

SISTEM KEAMANAN LOKER BARANG BERBASIS RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*) DENGAN PENGENDALI *ARDUINO UNO*

Tiur octaviany¹⁾, Teguh Supriyanto²⁾, Syufrijal³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
Email : tiuroctaviany@gmail.com, syufrijal@unj.ac.id

Abstract

This thesis explores the design and manufacture of goods Locker Security Systems Based Radio Frequency Identification (RFID) uses the controller Arduino Uno. Tool consists of three blocks, namely: block input and control blocks in the form of RFID (controller) using ATmega328 microcontroller and output block limit switch and solenoid. From the results of tests and measurements, obtained that locker security system based on Radio Frequency Identification (RFID) can work in accordance with the description specified. Tools can open and close the locker using RFID door lock automatically by using limit switches and works well.

Keywords: RFID, Arduino Uno, Lockers

Abstrak

Tugas akhir ini membahas perancangan dan pembuatan Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) menggunakan Pengendali *Arduino Uno*. Alat terdiri dari tiga blok, yaitu: blok masukan dan blok kendali dalam bentuk RFID (*controller*) dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan *output* blok *limit switch* dan *solenoid*. Dari hasil tes dan pengukuran, diperoleh bahwa sistem keamanan loker berdasarkan *Radio Frequency Identification* (RFID) dapat bekerja sesuai dengan deskripsi yang ditetapkan. Alat dapat membuka dan menutup loker menggunakan kunci pintu RFID otomatis dengan memanfaatkan *limit switch* dan bekerja dengan baik.

Kata kunci: RFID, *Arduino Uno*, loker

PENDAHULUAN

Implementasi teknologi pada aktivitas sehari-hari menuntut pemberian keamanan dan kemudahan yang lebih terjamin. Sebagai contoh adalah jaminan keamanan pada barang-barang berharga seperti *handphone*, dokumen-dokumen berharga, dan laptop agar dapat terhindar dari tindak kriminalitas. Pada saat ini untuk menjamin keamanan suatu barang berharga pada umumnya adalah disimpan pada suatu tempat yang aman dandijaga oleh

petugas pengawas. Misalnya dapat dijumpai di perpustakaan, pusat olahraga, mini market, dan tempat swalayan, yaitu tempat penitipan barang yang dijaga oleh seorang pengawas. Namun demikian, seringkali kelemahan petugas pengawas menjadi celah bobolnya sistem keamanan dan dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab untuk melakukan tindakan pencurian.

Untuk mengatasi persoalan tersebut telah diterapkan suatu sistem

keamanan dengan tanpa petugas pengawas atau dikenal dengan nama sistem loker yang menggunakan kunci. Namun demikian timbul permasalahan baru, yaitu tidak efisiensinya waktu untuk membuka dan menutup loker menggunakan kunci konvensional serta masih adanya celah/kelemahan yaitu penduplikasian kunci konvensional. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi yang dapat mengatasi permasalahan ini. Pada tugas akhir ini diusulkan untuk mengganti kunci konvensional dengan menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*). Dengan menggunakan Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID diharapkan akan lebih cepat, efisien dan lebih terjamin keamanan loker.

METODE

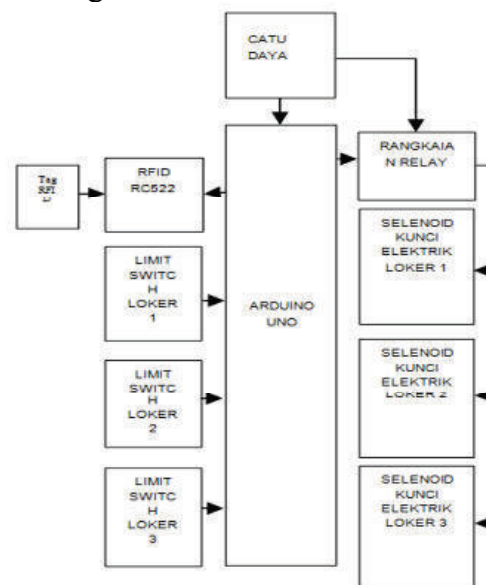
Pada perancangan Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) dengan Pengendali *Arduino Uno* terdapat beberapa tahapan antara lain. Tahap pertama yaitu perancangan mekanik alat. Tahap kedua yaitu perancangan rangkaian elektronik. Tahap ketiga yaitu perancangan program pada *Arduino Uno* yang meliputi program yang digunakan, penentuan alamat *input* dan *output* pada tiap-tiap *port* yang sudah tersedia pada sistem atau modul *Arduino Uno* yang dibuat. Tahap terakhir yaitu pengujian alat.

