

Rancang Bangun Model Garasi dengan Aplikasi RFID Berbasis Mikrokontroler

Ibnu Nadhir¹, Sri Ratna Sulistiyati², Agus Trisanto³

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ibnu.nadhir09@gmail.com

²sriratnasulistiyanti@gmail.com

³at@unila.ac.id

Intisari - Setiap orang yang memiliki mobil pribadi pasti akan memaksimalkan faktor keamanan kendaraannya, baik ketika berada di luar maupun di dalam rumah. Ketika berada dirumah tentunya akan dibangun sebuah garasi yang digunakan sebagai tempat parkir mobil. Oleh karena itu, dibutuhkan rancangan garasi yang berfungsi tidak hanya melindungi mobil dari panas, hujan atau kabut, tetapi juga berfungsi sebagai keamanan. Pembuatan rancang bangun model garasi ini bertujuan untuk merealisasikan ide pembuatan garasi sebelum diimplementasikan pada kondisi yang sebenarnya. Rancang bangun model garasi ini menggunakan aplikasi *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai sistem pengaman utama dan sensor *infrared* sebagai sensor yang menentukan kesempurnaan posisi mobil ketika berada di dalam garasi dengan indikator yaitu berupa lampu merah, kuning dan hijau. Dalam perancangan ini juga menggunakan ic l293d sebagai pengendali arah putaran motor DC untuk menaikkan dan menurunkan pintu garasi. Pengendali yang digunakan untuk mengendalikan kerja seluruh sistem adalah ATmega8535. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa dari ke lima *tag* yang dibaca oleh RFID *reader*, hanya tiga yang diizinkan masuk ke dalam garasi sesuai dengan *database* yang dimasukkan ke ATmega8535. Dan jarak baca *tag* terbaik yaitu 5cm dengan sudut kemiringan sebesar 0°. Semakin besar sudut kemiringan *tag* terhadap *reader* maka semakin kecil jarak baca *reader* terhadap *tag*.

Kata Kunci - ATmega8535, *Radio Frequency Identification*, RFID *tag*, *reader*, sensor *infrared* dan ic l293d.

Abstract - Everyone who has a car will definitely maximize their vehicle safety factor, both when outside or inside the house. When in the house will certainly built the garage that used as a car parking place. Therefore, the design of garage is needed that serves not only to protect the car from heat, rain or fog, but also serves as a security. Making this model of garage design aims to realize the idea of making a garage design before being implemented in actual condition. This Garage model design using application Radio Frequency Identification (RFID) as the main security system and infrared sensors as a sensor that determines the position of the car when the perfection is in the garage with the indicator light in the form of red, yellow and green. In this design also uses ic l293d as the direction controller of DC motor rotation to raise and lower the door of garage. Controller that used to control the entire system is ATmega8535. Test result showed that of the five tags that are read by RFID reader, only three were allowed into the garage in accordance with ATmega8535 inserted into the database. And the furthest read distance of the tag is 5cm with a tilt angle of 0°. If the greater the tag tilt angle of the reader so the smaller the reader read distance of the tag.

Keywords - ATmega8535, Radio Frequency Identification, RFID tag, reader, sensor infrared and ic l293d.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semakin meningkatnya status sosial seseorang di dalam kehidupannya, maka akan meningkat juga kebutuhan masalah kendaraannya. Yang sebelumnya memiliki sepeda motor, maka akan menuntut mereka untuk memiliki sebuah mobil sebagai kendaraan pribadinya dengan beberapa pertimbangan tertentu. Tentunya setiap orang yang memiliki mobil pribadi pasti akan memaksimalkan faktor keamanan tentang kendaraannya, baik ketika berada diluar rumah maupun ketika berada di rumah. Mobil yang berada di rumah tidak menutup kemungkinan bisa luput dari tindak kejahatan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Maka dalam hal ini pemilik mobil akan membangun ruang tambahan yaitu berupa garasi untuk keamanan mobilnya ketika mobil berada dirumah.

Pada umumnya garasi yang ada di setiap rumah masih menggunakan sistem menutup dan membuka pintu garasi secara manual. Mereka yang memiliki mobil ketika sampai dirumah dan ingin memasukkan mobil ke dalam garasi, mereka harus turun dari mobil untuk membuka pintu garasi yang sebelumnya tertutup. Tentunya hal tersebut cukup menyita waktu dan melelahkan, khususnya bagi mereka yang memiliki rutinitas kerja sehari-hari sampai larut malam.

