

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mikrokontroler ATmega8535**

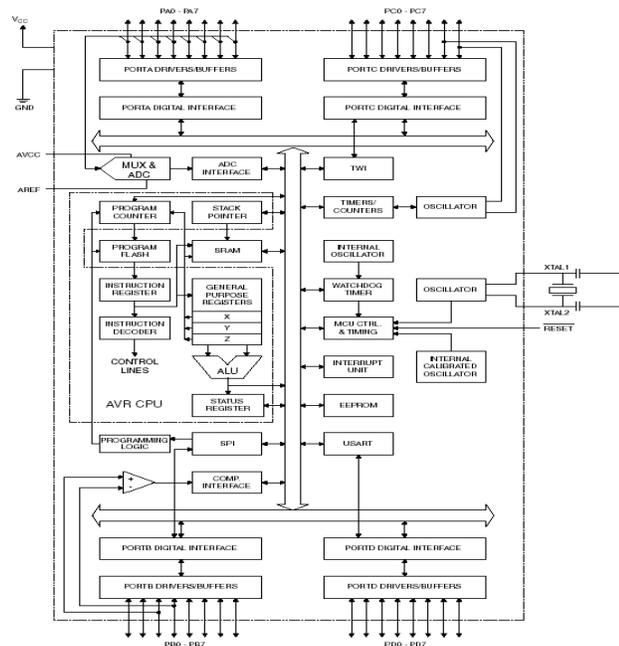
ATmega8535 adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*, berbeda dengan instruksi MCS-51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Ini terjadi karena AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) atau memiliki set instruksi yang lebih sederhana, sedangkan seri MCS-51 berteknologi CISC (*complex Instruction Set Computing*) atau set instruksi yang kompleks. (Asmi, Hamdan: 2015)

##### **2.1.1. Arsitektur ATmega8535**

Kemampuan umum dari ATmega8535 adalah sebagai berikut:

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimum 16 MHz.
2. Kapabilitas memori flash 8 KB, SPAM sebesar 512 byte, dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 byte.
3. ADC internal dengan ketelitian 10 bit sebanyak 8 channel
4. Port Komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimum 2,5 Mbps.
5. Enam pilihan *mode sleep* menghemat penggunaan daya listrik

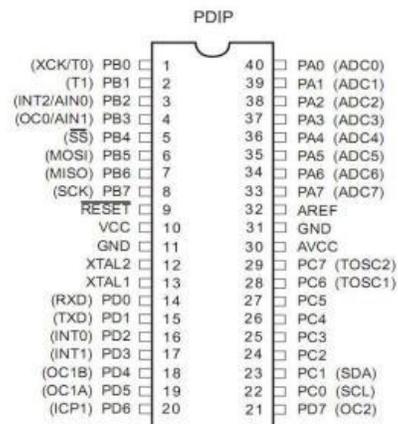
Blok diagram fungsional mikrokontroler ATmega8535 ditunjukkan pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Blok diagram fungsional mikrokontroler ATmega8535

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa ATmega8535 memiliki bagian sebagai berikut :

1. Saluran I/O sebanyak 32 saluran, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
3. tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512 byte.
7. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
8. Unit interupsi internal dan eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.



**Gambar 2.2** Konfigurasi pin ATmega8535

Penjelasan Pin :

1. VCC : Tegangan *Supplay* (5 volt)
2. GND : *Ground*
3. RESET : Input *reset* level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan *reset*, walaupun *clock* sedang berjalan.
4. XTAL1 : Input penguat *osilator inverting* dan input pada rangkaian operasi *clock internal*.
5. XTAL2 : Output dari penguat *osilator inverting*.
6. AVCC : Pin tegangan suplay untuk port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter*.
7. AREF : Pin referensi tegangan analaog untuk ADC.

## 2.2. Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas

kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (*normally close* dan *normally open*).

- a. *Normally close* (NC) : saklar terhubung dengan kontak ini saat *relay* tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.
- b. *Normally open* (NO) : saklar terhubung dengan kontak ini saat *relay* aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.

