

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sejarah Coveyor**

Perkembangan zaman yang semakin canggih membuat alat alat yang di ciptakannya juga semakin bagus, canggih seperti *Conveyor* ini. Sejarah *Conveyor* atau ban berjalan dimulai pada paruh kedua abad ke-17. Sejak itu, ban berjalan telah menjadi bagian tak terelakkan dari transportasi material. Tapi itu pada tahun 1795 bahwa ban berjalan atau *Conveyor* menjadi alat populer untuk menyampaikan bahan massal. Pada awalnya, *conveyor* ban berjalan yang digunakan hanya untuk memindahkan karung biji-bijian untuk jarak pendek.

Sabuk conveyor sistem dan kerja yang cukup sederhana di hari-hari awal. Sistem *Conveyor* memiliki tempat tidur kayu datar dan sebuah sabuk yang melakukan perjalanan di atas tempat tidur kayu. Sebelumnya, *Conveyor* ban berjalan terbuat dari kulit, kanvas atau karet. Sistem *Conveyor* primitif sangat populer untuk menyampaikan barang berukuran besar dari satu tempat ke tempat lain. Pada awal abad ke-20, aplikasi *Conveyor* atau ban berjalan menjadi lebih luas.

Hymle Goddard Logan Perusahaan adalah orang pertama yang menerima paten untuk coveyor rol pada tahun 1908. Bisnis *Conveyor* tidak makmur. Beberapa tahun kemudian, pada tahun 1919, conveyor bertenaga dan bebas digunakan dalam produksi otomotif. Dengan demikian, ban berjalan menjadi alat populer untuk menyampaikan barang berat dan besar dalam pabrik.

#### **2.2 Pengertian Mikrokontroller**

Padazamanmodernini,rangkaiankendaliataurangkaiancontrol semakin banyakdibutuhkanuntukmengendalikanberbagai peralatanyangdigunakan manusiadalam kehidupansehari-hari.Dari rangkaiankendaliinilah akan terciptanyasuatu alatyangdapatmengendalikan sesuatu.Rangkaian kendaliatau

rangkaian control adalah rangkaian yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat melakukan fungsi-fungsi control tertentu sesuai dengan kebutuhan.

Bermula dari dibuatnya *Integrated Circuit* (IC). Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kendali adalah *chip* sama halnya dengan IC. *Chip* merupakan perkembangan dari IC, di mana *chip* berisikan rangkaian elektronik yang dibuat dari artikel silikon yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpanan program dan data, karena pada sebuah *chip* tersedia RAM di mana data dan program ini digunakan oleh *logic chip* dalam menjalankan prosesnya.

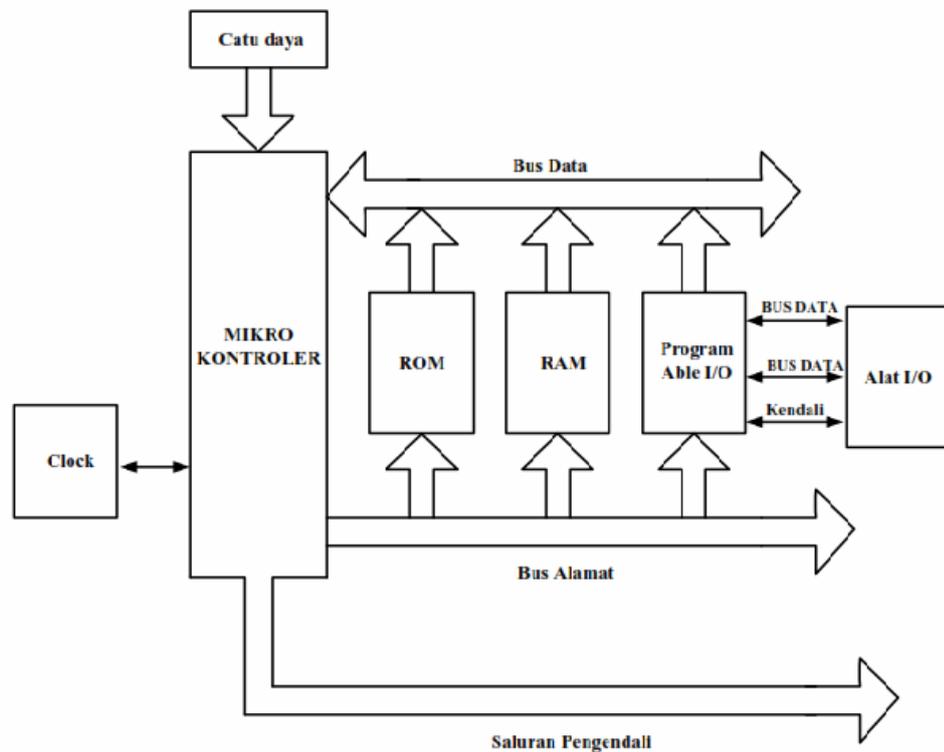
*Chip* lebih diidentikkan dengan dengan kata mikroprosesor. Mikroprosesor adalah bagian dari *Central Processing Unit* (CPU) yang terdapat pada computer tanpa adanya memory, I/O yang dibutuhkan oleh sebuah system yang lengkap. Selain mikroprosesor ada sebuah *chip* lagi yang dikenal dengan nama mikrokomputer. Berbeda dengan mikroprosesor, pada mikrokomputer ini telah tersedia I/O dan memory.