Metode yang digunakan dalam pembuatan alat adalah dengan menggunakan tabel kebenaran, teori teori dasar yang berasal dari buku primer maupun buku sekunder, *application note*. Dalam penelitian terbagi ke dalam 3 bagian yaitu:

1. *Input* berupa RFIDcard dan *limit switch* sebagai sistem penguncian.
2. Proses berupa sistem kendali *solenoid* yang menggunakan *Arduino Uno* dengan Atmega328.
3. *Output* yang digunakan berupa *solenoid* dan *led* sebagai penanda.

Blok Diagram

Blok diagram sistem dari alat yang akan dibuat dapat dilihat pada blok diagram Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID.



Gambar 1. Blok Diagram Alat

Pada gambar alat mendapat *supply* dari 220 Volt AC, dimana diturunkan menjadi 5 Volt DC menggunakan catu daya. Tegangan 5 Volt DC digunakan untuk mensuplai Modul *Arduino Uno*. Dan tegangan 5 Volt DC berikutnya untuk mensuplai rangkaian *Relay*.

Desain Alat

Dalam pembuatan alat kita harus memperhatikan desain alat yang akan kita buat. Sehubungan dengan alat yang akan kita buat berhubungan dengan loker jadi desain alatnya membentuk loker yang sesungguhnya dengan bentuk bidang kotak dengan

jumlah 3 loker. Selain bentuk alat desain, alat juga dapat menggambarkan letak komponen alat. Adapun desain alat dari “Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID (Radio Frequency Identification) dengan Pengendali *Arduino Uno*” dapat kita lihat pada gambar 2. seperti berikut ini:

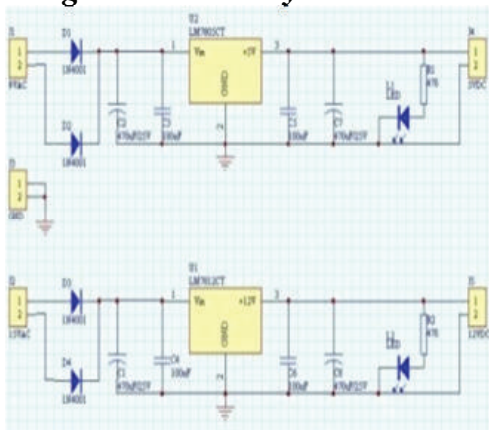


Gambar 2. Desain Alat

Perancangan Rangkaian Elektronik

Dalam rancangan alat Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID (Radio Frequency Identification) dengan Pengendali *Arduino Uno* menggunakan beberapa rangkaian elektronika diantaranya seperti berikut ini:

Rangkaian Catu Daya



Gambar 3. Rangkaian Catu Daya

Dalam rangkaian catu daya IC yang digunakan tipe IC 7805 untuk mengubah tegangan 9 volt, 12 volt

atau 15 volt menjadi tegangan 5 volt DC.

Rangkaian *Arduino Uno*

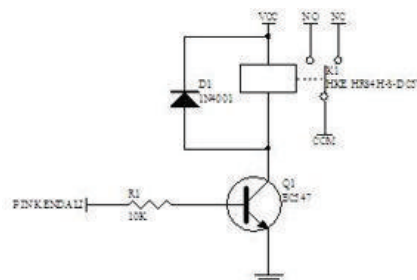


Gambar 4. Rangkaian *Arduino Uno*

Pada rangkaian *Arduino Uno ATmega* yang digunakan adalah tipe ATmega328 dengan 3 port yaitu port B, port C, dan port D. Pemrogramannya dengan menggunakan *software Arduino* bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa C seperti pada *codevision AVR. Arduino Uno* yang di pakai dalam bentuk modul.

