

## PENERAPAN SISTEM PENGAMAN RUMAH MENGUNAKAN SENSOR RFID

Oleh: Farrady Alif Fiolana

### ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa perubahan besar bagi umat manusia. Akan tetapi perkembangan tersebut dapat pula berdampak positif maupun negatif. Dampak positif misalnya adalah teknologi dapat mempermudah pekerjaan maupun dapat difungsikan sebagai alat pengaman. Alat pengaman tersebut dapat berupa pengkodean (sandi) atau dapat berupa kamera pengintai (CCTV).

Dewasa ini, kita ketahui banyak sekali kasus-kasus pembobolan rumah/kantor dengan modus pencurian. Ini semua diakibatkan karena system pengamanan yang masih manual atau masih menggunakan kunci yang mana kunci pengaman kita ketahui sangat mudah sekali untuk digandakan. Bahkan kita ketahui juga, pelaku menggunakan suatu alat untuk dapat membuka kunci pengaman rumah tersebut. Pada kesempatan ini penulis akan membuat Perancangan kunci Pengaman rumah berbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan menggunakan system RFID.

Perancangan Kunci Pengaman Rumah ini memanfaatkan sistem RFID (*Radio Frequency Identification*) yang dapat mengidentifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. Dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengendali utama, mikrokontroler mengendalikan RFID sebagai masukan dan driver motor DC sebagai keluaran. Tag diarahkan pada RFID reader, RFID reader yang terdapat dalam alat membaca kode yang ada pada tag RFID melalui antenna. Setiap pembacaan RFID reader akan dibandingkan dengan kode yang telah tersetting pada alat. Jika kode-kode yang dibandingkan sama maka buttom lock dan unlock dapat berfungsi dan pintupun dapat terbuka secara otomatis.

---

Kata Kunci: Perancangan Kunci pengaman, RFID

### ABSTRACT

Developments in science and technology brought a great change for mankind. However, these developments could also have positive or negative. The positive impact of such a technology can ease the work and can be used as a safety device. Safety devices may be either coding (passwords) or they may be surveillance cameras (CCTV).

Today, we know a great many cases of burglary home / office with theft mode. This is all caused by the security system is still using manual or lock key which we all know is very easy to be duplicated. In fact we know well, the offender used a tool to open the lock of the house. On this occasion the author will make key design ATmega8535 microcontroller based home security using RFID system.

Designing Home Security Lock system utilizes RFID (Radio Frequency Identification) to identify a person or object using radio frequency transmission. By using ATmega8535 microcontroller as the main controller, microcontroller controlling RFID as an input and as an output DC motor driver. Tag focused on RFID reader, RFID reader reads the code contained in the tools available on the RFID tag via antenna. Any reading of RFID reader will be compared to the code that has been set on the device. If the codes

are the same compared to the button lock and unlock function and doors can open automatically.

Keywords: Design of safety lock, RFID

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini membawa perubahan besar terutama dibidang elektronika. Perkembangan ini memberikan berbagai macam alat atau sarana yang dapat mempermudah segala macam aktifitas manusia. Penekanan pada faktor kemudahan operasional. Keadaan ini didasarkan pada kondisi kehidupan manusia yang ingin memenuhi kebutuhannya secara tepat dan praktis untuk mendapatkan hasil yang maksimal serta untuk memenuhi tingkat keamanan yang optimal. Kita ketahui bahwa tingkat keamanan di Negara kita masih rawan, disana sini masih banyak kejahatan-kejahatan dengan modus tertentu.

Dewasa ini, untuk kasus pencurian di Negara kita semakin marak dengan modus tertentu, Maka diperlukan system pengamanan rumah modern berbasis mikrokontrol yang mana dapat menjamin keamanan rumah dari pencurian.

Di beberapa rumah, kita ketahui masih menggunakan system pengaman manual menggunakan kunci gembok. Beberapa kasus menggunakan modus yang sama dengan menduplikat kunci gembok atau membuka kunci gembok dengan kunci buatan.

