

Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Dengan
RFID (*Radio Frequency Identification*) Dan Sensor
Piezoelektrik Menggunakan Arduino Uno
Riki Adi Putra¹, Endah Fitriani²

^{1,2}Electrical engineering, Bina Dharma University, Palembang, Indonesia
Email: ¹wahyu16setiawan@gmail.com, ²endahfitriani@binadarma.ac.id

Abstract

Design of Automatic Door Safety with RFID (Radio Frequency Identification) and Piezoelectric Sensor Using Arduino Uno, This tool utilizes RFID (Radio Frequency Identification) as RFID tags and piezoelectric sensors as beats. where RFID is a process of data transfer that does not touch directly that uses radio transmission frequencies to read information from a small device called RFID tag as the sender and RFID reader as a reader, while the piezoelectric sensor is used as a knock. How to apply this tool by attaching RFID tags or with a tap that has been registered then the door lock will open automatically and push button to open the door from inside the house. By using an arduino microcontroller as a data process with RC522 and piezoelectric RFID inputs, the cellonoid output is useful for opening and locking doors.

Keywords: Arduino, RFID RC522, Piezoelectric, Solenoid, LCD

Abstrak

Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) Dan Sensor Piezoelektrik Menggunakan Arduino Uno, Alat ini memanfaatkan RFID (*Radio Frequency Identification*) Sebagai RFID *tag* dan sensor piezoelektrik sebagai ketukan. dimana RFID merupakan suatu proses transfer data yang tidak bersentuhan secara langsung yang menggunakan frekuensi transmisi radio untuk membaca informasi dari sebuah alat kecil yang disebut RFID *tag* sebagai pengirim dan RFID *reader* sebagai pembaca, Sedangkan sensor piezoelektrik digunakan sebagai ketukan. Cara pengaplikasian alat ini dengan menempelkan RFID *tag* ataupun dengan ketukan yang sudah terdaftar maka kunci pintu akan terbuka secara otomatis dan *push button* untuk membuka pintu dari dalam rumah. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino sebagai proses data dengan input RFID RC522 dan piezoelektrik, dimana output solenoid berguna untuk membuka dan mengunci pintu.

Kata Kunci : Arduino, RFID RC522, Piezoelektrik, Solenoid DC 12V, LCD

1. PENDAHULUAN

Pengaman pada rumah adalah hal penting yang wajib untuk diperhatikan agar memastikan keamanan yang minimnya terjadi tindak kejahatan pada rumah. Hal tersebut dapat kita atasi dengan memanfaatkan pengaman sistem digital karena seringkali saat pemilik rumah berpergian

masih saja ada pencuri yang bisa memasuki rumah padahal pintu sudah kita kunci dengan menggunakan kunci mekanik. Pengamanan dengan menggunakan kunci mekanik yang biasa kita gunakan mudah sekali dirusak oleh pelaku tindak kejahatan [1]. Pengaman dengan menggunakan kunci mekanik ini sangatlah kurang praktis, karena kita harus membawa kunci saat ingin bepergian dari rumah terkadang kita sering lupa ataupun kehilangan kunci.

Adapun pengaman pada pintu rumah bisa dibedakan menjadi dua yaitu pengaman rumah mekanik dan pengaman pintu rumah dengan sistem digital. Kurangnya pengamanan pada pintu rumah salah satunya karena banyaknya kunci duplikat. Pengaman rumah yang menggunakan sistem digital ini untuk mengatasi kekurangan dari kunci mekanik yang memanfaatkan sistem digital yaitu RFID (*Radio Frequency Identification*) dan sensor piezoelektrik menggunakan Arduino Uno untuk mengakses pintu. Cara pengaplikasian alat ini hanya dengan menempelkan RFID *tag* ataupun dengan ketukan yang sudah terdaftar maka kunci pintu akan terbuka secara otomatis. Apabila pemilik rumah ingin membuka pintu dari dalam rumah maka pemilik rumah tersebut dapat menekan tombol *push button* maka secara otomatis pengunci akan terbuka. Dalam hal ini penulis menggunakan dua sensor untuk mengatasi masalah apabila, RFID *tag* hilang atau rusak pemilik rumah masih bisa membuka atau menutup pintu dengan mengetuk pintu dengan ketukan yang sudah terdaftar maka pintu akan terbuka. Begitu juga kalau lupa dengan ketukannya pemilik rumah dapat menggunakan RFID *tag* untuk membuka pintu.