Rangkaian Relay

Dalam penggunaannya dalam Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID Dengan Pengendali *Arduino Uno* dengan menggunakan *relay* 5 volt dengan jumlah 4 *relay*. Dan masing-masing *relay* rangkaian elektronik seperti pada gambar:



Gambar 5. Rangkaian Relay

Perancangan Program

Ada beberapa tahapan untuk melakukan perancangan program. Tahapan itu antara lain seperti:

1. Ketika akan mengunci loker, penguncian dilakukan dengan menggunakan *limit switch* yang berada pada masing-masing loker untuk menggerakkan *solenoid* kunci maju dan mengunci.
2. Ketika akan membuka loker, tag RFID di dekatkan ke *Reader* RFID kemudian *Reader* akan membaca kode perintah pada tag masing-masing loker.
3. Apabila cocok dengan salah satu loker, *solenoid* pada loker akan bekerja membuka kunci.

Flowchart



Gambar 6. Flowchart

Pin Pin Arduino**Tabel 1. Input Pada Arduino Uno**

No	Pin Arduino Uno	Keterangan
1	Pin 5	Limit Switch 1
2	Pin 6	Limit Switch 2
3	Pin 7	Limit Switch 3
4	Pin 9	Reset RFID
5	Pin 3.3 v	Reader RFID RC522 3.3 V
6	Pin 10	SDA pada RFID RC522
7	Pin 11	MOSI pada RFID RC522
8	Pin 12	MISO pada RFID RC522
9	Pin 13	SCK pada RFID RC522
10	Pin Gnd	Gnd Relay dan Gnd RFID

Tabel 2. Output Pada Arduino Uno

No	Pin Arduino Uno	Keterangan
1	Pin 2	Relay 1
2	Pin 3	Relay 2
3	Pin 4	Relay 3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode rancang Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*). Dengan Pengendali *Arduino Uno* ini melalui pengamatan pada tiap-tiap bagian pada peralatan, dilakukan pengukuran pada masing-masing blok sistem ataupun komponen yang digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan secara praktiknya.

Pengujian Jarak RFID

Uji coba jarak pembacaan ini bertujuan untuk mengetahui berapa jarak pendeteksian *Tag* RFID yang dapat dilakukan oleh *Reader* RFID. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan *Tag* RFID ke *Reader* RFID dengan jarak tertentu dan

kemudian diukur oleh mistar ukur. Apabila *Tag* RFID terdeteksi oleh *Reader* RFID maka led akan mati dan *solenoid* akan membuka kunci sesuai nomer *Tag* RFID yang telah disesuaikan dengan *led* dan *solenoid* masing-masing pintu loker. Berikut ini hasil percobaan pembacaan jarak *Tag* RFID yang bisa di deteksi oleh *Reader* RFID.

Tabel 3. Jarak Deteksi RFID

Jarak (cm)	Kondisi RFIDReader	Kondisi Relay
1	Terdeteksi	ON
2	Terdeteksi	ON
3	Terdeteksi	ON
4	Terdeteksi	ON
5	Terdeteksi	ON
6	Tidak Terdeteksi	OFF
7	Tidak Terdeteksi	OFF

Dari hasil pengujian jarak deteksi RFID di atas dapat di simpulkan bahwa jarak maksimal pembacaan RFID adalah 5cm, apabila lebih dari 5cm *Reader* RFID tidak mendeteksi *Tag* RFID.