Dengan kemajuan teknologi dan dengan perkembangan *chip* yang pesat sehingga saat ini di dalam sekeping *chip* terdapat CPU, memory dan control I/O. *Chip* jenis ini sering disebut *microcontroller*.

*Mikrokontroller* merupakan sebuah sistem komputeryang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroller ini juga merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan yang lain adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat besar antara mikrokontroller dengan komputer. Dalam mikrokontroller ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer atau PC RAM jauh lebih besar dibanding ROM. Mikrokontroller memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping chip yaitu mikrokontroller kita dapat mengendalikan suatu alat. Mikrokontroller

mempunyai perbedaan dengan mikroprosesor dan mikrokomputer. Suatu mikroprosesor merupakan bagian dari CPU tanpa memori dan I/O pendukung dari sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri atas CPU, memory, I/O tertentu dan unit-unit pendukung lainnya (Syahrul, 2012:4)

Pada dasarnya terdapat perbedaan sangat mencolok antara mikrokontroler dan mikroprosesor serta microcomputer yaitu pada aplikasinya, karena mikrokontroler hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu saja. Kelebihan lainnya yaitu terletak pada perbandingan *Random Access Memory* (RAM) dan *Read Only Memory* (ROM). Sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas atau kecil, dari kelebihan yang dapat terdapat keuntungan pemakaian mikrokontroler dengan mikroprosesor yaitu pada mikrokontroler sudah terdapat RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga tidak perlu menambahkan lagi. Pada dasarnya struktur dari mikroprosesor memiliki kemiripan dengan mikrokontroler. Mikrokontroler biasanya dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya misalnya keluarga MCS-51 yang diproduksi ATMEL seperti AT89C51, AT89S52 dan lainnya sedang keluarga AVR seperti Atmega8535 dan lain sebagainya.



**Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokontroler Secara Umum**  
(Sumber: Syahrul, 2012: 30)

**a. Central Processing Unit (CPU)**

CPU (Central Processing Unit) adalah otak atau sumber dari komputer yang mengatur dan memproses seluruh kerja komputer. CPU berfungsi seperti kalkulator, hanya saja CPU jauh lebih kuat daya pemrosesannya. Fungsi utama dari CPU adalah melakukan operasi aritmatika dan logika terhadap data yang diambil dari memori atau dari informasi yang dimasukkan melalui beberapa perangkat keras, seperti papan ketik, pemindai, tuas kontrol. CPU dikontrol menggunakan sekumpulan instruksi perangkat lunak komputer. Perangkat lunak tersebut dapat dijalankan oleh CPU dengan membacanya dari media penyimpan seperti cakram keras, disket, cakram padat, maupun pita perekam. Instruksi-instruksi tersebut kemudian disimpan terlebih dahulu pada memori fisik (MAA), yang mana setiap instruksi akan diberi alamat unik yang disebut *alamat memori*.

Selanjutnya, CPU dapat mengakses data-data pada MAA dengan menentukan alamat data yang dikehendaki.

#### **b. Bus Alamat**

Digunakan untuk menspesifikasi sumber dan tujuan data pada bus data. Saluran ini digunakan untuk mengirim alamat word pada memori yang akan diakses CPU. Juga digunakan untuk saluran alamat perangkat modul komputer saat CPU mengakses suatu modul.

#### **c. Bus Data**

Bus data digunakan untuk mengirim/menerima data antara komponen-komponen sistem dengan mikroprosesor yang mempunyai saluran data masukan sama dengan saluran data keluaran sebanyak 8 bit. Mikroprosesor ini disebut mikroprosesor 8 bit yang mana saluran data diberi simbol dengan huruf D.

#### **d. Bus Kontrol**

Digunakan untuk mengontrol bus data, bus alamat dan seluruh modul yang ada. Karena bus data dan bus alamat digunakan oleh semua komponen maka diperlukan suatu mekanisme kerja yang dikontrol melalui bus kontrol ini. Sinyal-sinyal kontrol terdiri dari atas sinyal pewaktuan yang menandakan validitas data dan alamat, dan sinyal-sinyal perintah berfungsi membentuk suatu operasi.

#### **e. Memori**

Didalam sebuah mikrokontroler terdapat sebuah memori yang berfungsi untuk menyimpan data atau program. Ada beberapa jenis memori, diantaranya adalah RAM dan ROM serta ada tingkat memori, diantaranya adalah register internal, memori utama dan memori masal. Register internal adalah memori yang terdapat didalam ALU (Syahrul, 2012:20). Memori utama adalah memori yang adapada suatu

system, waktu aksesnya lebih lambat dibandingkan register internal. Sedangkan memori massal dipakai untuk penyimpanan berkapasitas tinggi, yang biasanya berbentuk disket, pita magnetik atau kaset.

**f. RAM (*Random Access Memory*)**

RAM adalah memori yang dapat dibaca atau ditulis. Data dalam RAM bersifat volatil di mana isinya akan hilang begitu IC kehilangan catu daya, karena sifat yang demikian RAM hanya digunakan untuk menyimpan data pada saat program bekerja.