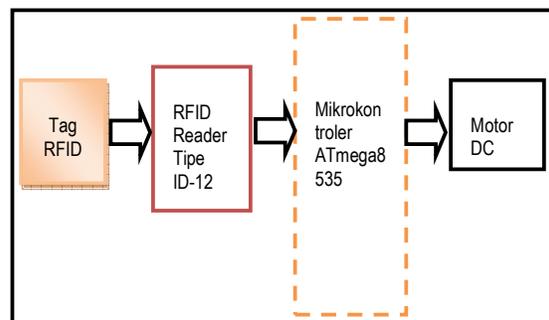
Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis bebekal ilmu pengetahuan yang penulis dapatkan semasa kuliah berusaha merancang dan membuat sebuah alat pengaman rumah berbasis mikrokontroler ATmega 8535 dengan menggunakan sistem RFID (*Radio Frequency Identification*). Pemilihan penggunaan sistem ini dikarenakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang diharapkan dapat menggantikan *barcode* optik di masa yang akan datang. Kelebihan

RFID dibandingkan dengan *barcode* konvensional antara lain RFID dapat melakukan *many-to-many communication* (banyak *reader* dapat membaca satu *tag*, maupun satu *reader* dapat membaca banyak *tag*), transmisi data secara *wireless* (dibandingkan dengan *barcode* konvensional yang menggunakan optik), kecepatan perhitungan, serta identifikasi item secara individu. Dengan kelebihan-kelebihannya, sistem RFID menjanjikan prospek yang untuk berbagai aplikasi, terutama untuk kalangan industri, seperti manajemen perpustakaan, manajemen *inventory* farmasi, manajemen *supplychain*, *smart card* dan masih banyak lagi.

## II. PERANCANGAN ALAT

### A. Blok Diagram Rangkaian

Blok diagram rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam sistem ini, karena dapat diketahui prinsip kerja keseluruhan rangkaian. Keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut menunjukkan gambaran umum sistem yang dapat difungsikan atau sistem yang bekerja sesuai dengan perancangan. Blok diagram rangkaian keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6  
Blok Diagram Sistem

Dari blok diagram diatas sistem ini terbagi menjadi 4 sub sistem sebagai berikut :

- 1) *Tag* RFID  
*Tag* RFID berupa card atau dalam bentuk kartu nama.
- 2) *RFID reader*  
*RFID reader* sebagai pembaca kode pada *tag* RFID yang dihubungkan dengan mikrokontroler ATmega8535.
- 3) Mikrokontroler AVR tipe ATmega8535  
 Dalam sistem ini mikrokontroler AVR ATmega8535 digunakan sebagai pengendali seluruh sistem kecuali *tag* RFID.
- 4) Motor DC  
 Motor DC digunakan untuk menggerakkan lock pintu.

**B. Prinsip Kerja Sistem**

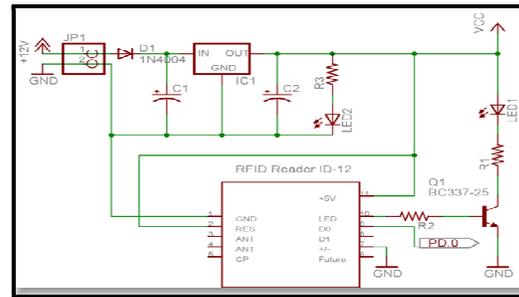
Pada prinsipnya kerja dari sistem ini adalah menggerakkan lock pintu rumah/gerbang rumah untuk membuka atau menutup secara otomatis hanya dengan menggunakan sebuah kartu sebagai tag.

**C. Perancangan Perangkat Keras**

Adapun seluruh perangkat keras yang akan dirancang diperlihatkan dalam Gambar 4.1, yang terdiri dari :

- Rangkaian *RFID reader*
- Mikrokontroler AVR ATmega8535
- Motor DC

Dalam perancangan sistem ini rangkaian *RFID reader* digunakan untuk pendeteksian pada *tag* RFID yang terhubung secara serial dengan mikrokontroler ATmega8535. *RFID reader* dapat mengirimkan data dengan berbagai format data, yaitu ASCII, *Magnet Emulation* atau *Wiegand26*. Format data yang digunakan dalam perancangan ini adalah format data ASCII dikarenakan keluaran ini mudah untuk dihubungkan dengan mikrokontroler ATmega8535. Hal ini dilakukan dengan menghubungkan pin 7 (*Format Selektor*) ke ground. Data keluaran *RFID reader* yaitu pin 9 dihubungkan dengan ATmega8535 pada port PD.0. Rangkaian *RFID reader* dapat dilihat dalam Gambar 7.