Sebelumnya telah ada penelitian tentang rancang bangun model pintu garasi otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega8 yang dilakukan oleh Habib Wibowo Kurniawan dari jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung pada tahun 2011. Sistem yang dibuat menggunakan ATmega8 sebagai pengendali keseluruhan kerja sistem. Dimana sensor yang digunakan untuk mengetahui keberadaan miniatur mobil adalah sensor inframerah dan motor yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan pintu garasi adalah motor DC. Secara garis besar, kerja

dari sistem tersebut yaitu semua mobil selain mobil pemilik garasi dapat masuk ke dalam garasi, hal tersebut dapat menjadi peluang terjadinya tindakan kriminal.

Berdasarkan hal diatas, penulis mencoba membuat pengembangan tentang rancang bangun model garasi otomatis menggunakan ATmega8535. Karena sebelumnya semua mobil selain mobil pemilik dapat masuk ke garasi, maka pada rancang bangun model garasi yang akan dibuat ini ditambahkan aplikasi dari sistem RFID sehingga hanya mobil pemilik dan mobil yang diizinkan saja yang bisa masuk ke dalam garasi yang tentunya dapat mengurangi peluang terjadinya tindakan kriminal. Selain itu ditambahkan lampu berwarna merah, kuning dan hijau sebagai indikator keberadaan mobil ketika di dalam garasi.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah :

- 1) Membuat model garasi dengan aplikasi RFID berbasis mikrokontroler ATmega8535.
- 2) Mengetahui karakteristik sudut pembacaan optimal RFID reader terhadap RFID tag.
- 3) Meningkatkan spesifikasi model garasi otomatis yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya, yaitu menambahkan aplikasi *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk mengetahui keberadaan mobil ketika di luar garasi dan penambahan sensor *infrared* untuk mengetahui kesempurnaan posisi mobil ketika berada di dalam garasi dengan lampu merah, kuning dan hijau sebagai indikatornya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Garasi

Setiap orang yang memiliki kendaraan pribadi pasti berusaha semaksimal mungkin untuk menjaga kendaraan yang dimilikinya. Mulai dari mengaplikasikan sistem pengaman manual yaitu berupa kunci gembok, sampai sistem pengaman yang bersifat otomatis. Khusus untuk setiap pengguna kendaraan pribadi jenis roda empat yaitu mobil, pemilik berusaha menjaga kendaraannya ketika berada di rumah yaitu dengan menambahkan bangunan tambahan dirumah berupa garasi.

Garasi adalah tempat untuk menyimpan mobil agar terhindar dari pencurian ataupun untuk melindungi mobil terhadap cuaca terik matahari, hujan maupun embun di malam hari sehingga mobil terhindar dari embun yang mengandung asam agar usia kendaraan dapat lebih panjang karena dapat menghambat proses karat yang terjadi pada bodi mobil ataupun bagian-bagian yang terpapar kepada embun dan air. Ukuran garasi tergantung kepada besar kecilnya kendaraan.

B. Mikrokontroler AVR

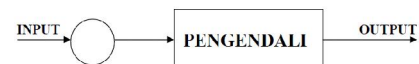
Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor di mana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, *clock* dan peralatan *internal* lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamat) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai (Ardi Winoto, 2008). Mikrokontroler AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Mikrokontroler AVR ini memiliki arsitektur RiSC (*Reduce Instruction Set Computing*) delapan bit, di mana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16 *bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*. Nama AVR sendiri berasal dari "Alf (Egil Bogen) and Vegard (Wollan) 's Risc processor" dimana Alf Egil Bogen dan Vegard Wollan adalah

dua penemu berkebangsaan Norwegia yang menemukan mikrokontroler AVR yang kemudian diproduksi oleh Atmel. Mikrokontroler AVR sudah menggunakan konsep arsitektur Harvard yang memisahkan memori dan bus untuk data dan program, serta sudah menerapkan single level pipelining. Secara umum AVR dibagi atas 10 kelas, yaitu AVR otomotif, AVR Z-Link, AVR manajemen baterai, AVC CAN, AVR LCD, AVR pencahayaan, TinyAVR, MegaAVR, AVR USB dan XMEGA.