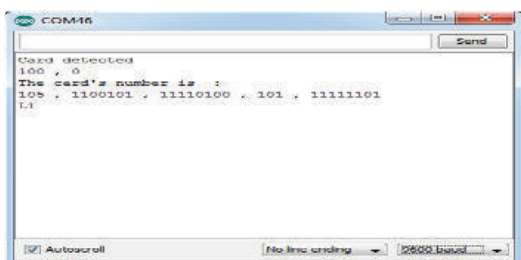
Pengujian dan Pengambilan Data Masing-masing Tag RFID

Dalam pengujian tersebut untuk mengetahui nomor seri masing-masing *Tag* RFID digunakan secara serial yaitu data dikirim *bit per bit* dari *pin* RFID RC522 pada masing-masing *pin* pada *Arduino Uno* seperti tabel 4. berikut ini:

Tabel 4. Penerapan Pin RFID

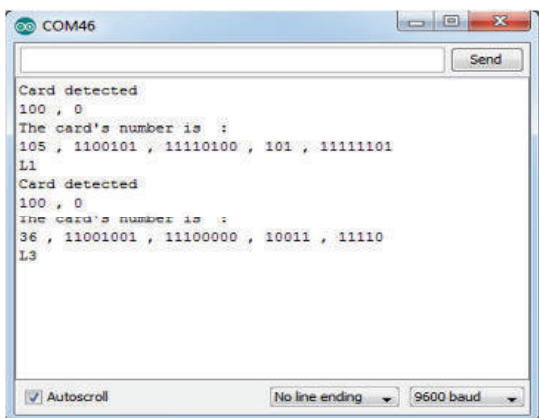
No	Pin Pada Arduino Uno	Pin Pada RFID RC522
1	Pin 9	Reset
2	Pin 3.3 Volt	Pin 3.3 Volt
3	Pin 10	SDA
4	Pin 11	MOSI
5	Pin 12	MISO
6	Pin 13	SCK
7	Pin GND	Pin GND

Pada tabel penerapan *pin* maka dapat diketahui *pin* apa saja yang digunakan untuk melakukan pengambilan data nomor seri masing-masing *Tag* RFID. Pengambilan datanya dengan menggunakan *Software Arduino Uno* setelah program sebelumnya di *upload* terlebih dahulu. Setelah program di *upload* digunakan *Serial Monitor* pada *software Arduino* untuk mengetahui masing-masing nomor seri *Tag* RFID.



Gambar 7. Percobaan *Tag* RFID 1

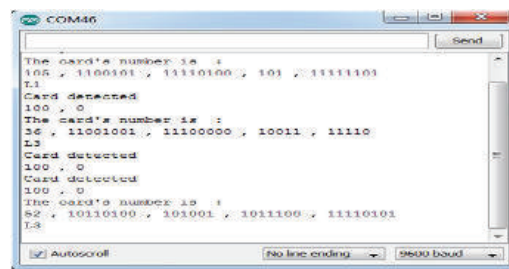
Pada gambar di atas dapat kita peroleh nomor seri *Tag* RFID 1 adalah 105 dan dapat dimasukkan ke program untuk proses pembuka pintu loker 1, setelah *Tag* RFID 1 di coba setelah itu *Tag* RFID 2.



Gambar 8. Percobaan *Tag* RFID 2

Dari data *Serial Monitor* di atas dapat kita peroleh nomor seri *Tag* RFID 2 adalah 36. dari data tersebut nomor seri dapat dimasukkan pada

program untuk pembukaan pintu loker 2. setelah nomor seri *Tag* RFID 1 dan 2 dapat diketahui selanjutnya dapat dilakukan membaca nomor seri *Tag* RFID 3 yang digunakan untuk membuka loker.



Gambar 9. Percobaan *Tag* RFID 3

Dari hasil yang ditunjukkan oleh *serial monitor* dapat dilihat nomor seri *Tag* RFID 3 adalah 52. Nomor seri *Tag* RFID tersebut dapat dimasukkan kedalam program untuk proses pembukaan pintu loker 3.