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 dan majalah 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 Pengaman Pintu Otomatis Dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) Dan Sensor Piezoelektrik Menggunakan Arduino Uno” 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 dan sensor piezoelektrik sebagai input, untuk membuka dan mengunci pintu rumah dengan output solenoid dc 12v dan di tampilkan pada LCD, sehingga pada saat menempelkan kartu RFID ataupun mengetukan pintu dengan irama yang terdaftar maka terdapat informasi pada lcd bawah pintu rumah terbuka secara.

2.1 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah alat yang dirancang untuk memudahkan siapa saja untuk menciptakan objek atau mengembangkan perangkat sensor pengendali. Arduino ini dikontrol penuh oleh mikrokontroler ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input atau output (6 diantaranya sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah kristal 16 MHz, USB, power jack, ICSP header dan sebuah tombol reset.

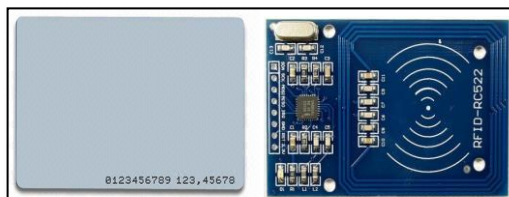


Gambar 1. Arduino Uno

Arduino Uno pada gambar 1 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*) [2].

2.2 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek. RFID adalah suatu sistem yang dapat mentransmisikan dan menerima data dengan memanfaatkan gelombang radio, terdiri dari 2 bagian yaitu (*tag*) atau transponder dan *reader* [3].



Gambar 2. RFID *tag* dan *reader*

RFID pada gambar 2 menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut *tag* dan *reader*. Saat pemindaian data, *reader* membaca sinyal yang diberikan oleh RFID *tag*.

A. RFID Tag

RFID Tag adalah suatu alat mikrochip atau sebuah antena yang menyimpan nomor seri untuk mengirim data identifikasi kepada *reader*.

RFID tag dibagi menjadi 2 yaitu :

1. *Tag Pasif*
Tag Pasif adalah RFID tag yang tidak memiliki catu daya sendiri, karena catu dayanya di terima dari RFID *reader*.
2. *Tag Aktif*
Tag Aktif adalah RFID tag yang memiliki catudaya sendiri dengan menggunakan batrai dan memiliki *transmitters* yang dapat mengirim informasi ke RFID *reader*.

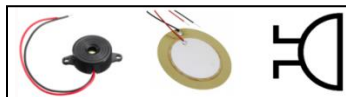
B. RFID Reader

RFID Reader adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menerima sinyal dari RFID tag. RFID reader dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

1. RFID Reader Pasif
RFID reader pasif adalah suatu alat yang memiliki sistem menerima sinyal yang dioptimalkan dengan batrai.
2. RFID Reader Aktif
RFID reader aktif adalah suatu alat yang memiliki sistem membaca yang memancarkan sinyal *interogator* ke RFID tag.

2.3 Sensor Piezoelektrik

Piezoelektrik adalah komponen penghasil suara yang paling sederhana. Komponen ini bekerja atas dasar tekanan pada lempengan yang diubah menjadi isyarat listrik dan menghasilkan suara dan getaran [4].

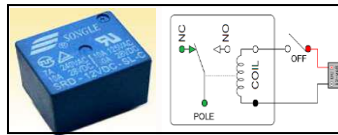


Gambar 3. Piezoelektrik

Piezoelektrik pada gambar 3 merupakan komponen ini bekerja atas dasar tekanan pada lempengan yang diubah menjadi isyarat listrik dan menghasilkan suara dan ketukan.

2.4 Relay

Relay adalah suatu alat yang bekerja sebagai penggerak sejumlah konduktor yang akan tertutup dan terbuka bekerja sesuai magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri arus listrik. *Normally on* (NO) merupakan konduktor yang kondisi awalnya tertutup sedangkan *Normally off* (NC) merupakan konduktor yang kondisinya on pada awal yang dapat dilihat pada Gambar 4.

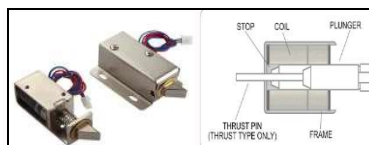


Gambar 4. Relay

Relay sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid dalam membuka dan mengunci pintu. Relai dikontrol menggunakan rangkaian *driver relay*.

2.5 Solenoid DC 12V

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang di lilitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Dalam kasus *solenoid*, ideal panjang kumparan adalah tak terhingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpitan dalam lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid [5].

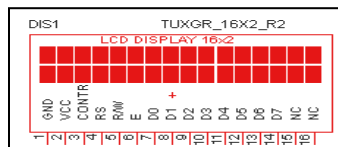


Gambar 5. Solenoid

Solenoid pada gambar 5 merupakan komponen yang melakukan gerakan linier yang menarik atau mendorong bekerja ketika diberikan sumber tegangan.

2.6 LCD 16x2

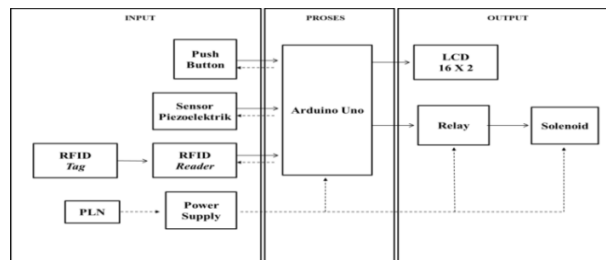
LCD merupakan sistem pada media display (tampilan) dengan menggunakan kristal air (liquid crystal), agar dapat menghasilkan suatu gambar yang akan ditampilkan, seperti tulisan, angka, dsbg. Teknologi LCD banyak dipergunakan pada sebuah produk elektronik, seperti televisi, layar *Handphone*, layar monitor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



Gambar 6. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid cristal display merupakan sebuah komponen yang dapat memberikan informasi melalui tulisan dengan memanfaatkan kristal cair, salah satu jenis yang digunakan LCD 16x2 yang memiliki enam belas karakter dan dua baris.

2.7 Blok Diagram

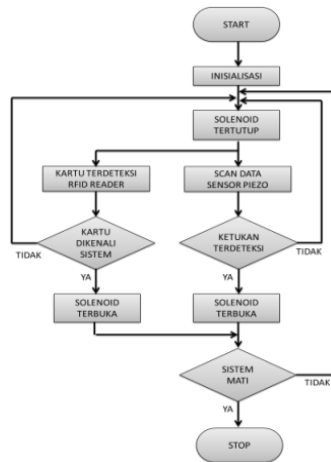


Gambar 8. Blok diagram pengaman pintu Otomatis

Blok diagram rancang bangun pengaman pintu otomatis dengan RFID (*Radio Frekuensi Identification*) dan sensor piezoelektrik menggunakan arduino uno, mikrokontroler arduino uno sebagai proses kontrol untuk menggabungkan sebuah komponen input dan output, sementara input nya sendiri menggunakan RFID dan sensor piezoelektrik, untuk memproses output nya yaitu berupa *relay* dan solenoid dc 12V yang berfungsi sebagai pengunci dan pembuka pintu, sedangkan LCD berfungsi untuk memberikan informasi melalui tulisan.

2.8 Flowchart

Dibawah ini adalah flowchart yang mereupakan isi program dari diagram rancang bangun pengaman pintu otomatis dengan RFID (*Radio Frekuensi Identification*) dan sensor piezoelektrik menggunakan arduino uno. Melalui star, inialisasi kemudian solenoid dalam keadaan tertutup, jika kartu ataupun ketukan terbaca maka solenoid terbuka, namun jika kartu RFID ataupun ketukan tidak terbaca maka solenoid tetap dalam keadaan tertutup, sistem mati dan stop.

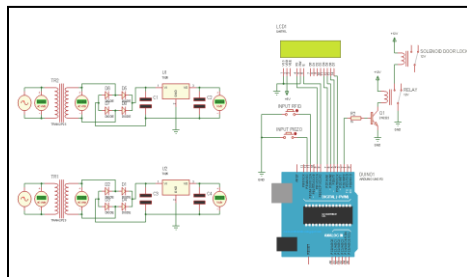


Gambar 9. Flowchart

Pada gambar 9 flowchart dari pengaman pintu otomatis menggunakan RFID dan sensor piezoelektrik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk pengujian alat dilakukan pada perangkat keras dengan pengambilan data menggunakan RFID dan sensor piezoelektrik sebagai pembuka pintu 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 10. Rangkaian Penuh

Pada rangkaian penuh dimana arduino uno sebagai proses untuk mengontrol menggabungkan sebuah komponen input dan output, sementara input nya sendiri menggunakan RFID dan sensor piezoelektrik, untuk memproses output nya yaitu berupa solenoid dc 12v yang berfungsi untuk mengunci dan membuka pintu rumah pada saat RFID terdeteksi ataupun dengan ketukan dengan irama yang sudah terdaftar,

sehingga hasilnya yang akan ditampilkan pada LCD yang memberikan informasi berupa tulisan.



Gambar 11. Pintu terbuka menggunakan RFID

Hasil pengujian pada gambar 11 pintu rumah terbuka yang dioperasikan melalui kartu tag yang ditempelkan pada RFID Reader sehingga pintu rumah terbuka secara otomatis.



Gambar 12. Pintu terbuka menggunakan ketukan

Hasil pengujian pada gambar 12 pintu rumah terbuka yang dioperasikan melalui ketukan dengan irama yang terdaftar sehingga pintu rumah terbuka secara otomatis.



Gambar 13. Pintu terkunci (RFID tag ataupun ketukan tidak terdaftar)

Pada hasil pengujian gambar 13 dapat dilihat, dimana pintu rumah tidak dapat terbuka (error), dikarenakan kartu RFID ataupun ketukan tidak terdaftar.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Tegangan

No	Letak Pengukuran	Titik pengukuran	Datasheet (Volt)	$\bar{X}$ (Pengukuran)	Perhitungan (Volt)	Kesalahan (%)
1	Power Supply	TP 1	-	230	-	-
		TP2 (vrms)	12	12,05	-	0,41
		TP3 tanpa kapasitor	-	13,82	9,94	2,8
		TP4 (Idc mA)		4,44	-	-
2	Arduino	input arduino	5	12,04	-	0,2
		output arduino		5,01	-	
3	Sensor RFID	input RFID	3,33-5	3,33	-	*
4	Sensor Piezoelektrik	Piezoelektrik Aktif	5	4,5	-	*
5	Seloid 12V	Seloid aktif	12	9,02	-	*
6	(LCD)	LCD aktif	5	4.94	-	*

Berdasarkan tabel adalah hasil dari pengukuran alat sebanyak 5x pengukuran yang didapat bahwa pada rangkaian power supply tegangan sebesar 12,05V pada Vrms dengan persentase kesalahan 0,41%, yang artinya masih dibawah rata-rata atau dapat dinyatakan aman, pengukuran pada Arduino Uno didapat tegangan sebesar 12,04V pada input, sementara pada output didapat nilai tegangan 5,01, dikarenakan pada datasheet Arduino Uno 5Volt, persentase didapat 4,1%. Pengukuran pada sensor RFID tegangan didapat pada pengukuran 3,33V, sedangkan pada datasheet nya sendiri RFID 3,33-5V dan sensor piezoelektrik tegangan didapat pada pengukuran 4,5V untuk datasheet nya sendiri 5V, persentase tidak ada dikarenakan masih dalam range tegangan kerja, yang artinya tegangan sama pada datasheet, pengukuran dilanjutkan dengan seloid DC 12V didapatkan tegangan pengukuran 9,02V, sedangkan pada datasheet 126V, pengukuran yang terakhir pada LCD pengukuran didapatkan tegangan sebesar 4,94V, sedangkan pada datasheet yaitu antara 5V, yang artinya tegangan tidak jauh berbeda pada datasheet yang telah ditentukan, disini penulis mengambil hasil dari rata-rata pengukuran, dikarenakan nilai nya tidak berbeda jauh pada datasheet.

Analisa

Untuk melakukan analisa pada saat melakukan pengukuran, Perhitungan dan pada saat pengujian system.

- Pada pengukuran kali ini terdapat 15 titik pengukuran dari mulai tegangan primer catu daya, Arduino uno, sensor RFID, sensor

Piezoelektrik, dan outputnya. Perhitungan dilakukan sebanyak 5 kali lalu diambil nilai rata-rata.

- Sementara perhitungan pada sensor RFID terdapat nilai sebesar 3,33, sensor piezo sebesar , arduino uno terdapat nilai sebesar 5,01 , LCD terdapat nilai sebesar 4,94, sedangkan solenoid yang sebagai pembuka dan pengunci pintu terdapat nilai sebesar 9,02 V.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas pada “Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Dengan RFID (*Radio Frekuensi Identifikasi*) Dan Sensor Piezoelektrik Menggunakan Arduino Uno” ini maka dapat kesimpulan yaitu :

- a) Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pengontrol seperti : RFID yang berpungsi sebagai mengambil data tanpa harus bersentuhan yang menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, sensor piezoelektrik berfungsi untuk membuka ketukan dengan ketukan yang terdaftar, LCD berfungsi untuk menampilkan informasi lewat tulisan, sedangkan solenoid berfungsi sebagai pembuka dan pengunci pintu.
- b) Dari titik pengukuran yang telah dilakukan maka setiap komponen diketahui setiap komponen dapat digunakan karena dalam keadaan baik, yaitu untuk persentase kesalahan masih dibawah 5% dan perbandingan *datasheet* masih dibawah maksimum yang telah ditentukan.

Saran

Dari proses keseluruhan tugas akhir ini, saran untuk penyempurnaan lebih lanjut, maka beberapa saran perlu ditambahkan antara lain:

- a) alat ini belum memiliki sumber daya cadangan, apabila listrik padam maka tidak akan bekerja, maka dapat disarankan untuk menambah panel surya jika saat listrik padam daya sudah tersimpan dalam baterai.
- b) Pada pengaman pintu otomatis ini perlu ditambahkan anti maling supaya meningkatkan keamanan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar Iskandar Dkk, *Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega, STMIK AKBA*: 2017
- [2] Ilearning.me. (page-162). “*Gambar Arduino Uno*”.

- [3] Eko Saputro dan Hari Wibawanto, *Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328*, Universitas Negeri Semarang, ISSN 1411 - 0059: 2016
- [4] Abdul Kadir, *Pengrograman Arduino Menggunakan Ardublock*, Yogyakarta: 2017
- [5] Ade Septryanti dan Fitriyani, *Rancang Bangun Aplikasi Kunci Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android*, STMIK Atma Lubur Pangkalpinang, p-ISSN :2502-7131 : 2017