Gambar 7.  
Rangkaian *RFID Reader*

Saat *RFID reader* mendeteksi sebuah *tag* RFID, maka LED akan menyala. LED yang digunakan adalah LED 3mm warna hijau yang memiliki tegangan  $V_{LED}$  sebesar 2,15V dan arus maksimal  $I_{LED}$  yang diperbolehkan mengalir pada LED sebesar 20mA. Dari Persamaan (2-6) dapat diketahui besarnya  $R_{LED}$ .

$$R = \frac{V_{cc} - V_{LED}}{I_{LED}}$$

$$R = R_{LED} = R_1 = \frac{5V - 2.15V}{2 \cdot 10^{-2} A}$$

$$R = R_{LED} = R_1 = 142,5\Omega$$

Besarnya  $R_{LED}$  yang diperoleh adalah 142,5Ω yang merupakan nilai minimum, sehingga besarnya resistor  $R_1$  yang digunakan dalam perancangan adalah 220Ω. Besarnya arus maksimal LED  $I_{LED}$  sama dengan besar arus kolektor  $I_C$  yaitu 20mA. Dengan besar arus kolektor  $I_C$ , maka transistor yang digunakan harus memiliki arus kolektor  $I_C$  yang lebih besar. Dalam perancangan ini digunakan transistor BC337 yang memiliki arus kolektor maksimal  $I_{C(max)}$  sebesar 500mA, tegangan basis-emitter  $V_{BE}$  sebesar 0,7V dan penguatan arus  $\beta_{(min)}$  sebesar 160. Sehingga besarnya arus basis  $I_B$  dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (4-1).

$$I_B = \frac{I_C}{\beta_{min}}$$

$$I_B = \frac{2 \cdot 10^{-2} A}{160}$$

$$I_B = 12,5 \cdot 10^{-5} A$$

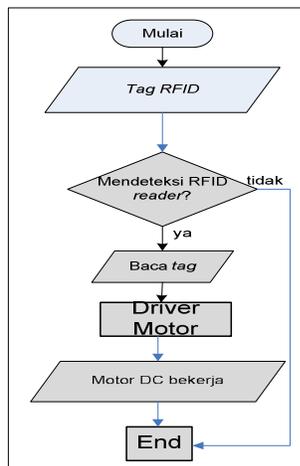


sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.

**G. Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler ATmega8535**

Dalam perancangan ini perangkat lunak yang digunakan untuk mikrokontroler ATmega8535 adalah *Code Vision AVR* buatan *HP info tech* yang dibangun dengan menggunakan bahasa c.

Diagram alir program utama seperti tampak dalam Gambar, dalam diagram alir tersebut mikrokontroler akan melakukan inisialisasi *RFID reader*. mikrokontroler akan menunggu masukan dari tag RFID yang berupa kartu atau bandul kunci. Setelah RFID mendeteksi adanya tag, maka mikrokontroler akan bekerja mengolah perintah yang telah disetting yaitu memberikan trigger ke driver motor untuk menggerakkan motor.



Gambar 9. Flow Chart Program Utama

**III. PENGUJIAN DAN PENGAMATAN**

Pengujian dan pengamatan dilakukan pada perangkat keras dan perangkat lunak serta keseluruhan sistem yang terdapat dalam alat ini. Dalam hal ini akan dilakukan juga pembahasan dari setiap pengujian dan pengamatan yang dilakukan. Data hasil pengamatan dijadikan acuan dalam mengambil kesimpulan.