C. Sistem Kendali

1) Sistem Kendali Kalang-Terbuka (*Open Loop Control System*)

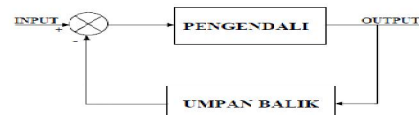
Sistem kendali kalang-terbuka adalah suatu sistem dimana masukan dari sistem berbasis pengalaman untuk memberikan nilai keluaran yang diinginkan, dalam hal ini keluaran tidak dapat dimodifikasi untuk mengatasi perubahan kondisi. Blok diagram dari sistem kendali kalang-terbuka dapat dilihat pada Gbr. 1.



Gbr. 1 Blok diagram sistem kendali kalang terbuka

2) Sistem Kendali Kalang-Tertutup (*Close Loop Control System*)

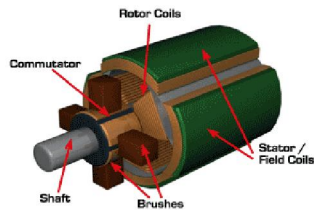
Sistem kendali kalang-tertutup adalah suatu sistem yang sebuah isyarat dari keluaran diumpan-balikan ke masukan dan digunakan untuk mengubah masukan sehingga keluaran dipertahankan pada kondisi ajeg dengan mengabaikan pada beberapa perubahan kondisi. Blok diagram dari sistem kendali kalang-tertutup dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Blok diagram sistem kendali kalang tertutup

D. Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, melakukan suatu kerja yang bersifat mekanis.

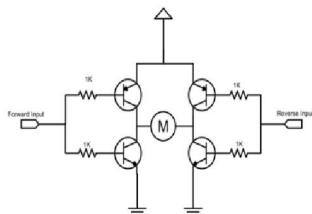


Gbr. 3 Bagian motor DC

Pada motor DC, kumparan medan yang berbentuk kutub sepatu merupakan stator (bagian yang tidak berputar), dan kumparan jangkar merupakan rotor (bagian yang berputar). Apabila kumparan jangkar berputar dalam medan magnet, akan dibangkitkan tegangan (ggl) yang berubah-ubah arah setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

E. H – Bridge

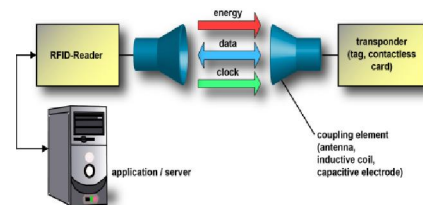
Konstruksi *h-bridge* pada umumnya digunakan untuk mengubah polaritas arah dari sebuah motor, namun terkadang juga digunakan untuk memberhentikan motor secara tiba-tiba. Rangkaian *h-bridge* memiliki banyak versi dalam membentuknya, salah satunya adalah rangkaian *h-bridge* yang mengkonfigurasi fungsi transistor. Transistor ini digunakan sebagai *switching* atau sebagai saklar sehingga nantinya motor dapat berputar searah jarum jam (*clockwise*) dan berlawanan arah jarum jam (*counterclockwise*).



Gbr. 4 Rangkaian h-bridge transistor

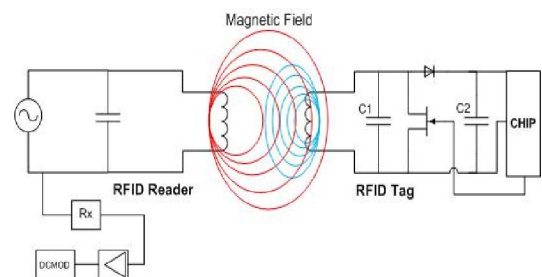
F. Radio Frequency Identification (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) atau Identifikasi Frekuensi Radio adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut *tag* RFID atau *transponder* untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Dalam mengambil data RFID menggunakan transmisi frekuensi radio.



Gbr. 5 Sistem RFID

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, *sorting equipment* dan tingkat *inventory tag*. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari piranti *portable*, yang dinamakan *tag*, dan kemudian dibaca oleh RFID *reader* dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer yang membutuhkannya.