(Dwi Nugroho, Ichsan: 2012)

Berdasarkan pada prinsip dasar cara kerjanya, *relay* dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan sebesar tegangan kerja *relay* maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak *NC* ke kontak *NO*. Jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak *NC*. *Relay* yang digunakan pada rangkaian ini memiliki spesifikasi SRU 12 VDC-SL-C. Jumlah pin pada *relay* ada 5 dan bertegangan kerja 12 VDC. Kemampuan arus yang dapat dilewatkan kontaktor adalah 10A pada tegangan 250VAC, 15A pada tegangan 120VAC, dan 10A pada tegangan 30VDC.

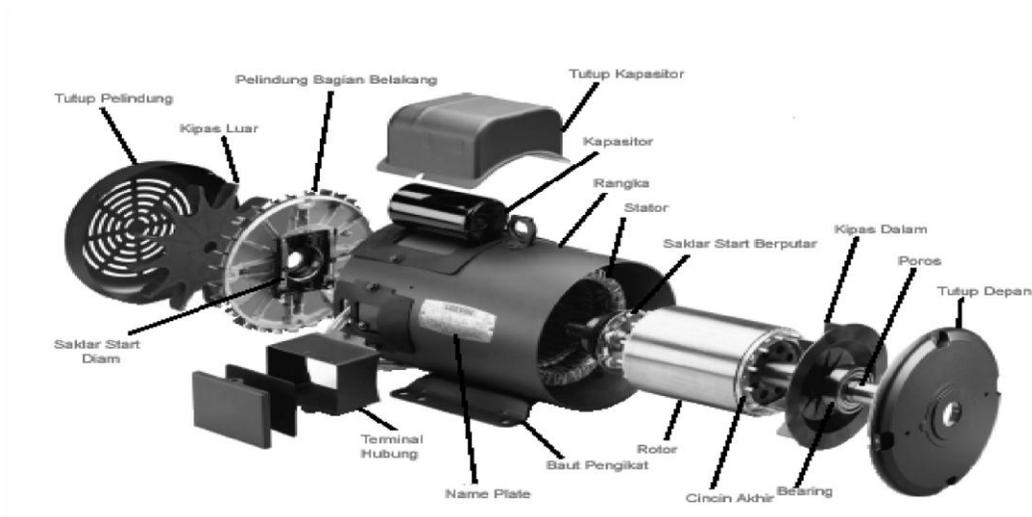
(Dwi Nugroho, Ichsan: 2012)



**Gambar 2.3.** Bentuk fisik *relay* SRU-12VDC-SL-C

### 2.3 Motor AC

Motor listrik bolak-balik (*ac*) adalah motor yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Pada umumnya motor induksi dikenal ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa. Sesuai dengan namanya motor induksi satu fasa dirancang untuk beroperasi menggunakan suplai tegangan satu fasa. Motor induksi satu fasa sering digunakan sebagai penggerak pada peralatan yang memerlukan daya rendah dan kecepatan yang relatif konstan. Konstruksi motor induksi satu fasa hampir sama dengan konstruksi motor induksi tiga fasa, yaitu terdiri dari dua bagian utama yaitu stator dan rotor. Keduanya merupakan rangkaian magnetik yang berbentuk silinder dan simetris. Di antara rotor dan stator ini terdapat celah udara yang sempit.



**Gambar 2.4.** Konstruksi Umum Motor Induksi Satu Fasa

Stator merupakan bagian yang diam sebagai rangka tempat kumparan stator yang terpasang. Stator terdiri dari : inti stator, kumparan stator, dan alur stator. Motor induksi satu fasa dilengkapi dengan dua kumparan stator yang dipasang terpisah, yaitu kumparan utama (*main winding*) atau sering disebut dengan kumparan berputar dan

kumparan bantu (*auxiliary winding*) atau sering disebut dengan kumparan start. Rotor merupakan bagian yang berputar. Bagian ini terdiri dari : inti rotor, kumparan rotor dan alur rotor. Pada umumnya ada dua jenis rotor yang sering digunakan pada motor induksi, yaitu rotor belitan (*wound rotor*) dan rotor sangkar (*squirrel cage rotor*).

