

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI OTOMATIS DENGAN KENDALI AKSES MENGGUNAKAN RFID CARD DAN PASSWORD BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Rena Sahani Dian S.
Fidelis Agus Priyambodo

¹Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, rhe_n4@yahoo.com

²Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, aguspsg@yahoo.com

ABSTRAK

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengaman pengunci loker menggunakan kartu RFID dan password. Kunci pengaman pada pintu loker ini dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan kartu RFID dan password. Kartu RFID berfungsi sebagai identitas loker dan password sebagai kunci elektroniknya. Setiap kartu RFID memiliki ID chip yang berbeda-beda sehingga tidak mudah untuk diduplikasi.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat pengunci loker otomatis membuka atau menutup pintu loker dengan kendali akses menggunakan kartu RFID dan password berbasis mikrokontroler ATmega 16.

Kata Kunci : RFID, Password, Sistem Pengunci Loker Otomatis, Mikrokontroler ATmega 16.

ABSTRACT

Technological sophistication is growing in many areas of life. It is characterized by many emerging electronic equipment that a variety of forms and functions. Advances of technology electronics helped in the development of better security systems. One of application is the security system used for safety locker locks using RFID card and password. The safety lock on the locker door is designed by using a dual system that aims the doors of locker which can only be opened by using RFID card and password. RFID card locker serves as the identity and password as the electronic lock. Each RFID card have different id chips, so it is not easy to duplicate.

The purpose of making this tool is to design and make a locker lock open or closes the door of locker automatically with access control using RFID card and password.

Key words : RFID, Password, Automatic Locker Lock System, Mikrokontroler ATmega 16.

1. Pendahuluan

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut

membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Pada awalnya sistem keamanan yang ada hanya dilakukan secara manual dan kurang praktis dibandingkan dengan sistem teknologi saat ini. Pada zaman modern seperti saat ini, perancangan sistem dibuat semakin rumit agar praktis pengoperasiannya dan sistem

keamanannya terjamin. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengaman loker. Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasa dipakai pada tempat-tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga ataupun tempat umum lainnya. Fungsi loker sebagai tempat penyimpanan seharusnya memiliki tingkat keamanan tinggi karena yang disimpan di dalamnya adalah barang-barang berharga. Keamanan sebuah loker sangat bergantung pada kunci pintunya.

Selama ini loker disewakan dengan menggunakan pengaman kunci konvensional yang terbuat dari logam. Penggunaan kunci seperti ini selain terlihat kuno dalam penggunaannya juga sudah tidak efektif untuk menjamin keamanan barang di dalam loker. Salah satu faktanya adalah sering terjadinya pencurian dan kehilangan barang pada tempat penyewaan loker. Para pencuri dengan mudahnya membuka pengunci loker menggunakan seutas kawat atau dengan kunci tiruan lainnya. Selain itu kunci konvensional mudah digandakan, rusak bahkan ada kemungkinan hilang atau lupa mengunci pintu loker.

Banyak penyedia jasa penyewaan loker mengganti kunci loker mereka dengan kunci *padlock* kombinasi sebagai solusi agar loker-loker di tempat mereka lebih aman. Penggunaan *padlock kombinasi* ternyata belum tentu membuat barang yang disimpan di loker terhindar dari pencurian. Kelemahannya adalah orang lain selain pemilik dapat mencoba memutar-mutar kode pada *padlock* hingga akhirnya mendapatkan kode yang sesuai. Selain itu mudahnya merusak *padlock* dengan alat bantu yang mudah ditemukan di sekitar kita seperti tang, kunci T dan palu.

Berawal dari permasalahan di atas maka dibuat suatu alat yang memberikan tingkat keamanan menggunakan sistem yang lebih baik. Sehingga pada tugas akhir ini di rancang sebuah alat yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis dengan Kendali Akses Menggunakan RFID Card dan Password Berbasis Mikrokontroler ATmega 16”**. Kunci pengaman pada pintu loker ini

dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan kartu RFID dan *password*.