**g. ROM (*Read Only Memory*)**

ROM merupakan memori yang hanya dapat dibaca, di mana isinya tidak dapat berubah apabila IC telah kehilangan catu daya. ROM dipakai untuk menyimpan program, pada saat di reset maka mikrokontroler akan langsung bekerja dengan program yang terdapat di dalam ROM tersebut. Ada beberapa jenis ROM antara lain ROM murni, PROM (*Programmable Read Only Memory*), EPROM (*Erasable Programmable Only Memory*), yang paling banyak digunakan di antara tipe-tipe di atas adalah EPROM yang dapat diprogram ulang dan dapat juga dihapus dengan sinar ultraviolet.

**h. Input / Output**

Setiap system computer memerlukan system input dan output yang merupakan media keluar masuk data dari dan ke computer. Contoh peralatan I/O yang umum yang terhubung dengan sebuah computer seperti keyboard, mouse, monitor, sensor, printer, LED, dan lain-lain.

**i. Clock**

Clock atau pewaktu berfungsi memberikan referensi waktu dan sinkronisasi antara elemen.

### 2.3. Mikrokontroler ATMEGA 8535

Arsitektur mikrokontroler jenis AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) pertama kali dikembangkan pada tahun 1996 oleh dua orang mahasiswa *Norwegian Institute of Technology* yaitu *Alf-Egil Bogen* dan *Vegard Wollan*. Mikrokontroler AVR kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh *Atmel*. Seri pertama AVR yang dikeluarkan adalah mikrokontroler 8 bit AT90S8515, dengan konfigurasi pin yang sama dengan mikrokontroler 8051, termasuk *address* dan data *bus* yang termultipleksi.

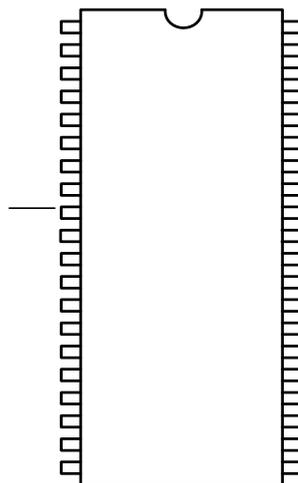
Mikrokontroler AVR menggunakan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) dimana set instruksinya dikurangi dari segi ukurannya dan kompleksitas *mode* pengalamatannya. Pada awal era industri komputer, bahasa pemrograman masih menggunakan kode mesin dan bahasa *assembly*. Untuk mempermudah dalam pemrograman para *desainer* komputer kemudian mengembangkan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mudah dipahami manusia. Namun akibatnya, instruksi yang ada menjadi semakin kompleks dan membutuhkan lebih banyak memori. Dan tentu saja siklus eksekusi instruksinya menjadi semakin lama. Dalam AVR dengan arsitektur RISC 8 bit, semua instruksi berukuran 16 bit dan sebagian besar dieksekusi dalam 1 siklus *clock*. (Setiawan,2010:3).

Dalam perkembangannya, AVR dibagi menjadi beberapa varian yaitu AT90Sxx, ATmega, AT86RFxx dan ATTiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing varian adalah kapasitas memori dan beberapa fitur tambahan saja. Mikrokontroler AVR ATmega8535 merupakan IC CMOS 8-bit yang memanfaatkan daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC AVR. ATmega 8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus *clock*, dan dapat mencapai 1 MHz, sehingga para perancang dapat

mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan tinggi.  
(Setiawan,2010:8)

### - Konfigurasi Pin Mikrokontroler AVR ATmega 8535

Mikrokontroler AVR ATmega 8535 mempunyai jumlah kaki sebanyak 40, dimana 32 kaki digunakan untuk keperluan port paralel yang dapat menjadi pin *input/output*. Pada 32 kaki tersebut terbagi atas 4 bagian (port), pada masing-masing port terdiri atas 8 kaki. Konfigurasi pin Mikrokontroler AVR ATmega 8535 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.2 Pin Out Mikrokontroler AVR ATmega 8535**

(Sumber: Syahrul, 2012:25)

Penjelasan Pin :

- a. VCC : Tegangan Supply (5 Volt)
- b. GND : *Ground*
- c. Port A (PA0-PA7) : Port A berfungsi sebagai input analog ke ADC.

PB0(XCK/T0)	1
PB1(T1)	2
PB2(INT2/AIN0)	3
PB3(OC0/AIN1)	4
PB4(SS)	5
PB5(MOSI)	6
PB6(MISO)	7
PB7(SCK)	8

- Port A juga berfungsi sebagai suatu *port* I/O 8-bit bidirectional, jika ADC tidak digunakan. Pin port dapat menyediakan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
- d. Port B (PB0-PB7): Port B merupakan *port* I/O 8 bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
- e. Port C (PC0-PC7): Port C merupakan port I/O 8 bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
- f. Port D (PD0-PD7) : Port D merupakan port I/O 8 bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
- g. Reset : Input reset. Level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan reset, walaupun *clock* sedang berjalan. Reset digunakan untuk mengulang ke posisi awal dan mengosongkan memori.
- h. XTAL1 : Input penguat osilator inverting dan input pada rangkaian operasi *clock* internal.
- i. XTAL2 : Output dari penguat osilator inverting.
- j. AVCC : AVCC adalah pin tegangan supply untuk *portA* dan

ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun

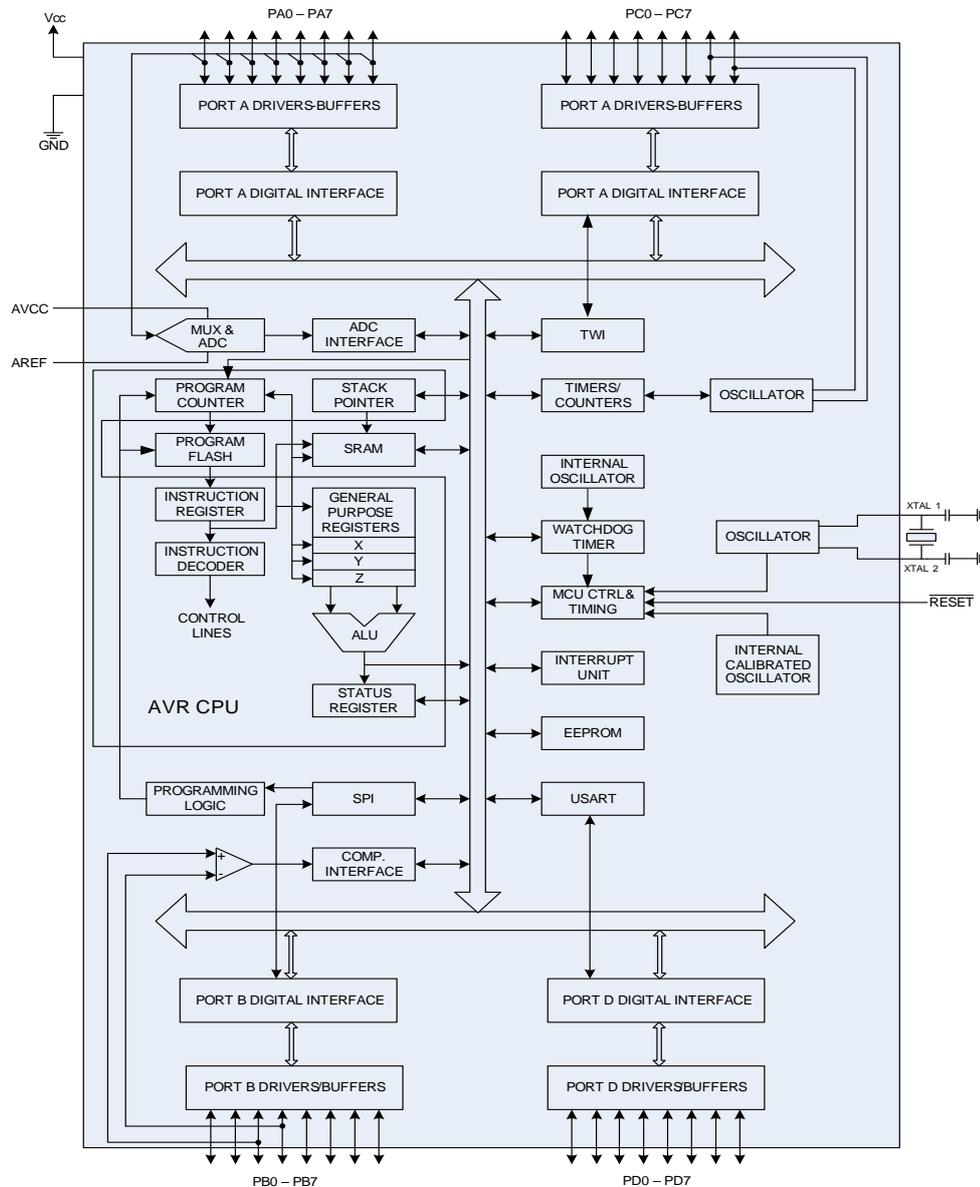
ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, maka

Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler AVR ATmega 8535 adalah sebagai berikut:

- a. 8 Kbyte *In-System Programmable Flash*.
- b. 512 byte EEPROM dan SRAM.
- c. 32 *general purpose I/O* dan *register*.
- d. 3 buah *Timer/counter* dengan *mode compare*.
- e. *Interrupt* internal dan eksternal.
- f. Antar muka serial *Two-Wire* dengan orientasi byte.
- g. 8-channel ADC 10 bit.
- h. *Watchdog timer* yang dapat diprogram dengan osilator *internal*

#### - **Diagram Blok Mikrokontroler AVR ATmega 8535**

Pada diagram blok Mikrokontroler AVR ATmega 8535 digambarkan 32 *general purpose working register* yang dihubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logical Unit (ALU)*, sehingga dimungkinkan dua register yang berbeda dapat di *aces* dalam satu siklus *clock*.



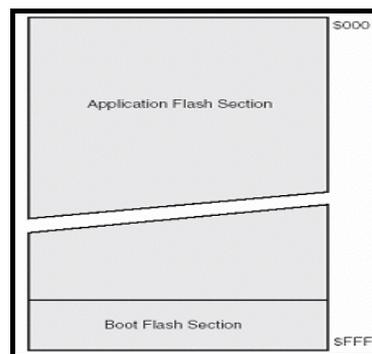
**Gambar 2.3 Diagram Blok Mikrokontroler AVR ATmega 8535**  
(Sumber: aip-share4all.blogspot.com)

### - Memori Mikrokontroler AVR ATmega 8535

Mikrokontroler AVR ATmega 8535 mempunyai dua ruang memori utama yaitu Ruang Data Memori dan Ruang Program Memori, sebagai tambahan Mikrokontroler AVR ATmega 8535 memiliki fitur suatu EEPROM memori untuk penyimpanan data.

#### a. Program Memory

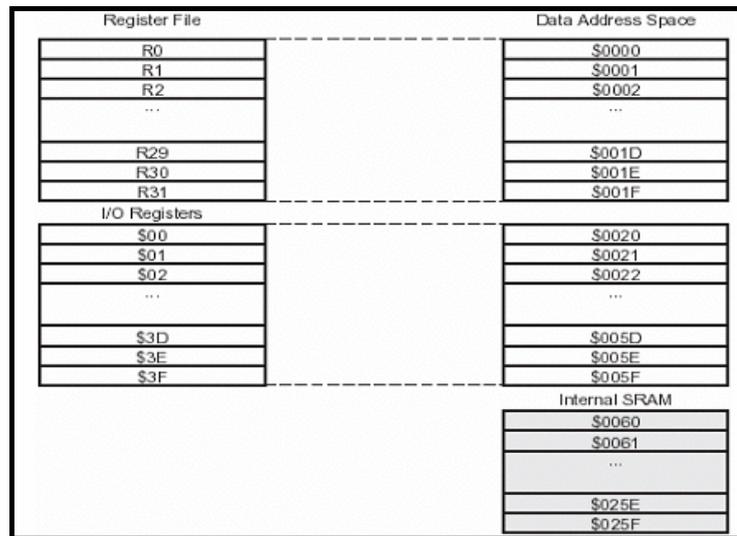
Mikrokontroler AVR ATmega 8535 memiliki *On-Chip In-System Reprogrammable Flash Memory* untuk menyimpan program. Untuk alasan keamanan, program memory dibagi menjadi dua bagian yaitu *Boot Flash Section* dan *Application Flash Section*. *Boot Flash Section* digunakan untuk menyimpan program *Boot Loader*, yaitu program yang harus dijalankan pada saat AVR reset atau pertama kali diaktifkan. *Application Flash Section* digunakan untuk menyimpan program aplikasi yang dibuat *user*. AVR tidak dapat menjalankan program aplikasi ini sebelum menjalankan program *Boot Loader*. Besarnya memori *Boot Flash Section* dapat diprogram dari 128 *word* sampai 1024 *word* tergantung *setting* pada konfigurasi bit di register *BOOTSZ*. Jika *Boot Loader* diproteksi, maka program pada *Application Flash Section* juga sudah aman.



**Gambar2.4 Peta Program Memory**  
(Sumber: rijalsetiawan.blogspot.com)

#### b. Data Memory

Gambar diatas menunjukkan peta data memori SRAM pada Mikrokontroler AVR ATmega 8535. Terdapat 608 lokasi address data memori. 96 lokasi *address* digunakan untuk *Register File* dan *I/O Memory* sementara 512 lokasi *address* lainnya digunakan untuk *internal data* SRAM. *Register File* terdiri dari 32 *general purpose working register*, *I/O register* terdiri dari 64 *register*.



**Gambar 2.5 Peta Data Memory**  
(Sumber: [www.google.co.id](http://www.google.co.id))

### c. EPROM Data Memori

Mikrokontroler AVR ATmega 8535 memiliki EEPROM sebesar 512 *byte* untuk menyimpan data, memori ini diatur secara terpisah sehingga dapat dibaca dan ditulis per *bytenya* secara tersendiri. EEPROM ini memiliki daya tahan tulis atau hapus hingga 10.000 kali. Lokasinya terpisah dengan sistem *address register*, *data register* dan *control register* yang dibuat khusus untuk EEPROM.

## 2.4 RFID

Frequency Identification, adalah suatu metode yang mana bisa digunakan



untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag atau transponder. Suatu RFID tag adalah sebuah benda kecil, misalnya berupa stiker adesif, dan dapat ditempelkan pada suatu barang atau produk. RFID tag berisi antena yang memungkinkan mereka untuk menerima dan merespon terhadap suatu query yang dipancarkan oleh suatu RFID transceiver.

**Gambar 2.6 RFID**  
(Sumber: sonoku.com)

## 2.5 Relay

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Saklar pada relay akan terjadi perubahan posisi OFF ke ON pada saat diberikan energi elektro magnetik pada relay tersebut. Relay pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). saklar atau kontaktor relay dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik tuas saklar atau kontaktor relay. Relay yang ada dipasaran terdapat berbagai bentuk dan ukuran dengan tegangan kerja dan jumlah saklar yang bervariasi, berikut adalah salah satu bentuk relay yang ada dipasaran.

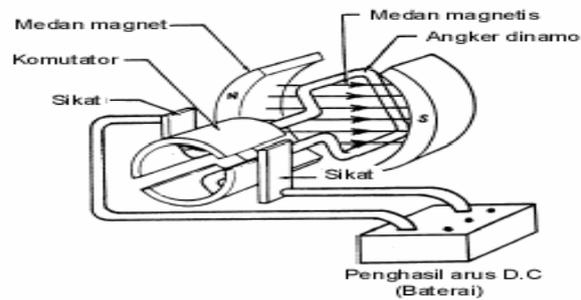


**Gambar 2.7 Relay**  
(Sumber: [anggyovia.blogspot.com](http://anggyovia.blogspot.com))

## 2.6 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, 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.



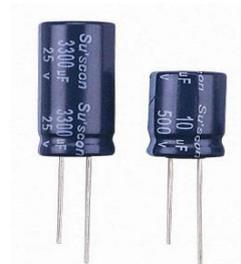
**Gambar 2.8 Motor Dc**

(Sumber: [elektronika-dasar.web.id](http://elektronika-dasar.web.id))

## 2.7 Kapasitor

Kapasitor adalah perangkat komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik dan terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan penyekat (dielektrik) pada tiap konduktor atau yang disebut keping. Kapasitor biasanya disebut dengan sebutan kondensator yang merupakan komponen listrik dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik.

Prinsip kerja kapasitor pada umumnya hampir sama dengan resistor yang juga termasuk ke dalam komponen pasif. Komponen pasif adalah jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar. Kapasitor sendiri terdiri dari dua lempeng logam (konduktor) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator). Penyekat atau isolator banyak disebut sebagai bahan zat dielektrik.

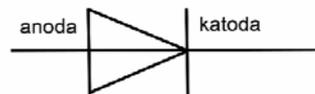


**Gambar 2.9 Kapasitor**

(Sumber: djukarna.wordpress.com)

## 2.8 Dioda

Dioda berasal dari dua buah kata DI (dua) dan ODA (elektroda), yang artinya dua elektroda. Secara harfiah pengertian dioda adalah sebuah komponen elektronika yang memiliki dua buah elektroda dimana elektroda berpolaritas positif disebut Anoda dan elektroda yang berpolaritas negatif disebut Kathoda. Fungsi dioda sangat berhubungan dengan sistem pengendalian arus tegangan.



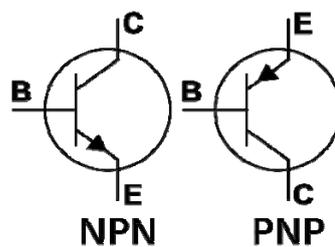
**Gambar 2.10 Dioda**

(Sumber: komponen-elektronika.)

## 2.9 Transistor

Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki elektroda, yaitu Basis (Dasar), Kolektor (Pengumpul) dan Emitor (Pemancar). Komponen ini berfungsi sebagai penguat, pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal dan masih banyak lagi fungsi lainnya. Selain itu, transistor juga dapat digunakan sebagai kran listrik sehingga dapat mengalirkan listrik dengan sangat akurat dan sumber listriknya.

Transistor sebenarnya berasal dari kata “transfer” yang berarti pemindahan dan “resistor” yang berarti penghambat. Dari kedua kata tersebut dapat kita simpulkan, *pengertian transistor* adalah pemindahan atau peralihan bahan setengah penghantar menjadi suhu tertentu. Transistor pertama kali ditemukan pada tahun 1948 oleh William Shockley, John Barden dan W.H, Brattain. Tetapi,



komponen ini mulai digunakan pada tahun 1958. Jenis Transistor terbagi menjadi 2, yaitu transistor tipe P-N-P dan transistor N-P-N.

**Gambar 2.11 Transistor**  
(Sumber: [wonderfulengineering.com](http://wonderfulengineering.com))

### 2.10 IC (Integrated Circuit)

Integrated Circuit (IC) adalah suatu komponen elektronik yang dibuat dari bahan semi conductor, dimana IC merupakan gabungan dari beberapa komponen seperti Resistor, Kapasitor, Dioda dan Transistor yang telah terintegrasi menjadi sebuah rangkaian berbentuk chip kecil, IC digunakan untuk beberapa keperluan pembuatan peralatan elektronik agar mudah dirangkai menjadi peralatan yang berukuran relatif kecil.

Sebelum adanya IC, hampir seluruh peralatan elektronik dibuat dari satuan-satuan komponen(individual) yang dihubungkan satu sama lainnya menggunakan kawat atau kabel, sehingga tampak mempunyai ukuran besar serta tidak praktis.



**Gambar 2.12 Integrated Circuit (IC)**  
(Sumber: [antexamq.blogspot.com](http://antexamq.blogspot.com))

### 2.11 Power Supply

Catu daya atau *power supply* adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai macam komponen yang dirangkai sedemikian rupa

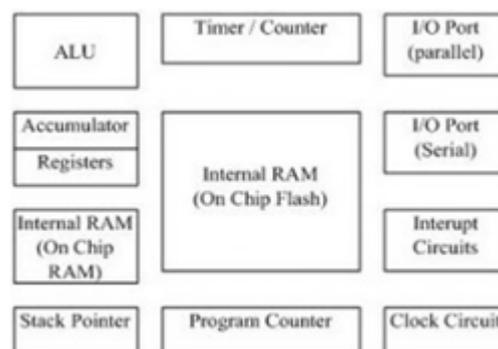
sehingga membentuk suatu sistem yang berfungsi sebagai sumber daya arus searah (DC) yang diperlukan untuk menghidupkan peralatan elektronika.