Pengujian dilakukan pada tiap-tiap blok sistem. Adapun blok-blok yang diuji adalah:

- Pengujian rangkaian RFID
- Pengujian rangkain Motor DC

**A. Pengujian Rangkaian RFID**

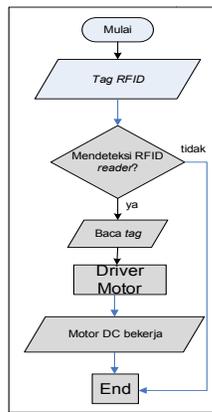
Pengujian rangkaian RFID ini bertujuan untuk mengetahui apakah *RFID reader* dapat membaca *tag* RFID dan mengirimkannya pada mikrokontroler ATmega8535.

**1. Peralatan pengujian**

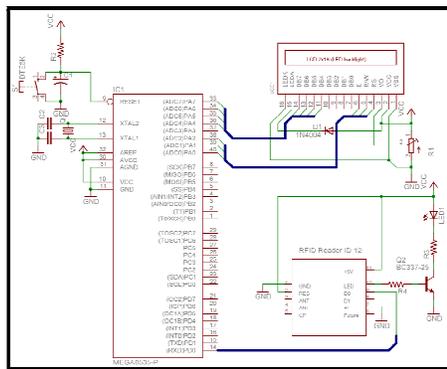
- Rangkaian RFID *reader*
- *Tag* RFID
- Minimum sistem mikrokontroler ATmega8535
- *Software Codevision AVR*

**2. Prosedur pengujian**

- a) Membuat program pengujian rangkaian RFID *reader* dengan menggunakan *software Codevision AVR*, melakukan compiling dan mengisikan program pada mikrokontroler ATmega8535. Diagram alir untuk program ditunjukkan dalam Gambar .
- b) Mengisikan program ke memori Flash mikrokontroler ATmega8535.
- c) Menyusun rangkaian penguji seperti yang terdapat dalam **Error! Reference source not found.**
- d) Menghubungkan rangkaian penguji dengan catu daya 5 volt.
- e) Mendeteksikan *tag* RFID ke RFID *reader* dan megamati keluaran yang diberikan ke driver motor.



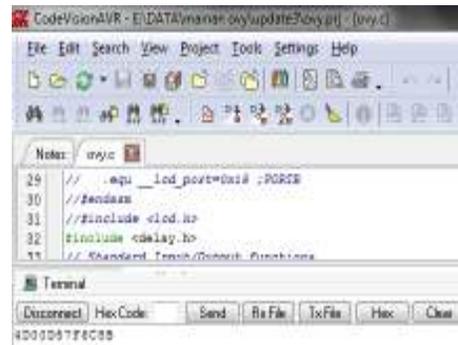
Gambar 10. Flow Chart Program Pengujian RFID reader



Gambar 11. Rangkaian Pengujian RFID Reader

### 3. Hasil pengujian dan analisis

Pada pengujian RFID ini tag RFID dideteksi ke RFID reader. Tag RFID yang digunakan dalam pengujian ini adalah tag 2 yang berbentuk seperti kartu atau bandul kunci. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data yang terbaca adalah 4D00D57F6C8B yang ditunjukkan dalam Gambar. Data yang ditampilkan tersebut adalah data ASCII dari kode heksadesimal yang diterima oleh mikrokontroler.



Gambar 12. Pengujian Tag RFID

### B. Pengujian Rangkaian Motor DC

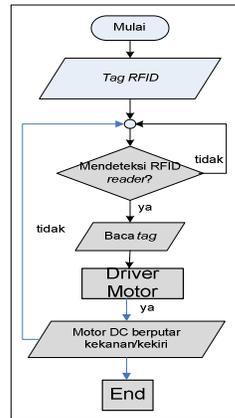
Pengujian rangkaian Rangkaian Motor DC ini bertujuan untuk mengetahui apakah Motor DC dapat berputar sesuai setting yang telah ditentukan.

#### 1. Peralatan pengujian

- Rangkaian Motor DC
- Tag RFID
- Minimum sistem mikrokontroler ATmega8535
- Software Codevision AVR

#### 2. Prosedur pengujian

- a) Membuat program pengujian rangkaian RFID reader dengan menggunakan software Codevision AVR, melakukan compiling dan mengisikan program pada mikrokontroler ATmega8535. Diagram alir untuk program ditunjukkan dalam Gambar 4.
- b) Mengisikan program ke memori Flash mikrokontroler ATmega8535.
- c) Menyusun rangkaian pengujian seperti yang terdapat dalam **Error! Reference source not found.** Gambar 5.
- d) Menghubungkan rangkaian pengujian dengan catu daya 5 volt.
- e) Mendeteksi tag RFID ke RFID reader dan mengamati keluaran yang diberikan ke driver motor.



Gambar 30.  
Flow Chart Program Pengujian Motor DC

```

PORTC.6=0;
PORTC.7=0;
PORTE.0=0; //putar ke kiri
PORTE.1=1;
delay_ms(1000); //variable
PORTE.0=0; //berhenti
PORTE.1=0;
PORTC.0=1;
PORTC.1=1;
PORTC.2=1;
  
```

Gambar 31.  
Setting Port Pengujian Motor DC

Tabel 4.1.  
Data Pengujian Motor DC

NO	TRIGGER	MOTOR
1	B1 = 0 B0 = 1	Berputar kekanan
2	B1 = 1 B0 = 0	Berputar kekiri
3	B1 = 0 B0 = 0	Tidak berputar

#### IV. PENUTUP

##### A. Kesimpulan

Dari seluruh proses yang telah dilakukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan atas unjuk kerja sistem yang telah dihasilkan bahwa sistem telah dirancang dan dibuat dapat berjalan dengan baik dan sudah dapat memenuhi spesifikasi yang ditentukan pada saat dilakukan perancangan. Hal ini ditunjukkan antara lain dengan:

1. Pendeteksian tag RFID oleh RFID reader berlangsung sangat cepat yaitu kurang dari 1 detik.
2. Mikrokontroler ATmega8535 sebagai komponen utama sistem berfungsi menangani input-output yaitu mengatur masukan RFID, mengendalikan keluaran L29D serta membandingkan data masukan RFID reader.
3. Pendeteksian kode pada tag RFID oleh RFID reader hanya bisa dilakukan sesuai setting, bila setting tidak sesuai maka tag tidak dapat berfungsi.

##### B. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dan untuk kesempurnaan sistem ini maka dari hasil pengujian dapat diambil saran-saran berikut ini:

1. Sebaiknya menggunakan RFID yang sensornya portable yang dapat dipasang sesuai kebutuhan.
2. Kelemahan alat ini terdapat pada motor penggeraknya, yang mana tidak sesuai dengan setting maka motor akan terbakar. Maka ujilah terlebih dahulu sebelum menggunakannya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonymous. *Buzzer*. [www.elektronika-elektronika.blogspot.com](http://www.elektronika-elektronika.blogspot.com) Desember 2008
- Anonymous. *ID Series Datasheet Mar 01, 2005*.  
[www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ID-12-Datasheet.pdf](http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ID-12-Datasheet.pdf) November 2008
- Anonymous. *Media Pembelajaran Online : LCD*.  
<http://www.ilhamedia.com/?p=33> November 2008
- Anonymous. *RFID (Radio Frequency Identification)*. <http://bp3.blogspot.com> November 2008
- ATMEL. 2006. *ATMEGA8535/ATMEGA8535L, 8-bit AVR Microcontroller with 8 Kbytes in System Programmable Flash*.
- Bejo, Agus. 2007. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Gunawan, Arif H. 2008. *Mengenal Komponen Perangkat Keras dari RFID (Radio Frequency Identification)*.  
<http://www.ristinet.com>
- Malvino. 1994. *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jilid I dan II. Edisi ketiga. Alih bahasa: Barnawi. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Supriatna, Dedi. 2008. *Studi Mengenai Aspek Privasi pada Sistem RFID*.  
<http://www>.
- TOPWAY. 2006. *LMB162AFC LCD Module User Manual*. [www.topwaydisplay.com](http://www.topwaydisplay.com)
- Wardhana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Penerbit Informatika.