2. Tinjauan Pustaka

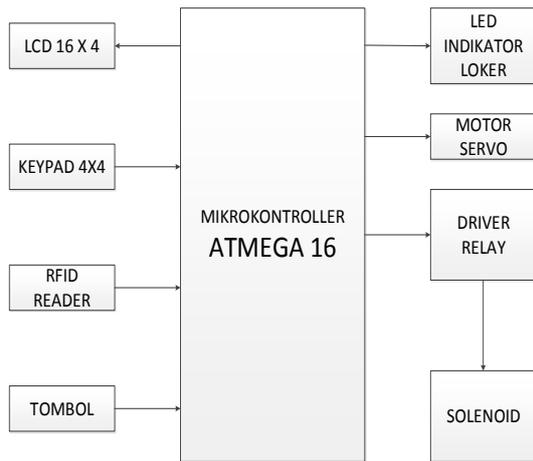
AVR merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS)* 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set*). Hampir semua instruksi pada program dijalankan dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, interupsi *internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, *power saving mode*, ADC dan PWM. AVR pun mempunyai *In-System Programmable (ISP) Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface (SPI)*.

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam menjalankan program yang lebih cepat, karena sebagian besar intruksi dijalankan dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Instruction Set Compute*). ATmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *Millions Instruction Per Second (MIPS)* per MHz, sehingga membuat konsumsi daya rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

3. Pembahasan

3.1 Perancangan Alat

Pada perancangan suatu *hardware* atau perangkat keras diperlukan blok diagram yang berfungsi sebagai pedoman untuk merancang atau membuat suatu alat dengan cara kerja dan sistem kerja alat yang dikehendaki baik *hardware* maupun *software*. Blok Diagram sistem yang direncanakan ditunjukkan dalam Gambar 3.1



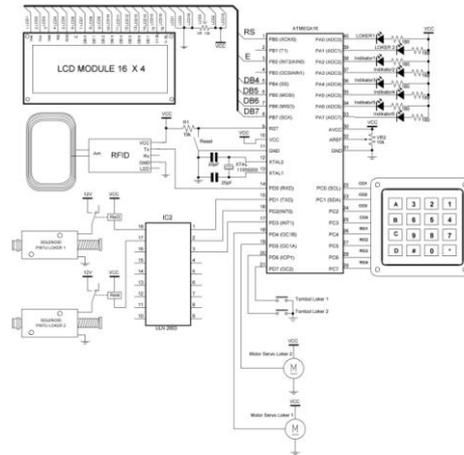
Gambar 3.1 Blok diagram

Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ATmega16
Merupakan bagian utama dari minimum sistem yang berfungsi mengolah *input* untuk diproses kemudian memberikan perintah ke *output*.
2. LCD 16x4
Berfungsi untuk menampilkan informasi tentang status alat dan menampilkan *password*.
3. Keypad 4x4
Berfungsi sebagai alat *input password*.
4. RFID Reader
Berfungsi untuk membaca kartu RFID.
5. Tombol Push Button
Sebagai tombol untuk menutup pintu loker.
6. LED
Berfungsi sebagai indikator pada kotak *user* dan penerang pada loker.
7. Motor Servo
Berfungsi untuk membuka dan menutup pintu loker.
8. Relay
Digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan pada solenoid.
9. Solenoid
Berfungsi sebagai pengunci otomatis.

3.2 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

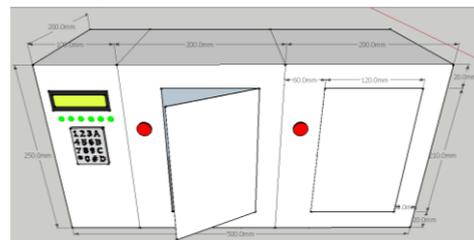
Rangkaian keseluruhan ini terdiri dari beberapa rangkaian *input* dan *output*. Rancangan rangkaian keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan

3.3 Perancangan Miniatur Loker

Ukuran dimensi loker adalah 20cm x 20cm x 25cm. Terdapat dua buah loker dalam miniatur. Bahan yang digunakan adalah mika akrilik bening dengan ukuran ketebalan 3mm. Perancangan miniatur loker ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.1 Perancangan Miniatur Loker

Terdapat 2 buah pintu loker, pada setiap loker terdapat tombol *Push On* untuk menutup pintu loker. Pada sebelah kiri loker pertama terdapat *box user* yang terdiri dari LED indikator, LCD, keypad, RFID Reader.

