor infrared pada jarak maksimal 5 cm.
3. Mikrokontroler Arduino dapat dijadikan sebagai pengolah data untuk sistem palang pintu atau portal sebagai aktuatornya. Yang dapat membuat suatu sistem deteksi palang pintu atau portal yang terkontrol dan aman bagi pengguna kendaraan.

4. Sensor *Infrared* dapat mendeteksi keberadaan kendaraan yang telah melewati palang pintu.
5. Memanfaatkan buzzer dan LCD sebagai indikator untuk mendeteksi pengguna palang pintu yang masuk dengan menggunakan RFID yang salah sehingga buzzer akan berbunyi dan LCD menampilkan informasi sebagai tanda bahwa RFID Tag yang digunakan tidak valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Riza, M. 2014. *Perancangan Keamanan Pintu Otomatis Berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification)*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Universitas U'budiyah Indonesia. Aceh.
- Sudjadi. 2005. *Teori dan Aplikasi Microntroller*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wardoyo, Siswo, dan Anggoro Suryo Pramudyo. 2015. *Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi pada Arduino*. Yogyakarta: Teknosain
- Lena, S., Putrawan, B, 2014 Perancangan Sistem Pengaman Rumah Menggunakan Keypad dan Teknologi SMS Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal STIMIKLPKIA*.1: 1-6
- Muslem, I. 2020. Prototype Kunci RFID (Radio Frequency Identification) dalam Meningkatkan Keamanan Kendaraan Bermotor. *JURNAL TIKIA*, 5(3), 70-76.
- Priyadi, B. 2017. Aplikasi Sensor Infrared Digunakan sebagai Kunci Lemari Elektronik Menggunakan Kartu Berlubang Berbasis Mikrokontroler. *JURNAL ELTEK*, 11 (1), 194-207.