Pengujian Tegangan Catu Daya

Catu daya merupakan *suplai* daya yang berfungsi memberikan daya sehingga perangkat elektronik dapat berfungsi. Karena catu daya bersumber dari arus AC (*alternating current*) maka perlu mengubah dan menurunkan tegangan menjadi tegangan DC (*Direct Current*). Dengan menggunakan *transformator* dan keluaran tegangan dari *transformator* akan diregulasi dengan IC 7805 (*voltage regulator*) sehingga akan menurunkan tegangan menjadi 5 Volt Dc. Dengan cara mengukur arus dari keluaran *regulator* maka akan didapatkan hasilnya. Berikut tabel pengujian:

Tabel 5. Hasil Pengujian Catu Daya

IC Regulator	Output Transformator	Output Regulator
IC 7805	12 V	5 V

Berdasarkan tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa arus yang mengalir dari *Output Transformator* sebesar 12 Volt dirurunkan oleh IC *Regulator 7805* pada rangkaian catu daya hingga didapat *Output* Catu Daya sebesar 5 Volt. 5 Volt tersebut di buat lebih banyak dikarenakan untuk mensuplaisolenoid sebanyak 3 buah dan arus yang mensuplaiArduino Uno didapat dari arus yang mengalir melalui *Output Transformator*.

Pengujian Selenoid

Pengujian pada *solenoid* dengan menggunakan multimeter analog. Teknis pengujian dengan cara menghubungkan konektor positif multimeter pada masing-masing *pin* pada *Arduino Uno*. Untuk mensuplairelay yang akan menggerakkan *solenoid* dan kutub negatif multimeter dihubungkan keground. Dengan kondisi *solenoid* terkunci dan tidak terkunci. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti berikut:

Tabel 6.Pengujian *Selenoid*

Titik Pengujian Selenoid	Tegangan (Volt)	
	Kondisi Terkunci	Kondisi Tidak Terkunci
Pin 2	0 V	4.6 V
Pin 3	0 V	4.5 V
Pin 4	0 V	4.6 V

Pada tabel pengujian seperti diatas dapat diketahui bahwa cara kerja dari *solenoid* apabila tidak ada tegangan yang masuk maka keadaan *solenoid* mengunci atau maju dan apabila ada tegangan yang masuk *solenoid* bekerja membuka kunci atau *solenoid* dalam keadaan mundur.

KESIMPULAN

Dari perancangan Alat Alat Sistem Keamanan Loker Barang Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) Dengan Pengendali Arduino Uno yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa data dari *Tag* RFID dapat dideteksi oleh *Reader* RFID secara *wireless* dengan jangkauan mencapai 5 cm. Untuk melakukan Akses membuka loker harus melakukan proses menempelkan *Tag* RFID ke *Reader* RFID untuk mengaktifkan *solenoid* untuk membuka loker untuk melakukan penguncian dilakukan dengan secara otomatis setelah pintu di dorong menutup sehingga *limit switch* tertekan dan selama 3 detik lamanya *solenoid* mengunci loker.

Tahap pengamanan pertama yang dilakukan oleh sistem berjalan dengan baik, karena *Arduino* dapat membandingkan data *RFID Tag Card* dengan data *RFID Tag Card* yang telah di-*set* sebelumnya. Dan *arduino* bekerja baik dengan membedakan masing-masing *Tag* RFID sesuai dengan program yang dibuat. Dengan menggunakan sistem RFID sebagai akses dapat mengurangi tingkat kriminalitas dan dapat memberi keamanan pada loker .

DAFTAR RUJUKAN

Andriyanto, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR atmega328*. Bandung: Informatika Bandung.

Hidayatulloh, Agus. *Sistem RFID*. <http://gushid.blogspot.com/2010/12/sistemrfid.html>. (Diakses pada 29 Desember 2010)

Zal Fahmi. *Arduino*.

<http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/arduino-adalah/>. (Diakses pada 15 Februari 2013)

Loker-Brangkas.

<http://www.jasaseoku.com/news/read/locker-brankas-solusi-terbaik-untuk-amankan-benda-dan-arsip-berharga-anda.html>. (Diakses pada tanggal 5 Desember 2012)

_.2013. *Mifare RC522 RFID NFC Reader Module*. 13.56Mh.

<http://splashtronic.wordpress.com/2013/12/26/mifare-rc522-rfid-reader-module-13-56mhz/>. (Diakses pada 26 Desember 2013)

_.2013. *Solenoid kunci untuk kunci pintu elektrik*.

<http://elektroangkaian.blogspot.com/2013/08/solenoid-kunci-pintu-untuk-kunci-pintu.html>. (Diakses pada 2013)