3.4 Flowchart dan Algoritma

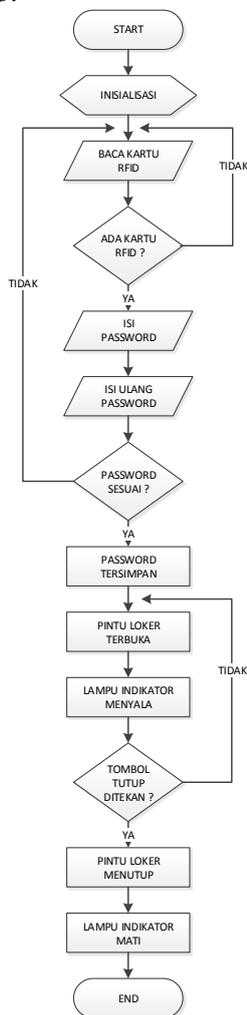
Pada pembuatan *software* dibutuhkan algoritma dan diagram alur atau *flowchart* untuk memudahkan dalam merancang pengaplikasian alat. *Flowchart* dibagi sesuai dengan prosesnya sebagai berikut:

3.3.1 Flowchart User

Secara umum cara kerja dari *flowchart user* adalah melakukan proses pemasukan dan pengambilan barang. Sesuai dengan prosesnya *flowchart user* dibagi menjadi dua proses sebagai berikut:

3.3.1.1 Flowchart Proses Memasukkan Barang Ke Dalam Loker

Flowchart proses memasukkan barang ke dalam loker ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Proses Memasukkan Barang Ke Dalam Loker

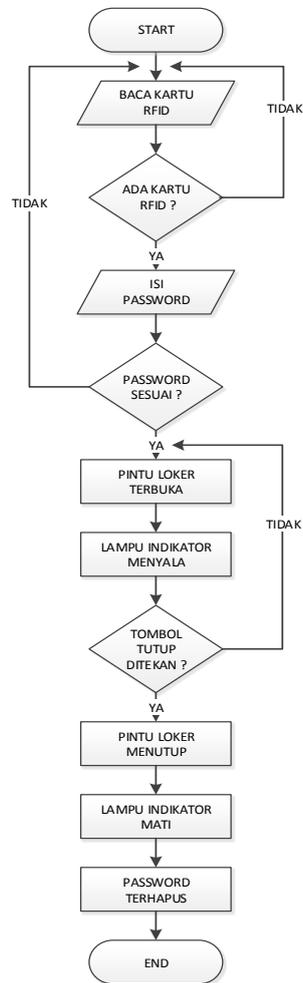
Keterangan *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan yaitu START. Kemudian

proses inialisasi dan baca kartu RFID. Ketika RFID reader mendeteksi kartu RFID maka user dapat memasukkan password baru. Setelah memasukkan password baru user memasukkan ulang password yang sama. Jika password sesuai maka pintu loker akan terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu RFID. untuk menutup pintu loker di gunakan tombol push on.

3.3.1.2 Flowchart Proses Pengambilan Barang Dari Dalam Loker

Flowchart proses pengambilan barang dari dalam loker ditunjukkan dalam Gambar 3.14.



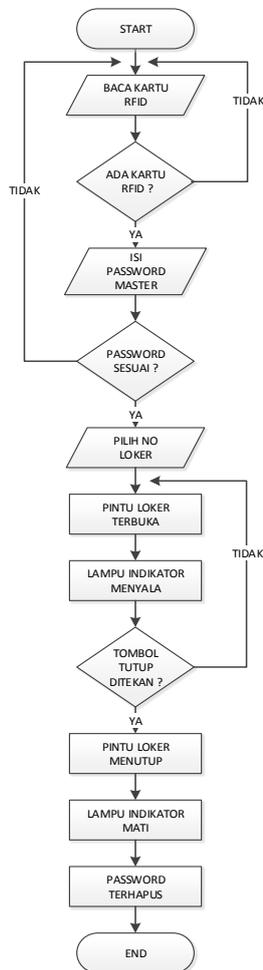
Gambar 3. 4 Flowchart Proses Pengambilan Barang Dari Dalam Loker

Keterangan *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan dan baca kartu RFID. Ketika RFID reader mendeteksi kartu RFID maka user dapat memasukkan password saat pertama kali menggunakan loker. Jika password sesuai maka pintu loker akan terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu RFID. Untuk menutup pintu loker di gunakan tombol push on. Ketika pintu loker tertutup maka otomatis password akan terhapus.

3.3.2 Flowchart Admin

Flowchart admin ditunjukkan dalam Gambar 3. 5.



Gambar 3. 5 Flowchart Admin

Keterangan flowchart diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan dan baca kartu RFID. Ketika

RFID reader mendeteksi kartu RFID maka admin dapat memasukkan password khusus untuk admin. Jika password sesuai maka admin bisa memilih loker yang akan dihapus passwordnya. Setelah memilih loker yang akan dihapus passwordnya pintu loker akan terbuka. Setelah pintu loker ditutup maka password akan otomatis terhapus.

3.5 Implementasi Program

3.4.1 Pengujian RFID

Pengujian RFID dimaksudkan untuk mengetahui kinerja RFID yang akan digunakan pada sistem. Pengujian modul RFID ditunjukkan dalam Gambar 3.6.



Gambar 4.3 Pengujian Modul RFID

Pengujian modul RFID ini dilakukan sebanyak 2 kali. Hasil pengujiannya RFID ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

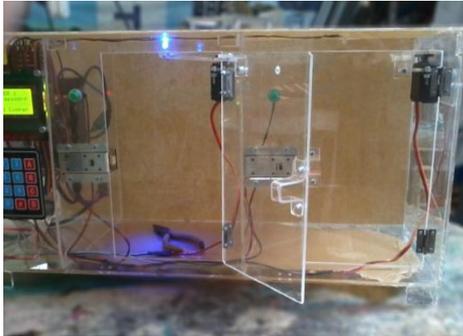
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian Modul RFID

No	Kartu RFID	RFID Reader	Tampilan LCD
1	Loker 1	Kode sesuai	LOKER 1 Tekan Password
2	Loker 2	Kode sesuai	LOKER 2 Tekan Password
3	Master	Kode sesuai	Masukkan Password Master

Dari data hasil pengujian modul RFID dapat disimpulkan bahwa ID Chip pada kartu RFID sesuai dengan RFID Reader. Hal ini membuktikan RFID Reader mampu bekerja dengan baik.

3.4.2 Pengujian Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan motor ketika membuka dan menutup pintu secara otomatis. Pengujian motor servo ditunjukkan dalam Gambar 3.7.



Gambar 4.6 Pengujian Motor Servo

Setelah melakukan pengujian motor servo, dapat dianalisa bahwa servo bergerak setiap *step* dan pergerakannya bisa diatur melalui program. Apabila servo diberi nilai pulsa sebesar 115 maka pintu pada loker kondisinya membuka sempurna. Sedangkan dengan nilai pulsa sebesar 48 maka pintu loker kondisinya menutup sempurna. Waktu yang dibutuhkan servoutuk membuka dan menutup pintu loker adalah 1 detik. Hal ini membuktikan bahwa servo mampu bekerja dengan baik sebagai motor penggerak pintu loker.