Sebuah catu daya memuat sebuah transformator di dalamnya, yang berfungsi menurunkan tegangan sumber PLN ke suatu level tegangan yang lebih rendah. Transformator ialah sebuah mesin yang dapat memindahkan tenaga listrik dari satu belitan (primer) ke belitan lainnya (sekunder) yang disertai perubahan arus dan tegangan. (Budiharto, 2004:8)

Transformator yang digunakan pada rangkaian ini adalah jenis trafo CT 3 Ampere. Untuk jenis trafo dengan Center Tap (CT) pada umumnya dapat dipakai dengan sistem catu ganda (bipolar). Yang dimaksud dengan catu ganda atau bipolar adalah trafo yang outputnya dapat menghasilkan 2 macam tegangan yaitu tegangan positif (+) dan tegangan negatif (-) misalnya +6V dan -6V.

### 2.11.1 Power Supply system Microcontroller

Suatu mikrokontroler avr. Sebelum melangkah ke minimum sistem alangkah lebih baik untuk mengetahui pengertian dari mikrokontroler. Mikrokontroler adalah suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program (ROM) serta memori serbaguna. Banyak yang bertanya-tanya “apakah mikrokontroler dan mikroprosesor itu berbeda ?” yang pasti jawabannya jelas beda. Perbedaan mikrokontroler dan mikroprosesor pada umumnya terdapat di memorinya. Mikroprosesor tidak memiliki RAM sedangkan mikrokontoler sudah memiliki RAM.

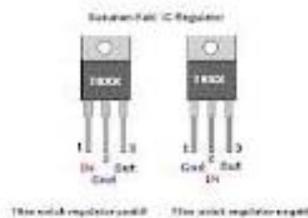


**Gambar 2.13 Diagram Blok Mikrokontroler**  
(Sumber: [denianwarspdforknowledge](#))

Minimum sistem mikrokontroler adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah mikrokontroler agar IC mikrokontroler tersebut bisa beroperasi dan diprogram. Dalam aplikasinya minimum sistem sering dihubungkan dengan rangkaian lain untuk tujuan tertentu. Ada beberapa yang harus diperhatikan dalam membuat minimum sistem mikrokontroler, yaitu;

#### 2.11.2 IC 7805

Semua komponen elektronika membutuhkan power supply atau sering juga disebut catu daya. Mikrokontroler beroperasi pada tegangan 5 volt. Biasanya pembuatan catu daya mikrokontroler menggunakan IC regulator 7805 agar tegangannya bisa stabil.



**Gambar 2.14 Regulator 7805**  
(Sumber: [fariedrj.blogspot](#))

#### 2.11.3 Osilator (pembangkit frekuensi)

Pada dasarnya mikrokontroler memiliki sifat seperti manusia. Kalau manusia memiliki jantung untuk bisa hidup maka mikrokontroler memiliki osilator untuk bisa beroperasi. Mikrokontroler sendiri sudah memiliki osilator internal yaitu sebesar 8Mhz tetapi kadang kala agar kinerja mikronkontroler lebih cepat osilator internal tidak bisa menangani kasus tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan osilator eksternal (kristal) yang nilainya lebih dari 8Mhz. Perlu

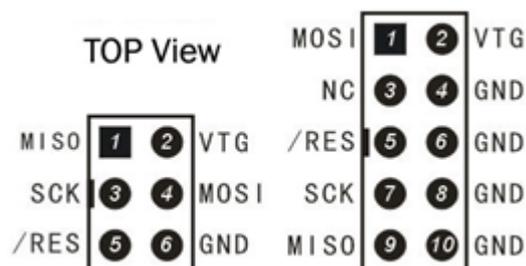
diperhatikan mikrokontroler hanya bisa beroperasi sampai 16 Mhz. jadi kalau memilih kristal untuk avr tidak boleh lebih dari 16Mhz.



**Gambar 2.15 Kristal 16 MHz**  
(Sumber:elektronikayuk.wordpress)

#### 2.11.4 ISP

Minimum sistem mikrokontroler dibuat untuk di program. Prinsipnya mikrokontroler bisa diprogram secara parallel atau secara seri. Pemograman mikrokontroler secara seri atau lebih dikenal dengan ISP tidak perlu memerlukan banyak jalur data. Tapi ISP memiliki kelemahan, jika salah setting fuse bit yang memiliki fungsi fatal misal pin reset di disable maka alamat DEH sudah tidak bisa digunakan lagi. Untuk mengembalikan settingan fuse bit tadi, harus menggunakan pemograman tipe parallel (high voltage programming).



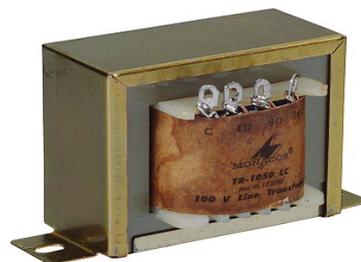
**Gambar 2.16 Settingan Port ISP**  
(Sumber: immersa-lab.com)

#### 2.11.5 Rangkaian reset

Rangkaian reset sama fungsinya dengan rangkaian reset pada komputer. Fungsi reset di mikrokontroler yaitu untuk merestart program, sehingga kembali ke program awal. Penggunaan reset pada mikrokontroler opsional, bisa digunakan atau tidak tergantung si pengguna.

## 2.12 Transformator

Trafo (transformator) adalah sebuah alat untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC. Trafo (Transformator) dapat ditemukan di mana-mana dibanyak peralatan listrik sekitar kita. Tanpa trafo (transformator) kita tidak dapat menggunakan sebagian besar peralatan listrik kita. Sebuah trafo (transformator) memiliki dua kumparan yang dinamakan kumparan primer dan kumparan sekunder. Trafo (transformator) dirancang sedemikian rupa sehingga hampir seluruh fluks magnet yang dihasilkan arus pada kumparan primer dapat masuk ke kumparan sekunder. Bentuk trafo (transformator) hampir sama dengan cincin induksi Faraday, terdiri dari dua kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder yang dililitkan pada inti besi lunak secara terpisah.



**Gambar 2.17 Transformator**  
(Sumber: [ilpanapandi.wordpress](http://ilpanapandi.wordpress.com))

Prinsip kerja transformator berdasar pada induksi elektromagnetik dimana tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menyebabkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. Fluks bolak-balik ini kemudian menginduksikan Gaya Gerak Listrik (GGL) dalam lilitan sekunder. Bila efisiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder. Jenis-jenis transformator

beraneka ragam, diantaranya ialah transformator *step up*, dan transformator *step down*.

### 2.13 Sensor Infrared

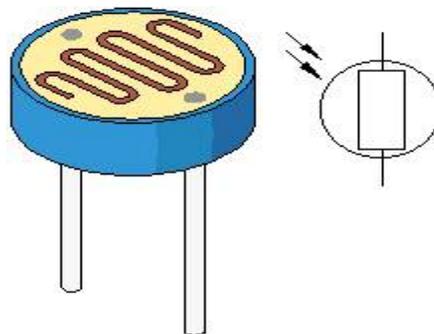
Sensor infrared adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor infrared, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.



**Gambar 2.18 Sensor Infrared**  
(Sumber:elektronikayuk.wordpress.com)

### 2.14 Sensor LDR/Laser

LDR atau light Dependent Resistor adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.

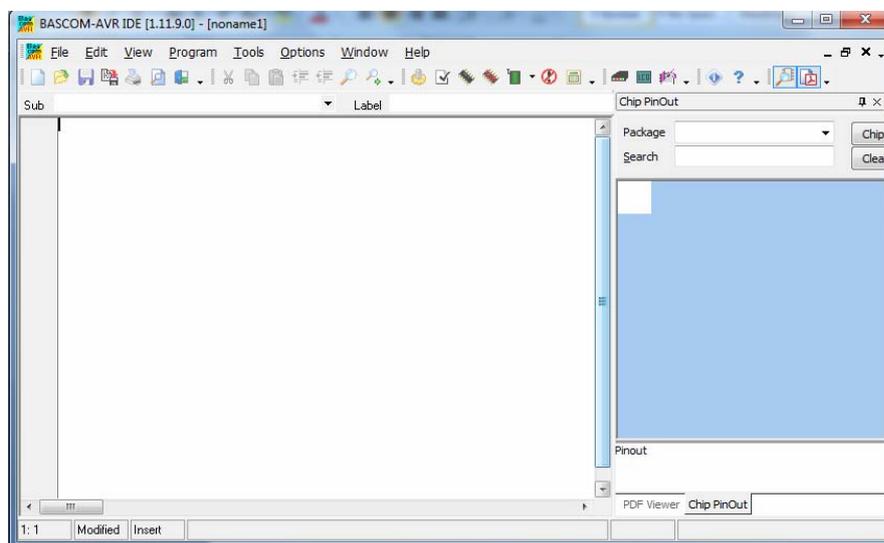


**Gambar 2.19 LDR**  
(Sumber:doctrionics.com)

## 2.14 Basic Compiler AVR (BASCOS AVR)

*Software* yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler AVR ATmega 8535 adalah BASCOM – AVR singkatan dari *Basic Compiler*. Pemrograman menggunakan BASCOM - AVR adalah salah satu dari sekian banyak Bahasa BASIC untuk pemrograman mikrokontroler, misalnya Bahasa *Assembly*, Bahasa C, dan lain – lain. Penulis menggunakan Bahasa BASIC BASCOM – AVR karena penggunaannya mudah dalam penulisannya, ringkasan, cepat dimengerti bagi pemula, dan tidak kalah dengan BASIC lainnya.

BASCOS – AVR adalah salah satu tool untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR. BASCOM AVR juga bisa disebut sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utama (mengcompile kode program menjadi file HEX / bahasa mesin), BASCOM – AVR juga memiliki kemampuan / fitur lain yang berguna sekali.



**Gambar 2.20 Tampilan Jendela BASCOM – AVR**  
(Sumber: kanip-fismandor.blogspot)