(Sinaga, Ridwan: 2011)

#### **2.4 Sensor Inframerah**

Sensor ini termasuk pada sensor jarak kategori optik. Pada dasarnya sensor ini memiliki bagian *transmitter/emitter* dan *receiver* (detektor). Bagian *transmitter* akan memancarkan sinyal IR yang telah dimodulasi, sedangkan pantulan dari IR (apabila mengenai sebuah objek) akan ditangkap oleh bagian detektor yang terdiri dari lensa pemfokus dan sebuah *position-sensitive detector*.

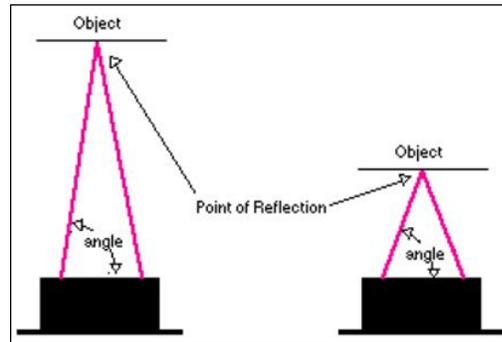
Sensor inframerah dapat mengukur jarak halangan pada daerah 10 – 80 cm dengan memanfaatkan pemancaran dan penerimaan gelombang inframerah sebagai media untuk mengestimasi jarak. Penggunaan spektrum inframerah menyebabkan sensor ini tidak mudah terganggu dengan keberadaan cahaya tampak dari lingkungan karena memiliki daerah spektrum yang berbeda.

Untuk menghitung jarak objek pada wilayah pandangnya, sensor ini menggunakan metode *triangulation* dan sebuah *linear CCD array* sebagai *position-sensitive detector*. Pertama-tama, *emitter* memancarkan sinyal IR yang telah dimodulasi ke arah target. Sinar ini berjalan sepanjang sudut pandangnya dan akan dipantulkan oleh objek yang menghalanginya. Jika tidak mengenai objek, IR tidak akan dipantulkan kembali dan sensor mendeteksi ketidakberadaan objek.

Pantulan IR akan diterima oleh lensa pada detektor dan difokuskan ke linear CCD array. Detektor akan mendeteksi sudut datang IR hasil pantulan sebagai parameter jarak. Perbedaan sudut sinar datang yang diterima oleh detektor sinar IR ini kemudian akan diproyeksikan oleh lensa pada bagian tertentu dari CCD array sesuai sudut datang dari IR. Dengan kata lain, lokasi penerima cahaya pada CCD array akan

merepresentasikan jarak objek. Gambar di bawah ini mengilustrasikan cara kerja sensor inframerah pada saat mendeteksi objek dekat dan saat mendeteksi objek jauh.

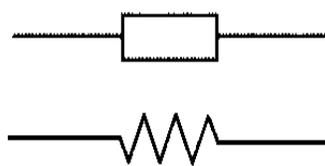
(Saputra, Fandi Aji:2013)



**Gambar 2.5** Cara Kerja Sensor Inframerah

## 2.5 Resistor

Resistor merupakan suatu benda yang dibuat sebagai penghambat atau penahanan arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian dengan tujuan untuk mengatur arus yang mengalir yang dinyatakan dengan satuan *ohm*.(Budiman, 1992:207)



(a)



(b)

**Gambar 2.6** (a) Simbol Resistor dan (b) Resistor

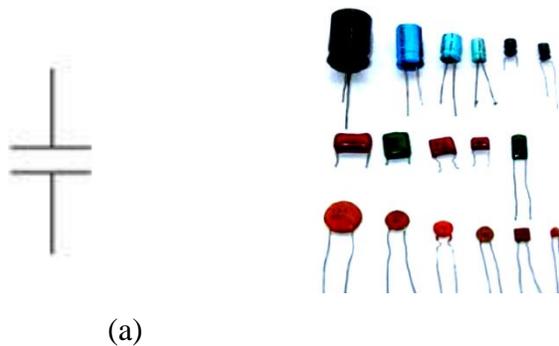
Gelang yang terdapat dalam resistor sebenarnya merupakan kode dari nilai resistansi yang terkandung di dalamnya, untuk dapat membacanya kita harus mengetahui kode tersebut. Berikut adalah kode warna resistor:

**Tabel 2.1** Kode warna resistor

Warna	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Multiplier	Toleransi
				Gelang 4	Gelang 5
Hitam	0	0	0	1 $\Omega$	
Coklat	1	1	1	10 $\Omega$	$\pm 1 \%$
Merah	2	2	2	100 $\Omega$	$\pm 2 \%$
Orange	3	3	3	1 K $\Omega$	
Kuning	4	4	4	10 K $\Omega$	
Hijau	5	5	5	100 K $\Omega$	$\pm 0,5 \%$
Biru	6	6	6	1 M $\Omega$	$\pm 0,25 \%$
Ungu	7	7	7	10 M $\Omega$	$\pm 0,10 \%$
Abu-abu	8	8	8		$\pm 0,05 \%$
Putih	9	9	9		
Emas				0,1 $\Omega$	$\pm 5 \%$
Perak				0,01 $\Omega$	$\pm 10 \%$

## 2.6 Kapasitor

Kapasitor merupakan suatu alat elektronis yang terdiri dari konduktor dan insulator yang mempunyai sifat sebagai penyimpan muatan listrik.(Budiman, 1992, hal:45)



**Gambar 2.7** (a) Simbol Kapasitor dan (b) Kapasitor

## **2.7 Sistem Perangkat Lunak**

### **2.7.1 Bahasa Pemrograman C**

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oleh karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain. (Jamilah: 2005)

Kelebihan Bahasa C adalah sebagai berikut:

- a. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis computer.
- b. Kode Bahasa C sifatnya adalah portable dan fleksibel untuk semua jenis computer.
- c. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci
- d. Proses executable program bahasa C lebih cepat
- e. Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah
- f. Bahasa C merupakan jenis bahasa yang terstruktur

Kekurangan Bahasa C adalah sebagai berikut:

- a. Banyaknya operator serta fleksibilitas penulisan program kadang-kadang membingungkan pemakai

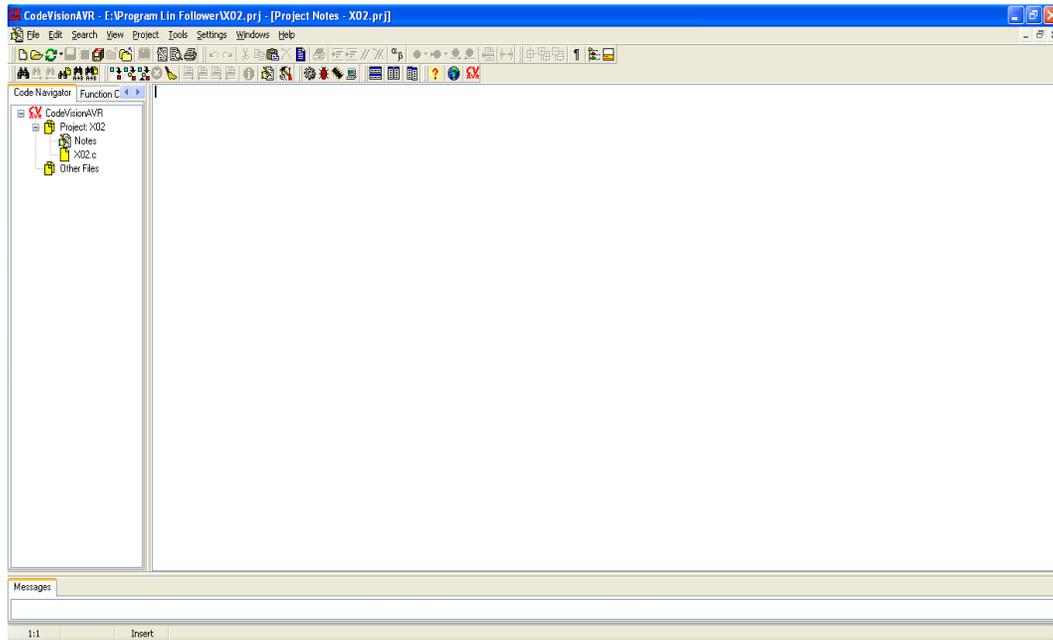
### 2.7.2 Codevision AVR

Code Vision AVR *compiler* merupakan *compiler* bahasa C untuk AVR. Kompiler ini cukup memadai untuk belajar AVR, karena mudah penggunaannya juga didukung berbagai fitur yang sangat membantu dalam pembuatan *software* untuk keperluan pemograman AVR. (Sumardi, 2013, hal:12)