3.6 Listing Program

Ini adalah potongan *actionsript* dari program aplikasi sebagai berikut :

```
'kartu loker 1
Elseif Datacard = Cardloker1 Then
  Locate 1 , 1
  Lcd "      LOKER 1      "
  'jika sewa loker
  If Passlok(1) = "" Then
    Locate 2 , 1
    Lcd "Tekan Password  "

  Gosub Bacakeypad
  Passcad2 = Passcad1
  Locate 2 , 1
  Lcd "Ulangi Password "
```

```
Gosub Bacakeypad
  If Passcad2 = Passcad1 Then
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Simpan"

    Led1 = 0
    Gosub Loker1
    Passlok(1) = Passcad2
    Wait 1

  Else
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Salah "
    Led1 = 1
    Wait 1
  End If
  'jika ambil barang
Else
  Locate 2 , 1
  Lcd "Password Loker1 "

  Gosub Bacakeypad

  If Passcad1 = Passlok(1) Then
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Benar"
    Led1 = 1
    Passlok(1) = ""
    Gosub Loker1
  Else
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Salah"
    Led1 = 0
    Sol1 = 0
    Wait 1
  End If
End If
```

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat rancang bangun pengunci loker elektronik dengan kendali akses menggunakan RFID *Card* dan *password* ini diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *RFID Reader* mampu bekerja dengan baik. RFID dapat membaca data dari kartu RFID dengan jarak maksimal 7cm dan menampilkannya pada LCD.
2. Keypad sebagai alat input password untuk membuka pengunci loker dapat berfungsi dengan baik.
3. Solenoid sebagai pengunci loker dan motor servo sebagai penggerak untuk menutup dan membuka pintu loker dapat bekerja secara otomatis. Motor servo dapat membuka dan menutup pintu dalam waktu 1 detik.
4. Sistem pengunci mampu bekerja otomatis membuka dan menutup pintu sesuai kartu RFID dan password yang dimasukkan.

5. Saran

Hal-hal yang dapat ditambahkan untuk pengembangan alat menjadi lebih baik diantaranya adalah:

1. Penambahan *Port Expander*, agar sistem dapat menangani lebih banyak pintu loker.
2. Penambahan buzzer sebagai indikator atau alarm pada loker ketika pintu loker dibuka secara paksa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreyanto. 2012. Pengertian Dasar dan Simbol Flowchart. <http://andreyanto-gunadarma.blogspot.com/>. Diakses 21 Juni 2014
- Depok Instruments. 2011. Teori KEYPAD MATRIKS 4x4 dan Cara Penggunaannya. <http://depokinstruments.com>. Diakses 6 Maret 2014
- Dickson, Kho. 2013. Prinsip Kerja Relay beserta Fungsi dan Simbolnya. <http://www.produksielektronik.com/>. Diakses 7 Maret 2014
- Elektronika Dasar. 2012. Pengertian dan Komponen RFID. <http://elektronika-dasar.web.id/>. Diakses 6 Maret 2014
- Eko YW. 2012. *Perancangan dan Pembuatan Pengunci Loker Otomatis Dengan Sistem Pascabayar Uang Koin dan RFID Menggunakan Atmega16*, Politeknik Negeri Malang, Program Diploma Tiga, Laporan Akhir.
- Fahmizal. 2011. Tutorial Software Bascom AVR. <http://fahmizaleeits.wordpress.com>. Diakses 7 Maret 2014
- Hakim, Lukman. 2012. *Simulasi Sistem Pengaman Untuk Menghidupkan Sepeda Motor Menggunakan RFID*, Universitas Kanjuruhan Malang, Program Strata Satu, Laporan Tugas Akhir.
- Hobby. 2011. Solenoids Coils and Inductors. <http://indigosociety.com/>. Diakses 9 Maret 2014
- Jaya, Ali. 2012. Modul Input & Output Serial. <http://www.scribd.com/doc/164648029/>. Diakses 7 Maret 2014
- Setiawan, Afrie. 2011. *20 Aplikasi mikrokontroler ATmega 8535 dan ATmega 16 menggunakan BASCOM-AVR*. Penerbit : Andi. Yogyakarta.
- Widodo Budiharto. 2008. *“Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega16”*. Penerbit : Elex Media Komputindo. Jakarta.