Gbr. 6 Rangkaian sistem RFID

Berdasarkan gambar diatas, dapat dijelaskan bahwa prinsip kerja dari RFID yaitu ketika reader diberikan input tegangan kemudian mengalir ke dalam lilitan kawat, maka kawat tersebut akan menimbulkan medan magnet. Jika *tag* didekatkan ke reader yang sudah diberikan input tegangan, maka medan magnet yang dihasilkan oleh kawat pada reader akan memotong-motong lilitan kawat yang ada pada *tag* sehingga secara

otomatis akan mengalir arus dan tegangan pada lilitan kawat *tag*, fenomena ini dikenal dengan induksi elektromagnetik. Kemudian tegangan tersebut akan diperbaiki oleh kapasitor C1 dan difungsikan sebagai catu daya untuk chip. Dioda pada *tag* berfungsi sebagai proteksi arah tegangan yang dirangkai secara forward bias. Kapasitor C2 dihubungkan secara paralel terhadap antenna koil *tag* dan transistor JFET, kemudian kapasitansi dipilih sedemikian rupa agar dapat digabungkan dengan induktansi kumparan-kumparan antenna dan disetting ke frekuensi yang sama dengan frekuensi transmisi reader dengan tujuan untuk membentuk suatu rangkaian resonansi paralel. JFET pada *tag* berfungsi sebagai switching, switching on dan off dari JFET pada antenna *tag* dapat memberikan efek perubahan tegangan pada antenna reader sehingga memungkinkan terjadinya modulasi frekuensi. Jika switching on dan off dari JFET dikendalikan oleh data, maka data ini dapat ditransfer dari *tag* ke reader.

G. Sensor Infrared

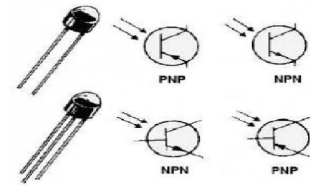
Infrared adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang yang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Salah satu jenis sensor *infrared* yaitu menggunakan kombinasi antara LED *infrared* sebagai transmitter dan phototransistor sebagai receiver. LED *infrared* yaitu sebuah LED yang memancarkan cahaya *infrared*. Bentuk LED *infrared* dapat dilihat pada Gbr. 7 dibawah ini.



Gbr. 7 LED infrared

Sementara itu, phototransistor adalah sebuah benda padat pendeteksi cahaya yang memiliki penguatan (*gain*) *internal*. Phototransistor merupakan jenis transistor

yang bias basisnya berupa cahaya infra merah.

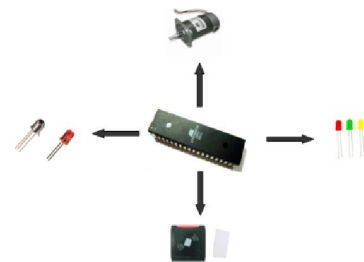


Gbr. 8 Phototransistor

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Perangkat Sistem

Perancangan perangkat sistem pintu garasi cerdas berbasis mikrokontroler berguna untuk mempermudah dalam menyelesaikan pembuatannya. Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gbr. 9.



Gbr. 9 Perancangan perangkat sistem

Dari Gbr. 9 dapat dilihat rancangan perangkat sistem yang akan di pakai untuk membuat garasi cerdas berbasis mikrokontroler yaitu :

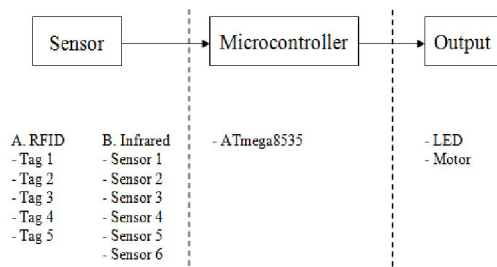
- 1) Mikrokontroler ATmega8535 berperan sebagai pengendali utama keseluruhan sistem. Mikrokontroler ini mengendalikan kerja motor DC, kerja sensor *infrared*, indikator lampu merah, kuning dan hijau, dan mengendalikan kerja sistem RFID.
- 2) Motor DC berperan sebagai pengontrol pembuka dan penutup pintu garasi.
- 3) Sensor *infrared* berperan sebagai pendeteksi keberadaan mobil ketika di dalam garasi yang di indikasikan dengan hidupnya lampu LED merah, kuning atau hijau, sekaligus sebagai pemberi isyarat untuk memberhentikan

putaran motor ketika pintu garasi sudah tertutup atau terbuka secara sempurna.

- 4) Lampu LED berperan sebagai indikator kesempurnaan posisi mobil ketika di dalam garasi.
- 5) RFID berperan sebagai sebuah sistem yang memberikan isyarat untuk membuka pintu garasi ketika mobil pemilik berada di depan pintu garasi.

B. Diagram Blok Perangkat Sistem

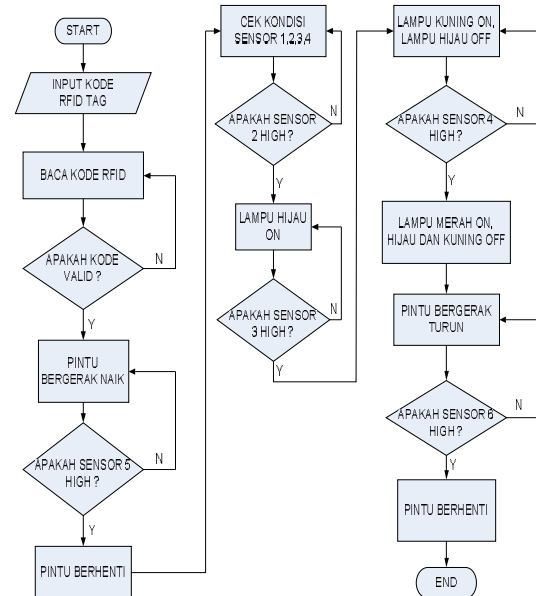
Diagram blok perangkat sistem garasi dengan aplikasi sistem RFID berbasis mikrokontroler berguna untuk mengetahui rangkaian dan komponen yang akan digunakan dalam membuat sistem ini.



Gbr. 10 Diagram blok perangkat sistem

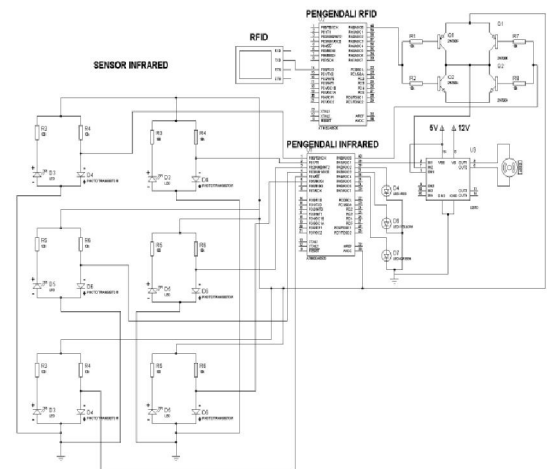
Pada Gbr. 10 diatas menjelaskan tentang diagram blok dari keseluruhan perangkat sistem yang akan dibuat. Dalam sistem ini, yang berperan sebagai masukan adalah sistem RFID dan *infrared*.

Untuk lebih jelasnya mengenai prinsip kerja dari perangkat sistem yang akan dibuat, dapat dilihat pada Gbr. 11 yaitu *flowchart* perangkat sistem.



Gbr. 11 Flowchart perangkat sistem

C. Rangkaian Pengendali Utama



Gbr. 12 Rangkaian pengendali utama

Sistem yang akan dirancang ini menggunakan pengendali yaitu ATmega8535. Rangkaian pengendali yang dapat dilihat pada Gbr. 12 yaitu terdiri dari 2 pengendali. Pengendali 1 berfungsi untuk mengendalikan kerja RFID, dimana pin PD0 ATmega8535 dihubungkan dengan pin D0 (Tx) pada RFID dan pin PA0 dihubungkan dengan rangkaian *h-bridge*. Pengendali 2 berfungsi untuk mengendalikan kerja sensor *infrared*, dimana pin PB0 sampai PB5 ATmega8535 dihubungkan dengan rangkaian *infrared* sedangkan *output* yaitu pin PA0 dihubungkan dengan rangkaian *h-bridge*, PA1 dihubungkan dengan ic l293d dan PA2 sampai PA4

dihubungkan dengan lampu merah, kuning dan hijau.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Prinsip Kerja Alat

Pada penelitian tugas akhir ini dibuat sebuah model garasi dengan pengaplikasian RFID berbasis mikrokontroler. Model garasi ini bekerja dengan teknologi RFID yaitu pintu garasi akan terbuka secara otomatis ketika RFID *reader* yang terletak didalam garasi membaca RFID *tag* yang diletakkan di depan *bumper* mobil. Setelah mobil masuk ke dalam garasi, yang mengetahui letak posisi mobil di dalam garasi sudah tepat atau belum adalah sensor *infrared* dan phototransistor. Apabila mobil sudah dalam posisi yang tepat maka pintu garasi akan menutup kembali. Rancangan sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gbr. 13.



Gbr. 13 Rancang bangun garasi dengan RFID berbasis mikrokontroler

RFID *tag* yang diletakkan di mobil berupa kartu dan telah di masukkan kode kartunya ke dalam mikrokontroler ATmega8535. Jadi hanya mobil pemilik garasi saja yang dapat masuk ke dalam garasi dan mobil selain pemilik tidak dapat masuk ke dalam garasi walaupun menggunakan kartu RFID, karena hanya kode kartu pemilik garasi saja yang di masukkan ke dalam *database* mikrokontroler.

B. Pengujian Program ATmega8535 Untuk Sistem RFID

Untuk menghubungkan antara sistem RFID dengan mikrokontroler ATmega8535 yaitu menggunakan komunikasi serial.

Komunikasi serial bertujuan agar mikrokontroler dapat menerima dan mengeksekusi kode ASCII yang terdapat di RFID tag. *Software* yang digunakan untuk membuat program agar ATmega8535 dapat berkomunikasi dengan sistem RFID adalah CodeVisionAVR. Listing program untuk membaca kode RFID tag adalah sebagai berikut :

```
#include <mega8535.h>
#include <delay.h>
#include <string.h>
#include <stdarg.h>

void line(int line){
    int n;
    for (n=0; n<=14; n++){
        void convert(){
            data= atoi(data2);}
        void get_data() {
            strncpy(data1,&bufferID[1],12);
            strncpy(data2,&bufferID[12],12);
        }
    }
}
```

Setelah membuat *listing* program untuk memerintahkan membaca 2 kode terakhir tag, langkah selanjutnya yaitu membuat *listing* program untuk membaca ke lima kode tag, yaitu sebagai berikut :

```
switch(data)
{
    case 4D00D5CB5506 : PORTA.0=1;
                        delay_ms(7000); PORTA.0=0;break;
    case 4900DCB9072B : PORTA.0=1;
                        delay_ms(7000); PORTA.0=0;break;
    case 4900DCB91B37 : PORTA.0=1;
                        delay_ms(7000); PORTA.0=0;break;
    case 4900DCB91834 : PORTA.1=1;
                        delay_ms(7000); PORTA.1=0;break;
    case 4900DCB90428 : PORTA.1=1;
                        delay_ms(7000); PORTA.1=0;break;
}
```

Kemudian menguji program yang telah dibuat dan didapat hasil data sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian program mikrokontroler untuk RFID

No.	Kode tag yang diinputkan	PORT ATmega8535		Aksi pintu
		PORT A0	PORT A1	
1.	4D00D5CB5506	High	Low	Naik
2.	4900DCB9072B	High	Low	Naik
3.	4900DCB91B37	High	Low	Naik
4.	4900DCB91834	High	Low	Turun
5.	4900DCB90428	High	Low	Turun

C. Pengujian Program ATmega8535 Untuk Sensor Infrared

Pada pengendalian sensor *infrared*, program yang dimasukkan ke dalam ATmega8535 menggunakan *software* AVR Studio 4. Berikut ini adalah *listing* program untuk *header* dan pengaturan *port* :

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
#define sensor PINB
int main() {
  DDRB = 0b11000000;
  DDRA = 0xff;
}
```

Kemudian membuat *listing* program untuk mengendalikan masukan dan keluaran ATmega8535. Dalam mengendalikan ke enam sensor *infrared* menggunakan fungsi *switch-case*. Berikut adalah *listing* program untuk mengendalikan ke enam sensor *infrared* :

```
while (1){
  switch(sensor){
    case 0b00000000: // PORTB
    {
      PORTA=0b00000000;
    }
  }
```

```
break;
```

```
case 0b00110000:
{
  PORTA=0b00000000;
}
break;
```

```
case 0b00110011:
{
  PORTA=0b00010000;
}
break;
```

```
case 0b00110111:
{
  PORTA=0b00001000;
}
break;
```

```
case 0b00111110:
{
  PORTA=0b00000110;
}
break;
```

```
case 0b00001110 :
{
  PORTA=0b00000100;
}
break;
```

```
case 0b00000111:
{
  PORTA=0b00001001;
}
break;
```

```
case 0b00110001:
{
  _delay_ms(500);
  PORTA=0b00010010;
}
break; }
```

```
}
return 0;
```


Hasil pengujian *input* program mikrokontroler ATmega8535 terhadap sensor *infrared* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian *input* program mikrokontroler untuk sensor *infrared*

Kon-disi	Kondisi Sensor <i>Infrared</i> (Terhalang=1, Tidak Terhalang=0)						Status PortB0-B5
	IR1	IR2	IR3	IR4	IR5	IR6	
1	0	0	0	0	0	0	000000
2	0	0	0	0	1	0	000010
3	1	1	0	0	1	0	110010
4	1	1	1	0	1	0	111010
5	0	1	1	1	1	0	011110
6	0	1	1	1	0	1	011101
7	1	1	1	0	0	1	111001
8	1	0	0	0	1	0	100010

Setelah menguji *input* program ATmega8535 terhadap sensor *infrared*, maka selanjutnya adalah menguji *output* program ATmega8535 terhadap kondisi sensor *infrared*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian *output* program mikrokontroler untuk sensor *infrared*

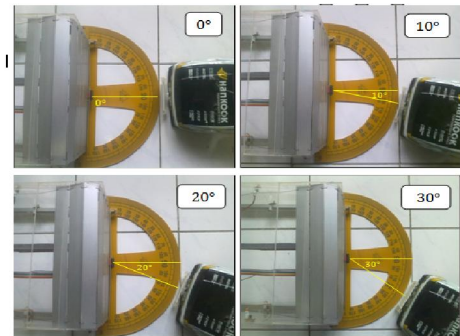
Kondisi	Indikator lampu			Putaran motor
	Merah	Kuning	Hijau	
1	OFF	OFF	OFF	Diam
2	OFF	OFF	OFF	Diam
3	OFF	OFF	ON	Diam
4	OFF	ON	OFF	Diam
5	ON	OFF	OFF	Turun
6	ON	OFF	OFF	Diam
7	OFF	ON	OFF	Naik
8	OFF	OFF	ON	Turun

D. Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah melakukan pengujian setiap subsistem secara terpisah, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem secara keseluruhan dengan tujuan agar dapat mengetahui apakah semua sistem ketika

digabungkan dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

Pada pengujian ini pembacaan RFID *reader* terhadap RFID tag di variasikan ke dalam beberapa sudut yaitu 0°, 10°, 20° dan 30°. Variasi pembacaan RFID *reader* terhadap RFID tag dapat dilihat pada Gbr. 14.



Gbr. 14 Variasi posisi sudut pembacaan tag

Tabel 4. Hasil pengujian keseluruhan sistem

Data ke-	Kode tag	Jarak baca pada sudut kedatangan mobil				Indikator lampu			Putaran motor
		0°	10°	20°	30°	Merah	Kuning	Hijau	
1	06	5cm	4.4cm	4cm	3.1cm	OFF	OFF	OFF	Naik
2		4.9cm	4.4cm	4.2cm	3.1cm	OFF	OFF	OFF	Naik
3		5cm	4.4cm	4.1cm	3.1cm	OFF	OFF	OFF	Naik
4	2B	4.4cm	3.8cm	3.7cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Naik
5		4.4cm	3.8cm	3.7cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Naik
6		4.4cm	3.8cm	3.7cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Naik
7	37	4.4cm	3.7cm	3.5cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Naik
8		4.4cm	3.7cm	3.5cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Naik
9		4.4cm	3.7cm	3.5cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Naik
10	34	4.4cm	3.7cm	3.6cm	2.8cm	OFF	OFF	OFF	Diam
11		4.3cm	3.7cm	3.6cm	2.7cm	OFF	OFF	OFF	Diam
12		4.4cm	3.7cm	3.6cm	2.8cm	OFF	OFF	OFF	Diam
13	28	4.3cm	3.6cm	3.6cm	2.4cm	OFF	OFF	OFF	Diam
14		4.2cm	3.5cm	3.5cm	2.4cm	OFF	OFF	OFF	Diam
15		4.3cm	3.5cm	3.6cm	2.3cm	OFF	OFF	OFF	Diam
Ketika pintu naik dan mobil mulai masuk garasi									
Data ke-	Kondisi sensor infrared 1 sampai 6	Indikator Lampu			Putaran motor				
		Merah	Kuning	Hijau					
1	000010	OFF	OFF	OFF	Diam				
2	110010	OFF	OFF	ON	Diam				
3	111010	OFF	ON	OFF	Diam				
4	011110	ON	OFF	OFF	Turun				
5	011101	ON	OFF	OFF	Diam				
6	111001	OFF	ON	OFF	Naik				
7	100010	OFF	OFF	ON	Turun				
8	000001	OFF	OFF	OFF	Diam				

Tujuan memvariasikan kedatangan mobil dari beberapa sudut adalah agar dapat mengetahui sudut ideal pembacaan RFID *reader* terhadap RFID tag. Hasil pengujian keseluruhan sistem dengan memvariasikan

kedatangan mobil dari beberapa sudut dapat dilihat pada Tabel 4.



Gbr. 15 Pancaran RFID tag

Jarak terjauh yang dapat dibaca RFID reader terhadap RFID tag adalah 5cm tepat pada sudut kemiringan 0° untuk kode tag 4D00D5CB5506, sedangkan untuk kode tag 4900DCB9072B, 4900DCB91B37, 4900DCB91834 dan 4900DCB90428 jarak terjauh berturut-turut adalah 4.4cm, 4.4cm, 4.4cm dan 4.3cm. Sementara itu jarak terdekat yang dibaca oleh RFID reader adalah 2.3cm dengan sudut kemiringan 30° untuk kode tag 4900DCB90428, sedangkan untuk kode tag 4D00D5CB5506, 4900DCB9072B, 4900DCB91B37 dan 4900DCB91834 jarak terdekat yang dibaca oleh RFID reader terhadap RFID tag berturut-turut adalah 3.1cm, 2.7cm, 2.7cm dan 2.7cm. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar sudut kemiringan datangnya mobil maka semakin dekat jarak pembacaan RFID reader terhadap RFID tag. Begitupun sebaliknya, semakin kecil sudut kemiringan datangnya mobil maka semakin jauh jarak pembacaan RFID reader terhadap RFID tag. Hal tersebut diakibatkan karena pancaran gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh RFID tag berbentuk oval, maka jarak terjauh pancaran tersebut yaitu tepat di depan tag atau dengan sudut kemiringan sebesar 0° .

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, diantaranya yaitu :

- 1) Telah berhasil terealisasi rancang bangun model garasi dengan aplikasi RFID berbasis mikrokontroler ATmega8535.

- 2) RFID reader telah mampu membaca RFID tag yang ditempelkan pada mobil sesuai dengan kode tag yang dimasukkan pada database ATmega8535, sehingga pintu garasi dapat membuka secara otomatis ketika mobil akan masuk ke dalam garasi.
- 3) Jarak terbaik pembacaan RFID reader terhadap RFID tag adalah 5cm dengan sudut kemiringan sebesar 0° dan tanpa menggunakan antena eksternal pada RFID reader.
- 4) Sensor *infrared* telah berfungsi dengan baik sebagai pendeteksi kesempurnaan posisi mobil ketika di dalam garasi dengan indikator berupa hidupnya lampu merah, kuning dan hijau.

B. Saran

- 1) Dibutuhkan suatu sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang dihubungkan ke aki agar ketika terjadi pemadaman listrik sistem garasi tetap dapat berjalan.
- 2) Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dapat merealisasikan rancang bangun model garasi ini ke rancang bangun garasi yang sesungguhnya dengan penambahan aplikasi RFID tag jenis aktif, motor DC yang memiliki torsi lebih besar serta pengaplikasian sensor *Passive Infra Red* (PIR)

REFERENSI

- [1] Winoto, A., 2008, *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya Dengan Bahasa C Pada WinAVR*, Informatika Bandung, Bandung.
- [2] Sulistiyanti, S.R., Setyawan, F.X.A., 2006, *Dasar Sistem Kendali ELT 307*, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- [3] Zuhail, 1995, *Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*, PT.Gramedia, Jakarta.
- [4] Wahyudi, R.E., 2010, *Sistem Alarm Berbasis RFID Untuk Sistem Keamanan Rumah*, Skripsi, Universitas Indonesia, Depok.

- [5] Kurniawan, H.W., 2011, *Rancang Bangun Model Pintu Garasi Otomatis Untuk Mobil Berbasis Mikrokontroler ATmega8*, Skripsi, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- [6] ATmega8535 datasheet, terakhir diakses 10 Mei 2013, available :
<http://www.atmel.com/Images/2502S.pdf>
- [7] RFID ID-12 datasheet, terakhir diakses 10 Mei 2013, available :
<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ID-12-Datasheet.pdf>
- [8] IC L298 datasheet, terakhir diakses 19 Mei 2013, available :
<http://www.futurlec.com/Others/L298.shtml>