CVAVR dapat berjalan dibawah sistem operasi Windows 9x, Me, NT, 2000 dan XP. CVAVR ini dapat mengimplementasikan hampir semua instruksi bahasa C yang sesuai dengan arsitektur AVR, bahkan terdapat beberapa keunggulan tambahan untuk memenuhi keunggulan spesifik dari AVR. Hasil kompilasi objek CVAVR bisa digunakan sebagai *source debug* dengan AVR Studio debugger dari ATMEL.

Selain pustaka standar bahasa C, CVAVR juga menyediakan pustaka tambahan yang sangat membantu pemograman AVR, yaitu :

- a. Alphanumeric LCD *modules*
- b. Philips 12C *bus*
- c. National *semiconductor* LM75 *temperature sensor*
- d. Philips PCF8563, PCF8583, Maxim/Dallas *semiconductor* DS1302 and DS1307 *real time clocks*
- e. Maxim/Dallas *semiconductor* 1 *wire protocol*
- f. Maxim/Dallas *semiconductor* DS 1820, DS28S20, DS18B20 *Temperature sensor*
- g. Maxim/Dallas *semiconductor* DS 1621 *Thermometer/Thermostat*
- h. Maxim/Dallas *semiconductor* DS2430 and DS2433 *EEPROMs*
- i. SPI
- j. *Power Management*
- k. *Delays*
- l. *Gray Code Conversion*



**Gambar 2.8** Tampilan *Interface* CodeVision AVR (Sumardi, 2013)

CodeVisionAVR menyediakan suatu fasilitas yang bernama Code Wizard AVR, dimana fasilitas ini mempermudah dalam pemilihan jenis mikrokontroler, serta pengaktifan fasilitas-fasilitas dari mikrokontroler seperti *timer*, LCD, *input/output*, *external IRQ*, dan lain-lainnya.

Keterangan *tool* pada *toolbar* CodeVisionAVR dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.2** Keterangan *tool* pada *toolbar* CodeVisionAVR

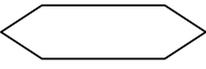
Icon	Nama	Fungsi
	<i>Create New File</i>	Membuat <i>file</i> baru
	<i>Open File</i>	Menbuka <i>file</i>
	<i>Print File</i>	Mencetak <i>file</i>
	<i>Run the CodeWizardAVR</i>	Menjalankan fasilitas CodeWizardAVR

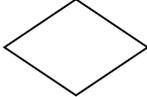
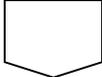
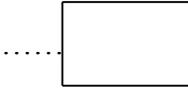
	<i>Check Syntax</i>	Memeriksa kesalahan penulisan bahasa pemrograman
	<i>Run the Chip Programmer</i>	Menjalankan fasilitas Chip Programmer
	<i>Build the Project</i>	Men- <i>compile</i> program

## 2.8 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analyst dan programmer untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Flowchart adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. Flowchart digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu flowchart harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. (Adelia, Sistem Informasi:Vol.6, tahun 2011)

**Tabel 2.3** Simbol-simbol Flowchart

Bagan	Nama	Fungsi
	Terminator	Awal atau akhir program
	Flow	Arah aliran program
	Preparation	Inisialisasi/pemberian nilai awal
	Process	Proses/pengolahan data

	Input/output data	Input/output data
	Sub program	Sub program
	Decition	Seleksi atau kondisi
	On Page Connector	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang sama
	Off page connector	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang berbeda
	Comment	Tempat Komentar tentang suatu proses

(Novia,Resta. 2014. *Rancang Bangun Gantungan Kunci Sebagai Alat  
Keamanan Barang Dengan Frekuensi Berbasis Mikrokontroler ATmega8.*  
Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya)