

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mesin Cup Sealer**

Mesin *cup sealer* merupakan alat yang berfungsi sebagai penutup gelas plastik agar isi di dalamnya yang biasanya berisi air tidak tumpah. Selain itu, juga membuat minuman atau produk di dalamnya lebih aman dan higienis. Bukan hanya itu, tampilan produk atau minuman itu juga menjadi lebih menarik membuat konsumen menjadi ingin membelinya. (Ardi, 2015)



Gambar 2.1. Mesin *Cup Sealer*

#### **2.2 Motor DC**

Motor DC adalah motor yang ditenagai sumber arus DC. Sehingga dibutuhkan rangkaian penyearah untuk mengubah arus *sinusoidal* (AC) menjadi arus *linier* (DC) jika sumber arus kita adalah arus AC.

Pada kebanyakan jenis motor DC, arah arus pada *armature* dibalik secara periodik selama putaran. Hal ini dilakukan dengan saklar mekanis untuk membalikkan arus yang terdiri dari sikat (*brushes*) yang terpasang pada stator dan komutator yang terpasang pada shaft. Komutator terdiri dari banyak segmen konduktor yang terisolasi satu sama lain. Tiap segmen komutator terhubung

dengan konduktor ke *armature*. Sikat terletak bersentuhan dengan komutator. Saat komutator bergerak, terjadi aksi *switching* oleh sikat yang bersentuhan dengan segmen komutator, hal ini menyebabkan perubahan arah arus pada *armature*. Karena sikat dan komutator terus bergesekan, diperlukan perawatan agar motor tetap mencapai performa yang diinginkan.

Keuntungan menggunakan motor DC yaitu besar kecepatan dan arah putaran dari motor dapat lebih mudah diatur dibanding motor AC. Motor DC lebih banyak digunakan jika tersedia sumber arus DC, misal pada kendaraan bermotor. (Billal Maydika Aslam, 2013)



Gambar 2.2. Motor DC

### 2.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

Secara umum terdapat 2 jenis motor servo, yaitu motor servo *standard* dan motor servo *continous*. Servo motor tipe standar hanya mampu berputar 180 derajat. Motor servo *standard* sering dipakai pada sistim robotika misalnya untuk membuat Robot Arm ( Robot Lengan ). Sedangkan servo motor *continous* dapat berputar sebesar 360 derajat. Motor servo *continous* sering dipakai untuk *Mobile Robot*. Pada badan servo tertulis tipe servo yang bersangkutan. (Aditya, 2015)



Gambar 2.3. Motor Servo

#### 2.4 LED (Light Emitting Diode)

LED merupakan akronim dari *Light Emitting Diode*. LED merupakan dioda yang dapat menyinarkan cahaya apabila mendapatkan energi. Pada dasarnya LED adalah *diode* yang mempunyai sambungan dengan prinsip yang sama.

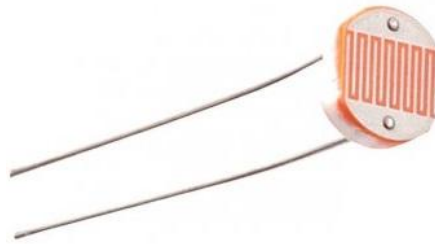
LED akan menyinarkan cahayanya apabila berada dalam keadaan *forward bias*. *Forward bias* itu terjadi saat *p-type* dicatu tegangan positif yang akan menarik atom atom *negative* sekaligus meninggalkan ion positif, karena atom *negative* ditarik maka *depletion region*-nya akan semakin mengecil sehingga akan memudahkan arus untuk mengalir. Bergitu pula dengan banyaknya ion positif yang akan mendorong dan akhirnya berpindah melewati *depletion region* sehingga arus dapat mengalir dan LED pun akan berfungsi dan menyala. (Dara Azka, 2013)



Gambar 2.4. LED (*Light Emitting Diode*)

## 2.5 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

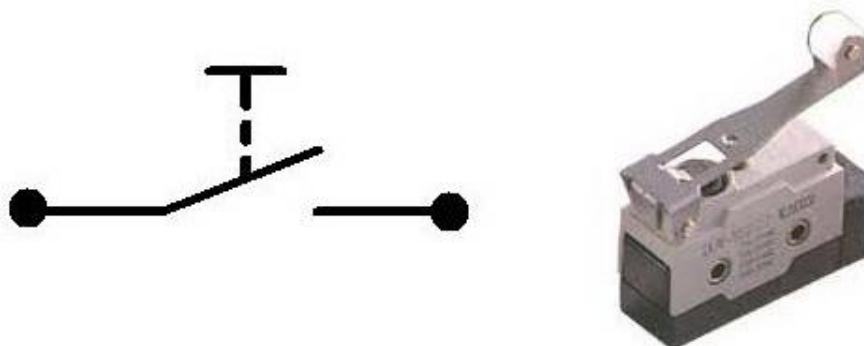
LDR merupakan suatu sensor yang apabila terkena cahaya maka tahanannya akan berubah. Biasanya LDR dibuat berdasarkan kenyataan bahwa *film cadmium sulfide* mempunyai tahanan yang besar kalau tidak terkena cahaya dan tahanannya akan menurun kalau permukaan film itu terkena cahaya. (El Ginting, 2011)



Gambar 2.5. Sensor LDR

## 2.6 Limit Switch

*Limit switch* merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *limit switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol *limit switch* ditunjukkan pada gambar berikut. (Komponen, 2012)



Gambar 2.6. *Limit Switch*

## 2.7 Relay

*Relay* adalah komponen yang menggunakan prinsip kerja medan magnet untuk menggerakkan saklar atau mengaktifkan *switch*. Saklar ini digerakkan oleh magnet yang dihasilkan oleh kumparan di dalam *relay* yang dialiri arus listrik.

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.



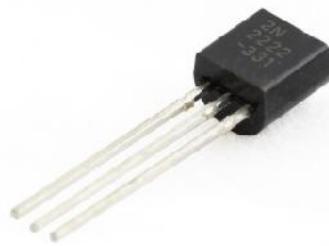
Gambar 2.7. *Relay*

Di dalam *relay* terdapat gulungan kawat tembaga (*coil*) dengan ujung-ujung kawat diberi nomor 85 dan 86, mekanisme saklar seperti gambar kawat terputus dengan ujung-ujungnya diberi nomor 30 dan 87. Gulungan atau *coil* digunakan untuk menciptakan medan magnet pada inti besi *coil* itu. seperti kita ketahui apa bila kita melilitkan kawat tembaga pada sebuah inti besi contoh paku, maka paku tersebut akan menjadi magnet apabila kawat tembaga itu kita aliri arus listrik. Hal ini juga digunakan pada *relay*, jika 85 diberi arus (+) dan 86 diberi arus (-) atau sebaliknya maka akan tercipta medan magnet pada ujung inti besi *coil* itu. (noviyantika, 2010:14)

## 2.8 Transistor

Pengertian *transistor* adalah komponen elektronika terbuat dari alat semikonduktor yang banyak di pakai sebagai penguat, pemotong (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal dan masih banyak lagi fungsi lainnya. Pengertian *transistor* pada alat semikonduktor mempunyai 3 elektroda (*triode*), yaitu dasar (basis), pengumpul (kolektor) dan pemancar (emitor).

Pada dasarnya *transistor* juga memiliki banyak kegunaan, salah satunya adalah berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET) memungkinkan mengalirkan arus listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya. Tegangan yang memiliki satu terminal contohnya adalah emitor yang dapat di pakai untuk mengatur arus dan tegangan yang lebih besar dari pada input basis. (Shahrul Akbar, 2013)



Gambar 2.8. Transistor

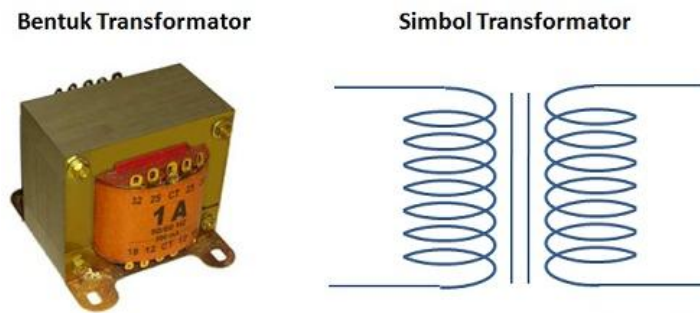
## 2.9 Transformator

Transformator atau sering disingkat dengan istilah trafo adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lain. Maksud dari perubahan taraf tersebut di antaranya seperti menurunkan tegangan AC dari 220VAC ke 12VAC ataupun menaikkan tegangan dari 110VAC ke 220VAC. Transformator atau trafo ini bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnet dan hanya dapat bekerja pada tegangan yang berarus bolak balik (AC). Transformator (trafo) memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan kilo volt untuk di distribusikan, dan kemudian transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan

yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan Tegangan AC 220V.

### 2.9.1 Bentuk dan Simbol Transformator

Berikut ini adalah gambar bentuk dan simbol transformator:



Gambar 2.9. Bentuk dan Simbol Transformator

### 2.9.2 Prinsip Kerja Transformator

Sebuah transformator yang sederhana pada dasarnya terdiri dari 2 lilitan atau kumparan kawat yang terisolasi yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Pada kebanyakan transformator, kumparan kawat terisolasi ini dililitkan pada sebuah besi yang dinamakan dengan inti besi (*core*). Ketika kumparan primer dialiri arus AC (bolak-balik) maka akan menimbulkan medan magnet atau fluks magnetik disekitarnya. Kekuatan medan magnet (densitas fluks magnet) tersebut dipengaruhi oleh besarnya arus listrik yang dialirinya. Semakin besar arus listriknya semakin besar pula medan magnetnya. Fluktuasi medan magnet yang terjadi di sekitar kumparan pertama (primer) akan menginduksi GGL (Gaya Gerak Listrik) dalam kumparan kedua (sekunder) dan akan terjadi pelimpahan daya dari kumparan primer ke kumparan sekunder. Dengan demikian, terjadilah perubahan taraf tegangan listrik baik dari tegangan rendah menjadi tegangan yang lebih tinggi maupun dari tegangan tinggi menjadi tegangan yang rendah.

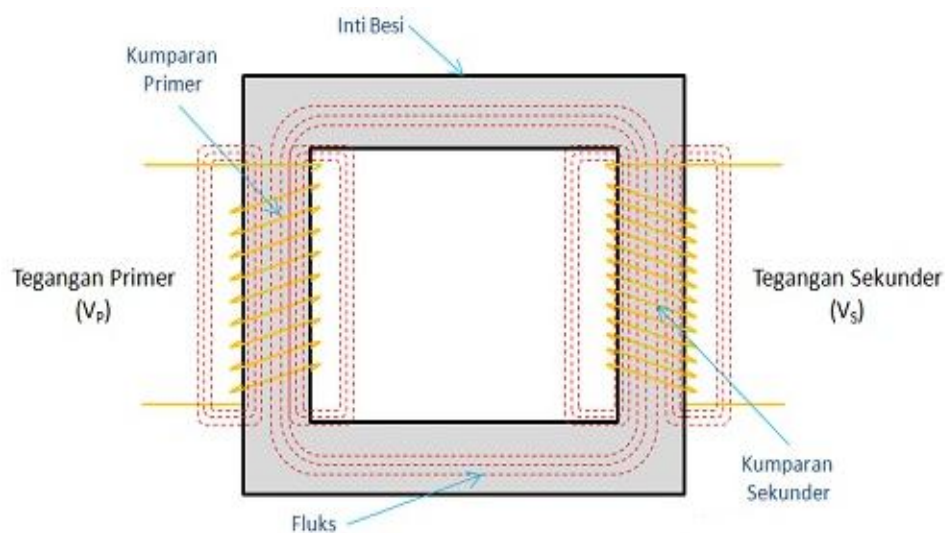
Sedangkan inti besi pada transformator atau trafo pada umumnya adalah kumpulan lempengan-lempengan besi tipis yang terisolasi dan ditempel berlapis-lapis dengan kegunaanya untuk mempermudah jalannya fluks magnet yang

ditimbulkan oleh arus listrik kumparan serta untuk mengurangi suhu panas yang ditimbulkan.

Beberapa bentuk lempengan besi yang membentuk inti transformator tersebut diantaranya seperti:

- E – I Lamination
- E – E Lamination
- L – L Lamination
- U – I Lamination

Berikut ini adalah fluks pada transformator:



Gambar 2.10. Fluks pada Transformator

Rasio lilitan pada kumparan sekunder terhadap kumparan primer menentukan rasio tegangan pada kedua kumparan tersebut. Sebagai contoh, 1 lilitan pada kumparan primer dan 10 lilitan pada kumparan sekunder akan menghasilkan tegangan 10 kali lipat dari tegangan input pada kumparan primer. Jenis transformator ini biasanya disebut dengan transformator *Step Up*. Sebaliknya, jika terdapat 10 lilitan pada kumparan primer dan 1 lilitan pada kumparan sekunder, maka tegangan yang dihasilkan oleh kumparan sekunder adalah  $1/10$  dari tegangan input pada kumparan primer. Transformator jenis ini disebut dengan transformator *Step Down*. (Dickson Kho, 2014)



## 2.10 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. (Pujiyanto, 2012)

Mikrokontroler tidak dapat bekerja bila tanpa program. Program tersebut memberikan instruksi kepada mikrokontroler apa yang harus dikerjakan. Mikrokontroler yang sudah bekerja dengan satu program, tidak dapat bekerja lagi jika program diganti. Dengan mikrokontroler ini memudahkan desainer untuk merancang suatu fungsi tertentu, karena kerja mikrokontroler ini dapat diprogram sesuai dengan kemauan. Adapun yang lebih mudah lagi mikrokontroler ini merupakan suatu *device* yang merupakan penggabungan beberapa jenis *device* yaitu (RAM), *internal electrical erasable programmable read only memory* (EEPROM) sebagai program memori dan *I/O port*, sehingga tidak memerlukan I/O untuk penyimpanan data, karena semua media tersebut telah ada di dalam *chip* mikrokontroler tersebut. Hanya bila diperlukan fasilitas tersebut dapat ditambah di luar *chip*.

Seperti kita ketahui produksi MCS51 Atmel terbagi menjadi dua macam, yang berkaki 40 setara dengan 8051 yang asli, bedanya mikrokontroler Atmel berisikan *Flash PEROM* dengan kapasitas berlainan. AT89C51 mempunyai *Flash PEROM* dengan kapasitas 2 *Kilobyte*, AT89C52 4 *Kilobyte*, AT89C53 12 *Kilobyte*, AT89C55 dan AT89C8252 20 *Kilobyte*, dan AT89S52 berisikan 8 *Kilobyte* *Flash PEROM* dan 2 *Kilobyte* EEPROM. Sedangkan untuk yang berkaki 20 adalah MCS51 yang disederhanakan, penyederhanaan ini dimaksudkan untuk membentuk mikrokontroler yang bentuk fisiknya sekecil mungkin tapi mempunyai kemampuan yang sama.

Mikrokontroler bisa dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun *compatible* atau cocok dalam pemrogramannya. Misalnya keluarga MCS-51 yang di produksi. ATMEL misalnya seperti AT89C51, AT89C52 dan AT89X051.

Keluarga mikrokontroler dibagi menjadi:

1. Keluarga MCS-51

2. Keluarga MCS68HC05
3. Keluarga MC68HC11
4. Keluarga AVR
5. Keluarga PIC 8

Pada pembuatan alat kali ini penulis menggunakan mikrokontroler jenis AVR yaitu AVR ATmega 8535.

### 2.10.1 Mikrokontroler AVR ATmega 8535

Mikrokontroler merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah *chip* di mana di dalamnya sudah terdapat mikroprosesor, I/O pendukung, memori bahkan ADC (*Analog Digital Converter*) yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik. Berbeda dengan mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemroses data.

Mengapa menggunakan AVR ATmega 8535 yaitu karena AVR ATmega merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya. ATmega 8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus *clock* dan dapat mencapai 1 MIPS per MHz sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan tinggi dan juga sudah terdapat ADC di dalamnya.

Mikrokontroler dapat disebut sebagai “*one chip solution*” karena terdiri:

1. CPU (*Central Processing Unit*)
2. RAM (*Random Access Memory*)
3. EPROM/PROM/ROM (*Erasable programmable Read Only Memory*)
4. I/O (*Input/Output*) – serial dan parallel
5. *Timer Interrupt Controller*

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*26-bit word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi RIS (*Reduced Instruction Set Computing*), berbeda dengan instruksi MCS52 yang membutuhkan 22 siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*).

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan ke dalam 3 kelas, yaitu keluarga

AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing adalah kelas memori, *peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

### 2.10.2 Sistem Mikrokontroler ATmega 8535

ATmega 8535 merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC AVR. ATmega 8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus *clock* dan dapat mencapai 1 MIPS per MHz, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan yang tinggi.

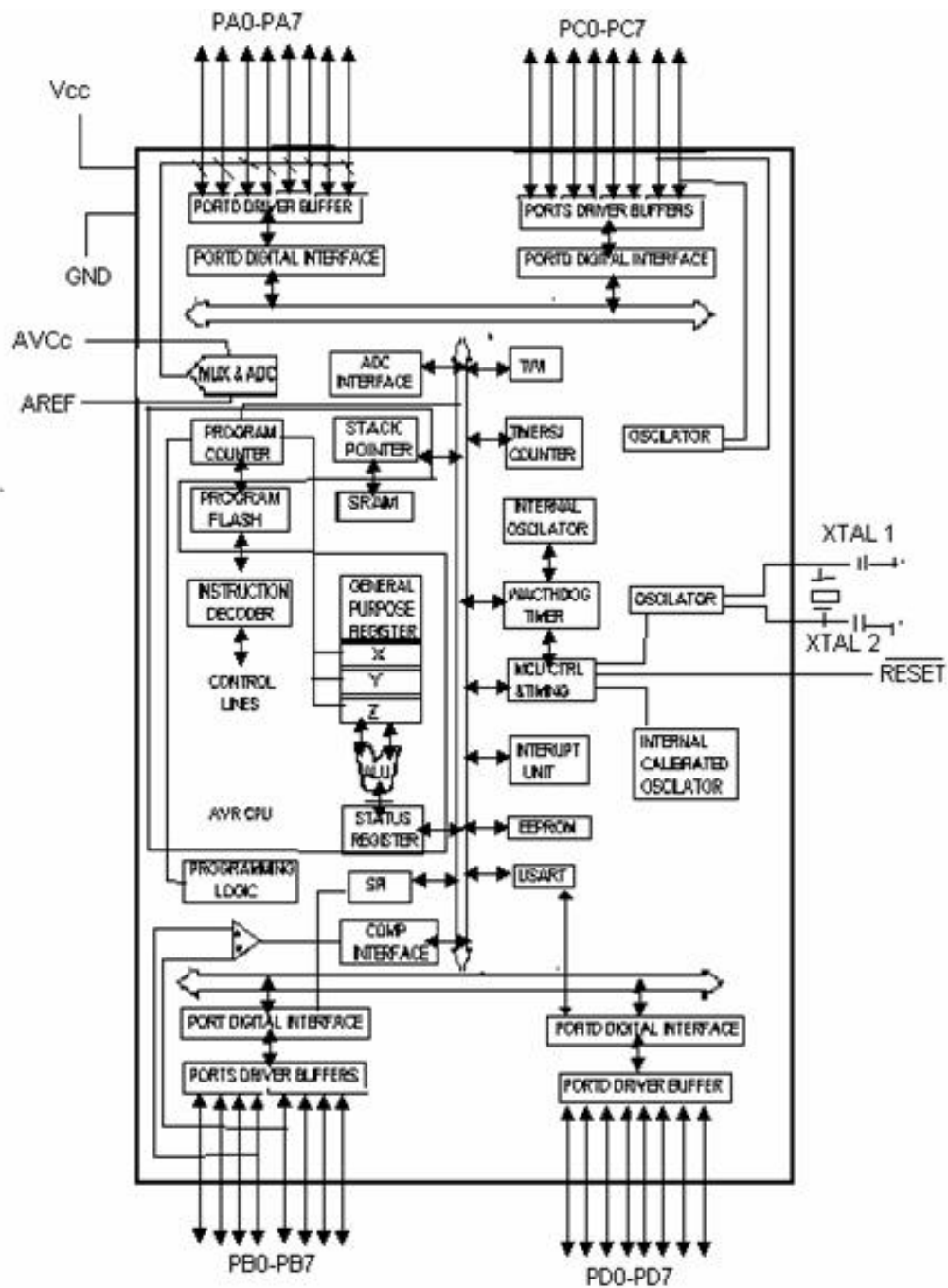
Fitur-fitur yang terdapat pada ATmega 8535 adalah sebagai berikut:

- a. 8 Kbyte *in-system programmable flash* dengan kemampuan membaca ketika menulis.
- b. 512 byte EEPROM
- c. 512 byte SRAM
- d. 32 *general purpose I/O*
- e. 32 *general purpose register*
- f. 3 buah *timer/counter* dengan *mode compare*
- g. *Interrupt external* dan *internal*
- h. USART yang dapat diprogram
- i. Antar muka serial *Two-Wire* dengan orientasi *byte*
- j. 8-channel ADC 10 bit
- k. *Watchdog timer* yang dapat diprogram dengan *osilator internal*
- l. Sebuah serial non SPI

### 2.10.3 Diagram Blok ATmega 8535

Pada diagram blok Atmega 8535 digambarkan 3 *general purpose working register* yang dihubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logical Unit (ALU)*. Sehingga dimungkinkan dua *register* yang berbeda dapat di *access* dalam satu siklus *clock*.

Berikut ini gambar diagram blok ATmega 8535:



Gambar 2.11. Diagram Blok ATmega 8535

## 2.11 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2

LCD merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari sebuah alat masukan seperti Mikrokontroler. LCD untuk peralatan mikrontroler ada beberapa tipe, yaitu 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, 40x4. (Bagus Prehan, 2013)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan komponen yang dapat menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang akan digunakan adalah jenis LCD M1632, yang merupakan modul LCD dengan tampilan 16x2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. (Syamsul Rizal, 2011)



Gambar 2.12. LCD 16x2

## 2.12 Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu. Pada dasarnya komunikasi serial adalah kasus khusus komunikasi paralel dengan nilai  $n = 1$ , atau dengan kata lain adalah suatu bentuk komunikasi paralel dengan jumlah kabel hanya satu dan hanya mengirimkan satu bit data secara simultan.

Biasanya untuk mendapatkan akuisisi data dari mikrokontroler, komunikasi yang sering digunakan adalah komunikasi serial (itu pun menggunakan *level converter* semacam PL2303 atau FTDI). (Asharudin Achzab, 2013)



Gambar 2.13 Komunikasi Serial dengan PL2303

### 2.13 Dasar Pemrograman C AVR

Bahasa C luas digunakan untuk pemrograman berbagai jenis perangkat, termasuk mikrokontroler. Bahasa ini sudah merupakan *high level language*, dimana memudahkan *programmer* menuliskan programnya. (Rokhmad Astika Triprasetya, 2014)

Pemrograman bahasa C pada mikrokontroler ada beberapa perbedaan sintaks pemrograman dengan instruksi bahasa C pada umumnya, terutama yang berkaitan dengan akses register dan memori. Sebuah program dalam bahasa C setidaknya harus memiliki fungsi. Fungsi dasar ini disebut dengan fungsi utama (fungsi *main*) dan memiliki kerangka program sebagai berikut:

```
void main (void) // pernyataan-pernyataan
{
}
```

Jika kita memiliki beberapa fungsi lain maka fungsi utama inilah yang memiliki kedudukan paling tinggi dibandingkan dengan fungsi-fungsi yang lain, sehingga setiap kali program dijalankan akan selalu dimulai dari memanggil fungsi utama terlebih dahulu.

Contoh:

```
// prototipe fungsi inisialisasi port
void inisialisasi_port (char A,char B,char C,char D) ;
// definisi fungsi inisialisasi port
void inisialisasi_port (char A,char B,char C,char D) ;
{
DDRA = A; DDRB = B; DDRC = C; DDRD = D;
} // fungsi utama
Void main (void)
{
inisialisasi_port (0xFF, 0xF0, 0x00);
}
```

## 2.14 Basis Data (Database)

Database adalah sekumpulan file yang saling terkait dan membentuk suatu bangun data, Database minimal terdiri dari satu file yang cukup untuk dimanipulasi oleh computer sedemikian rupa. (Ismail, 2012)

Istilah "basis data" berawal dari ilmu komputer. Meskipun kemudian artinya semakin luas, memasukkan hal-hal di luar bidang elektronika, artikel ini mengenai basis data komputer. Catatan yang mirip dengan basis data sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis.

Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan-catatan, atau potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya: penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan obyek yang diwakili suatu basis data, dan hubungan di antara obyek tersebut. Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema, atau memodelkan struktur basis data: ini dikenal sebagai model basis data atau model data. Model yang umum digunakan sekarang adalah model relasional.

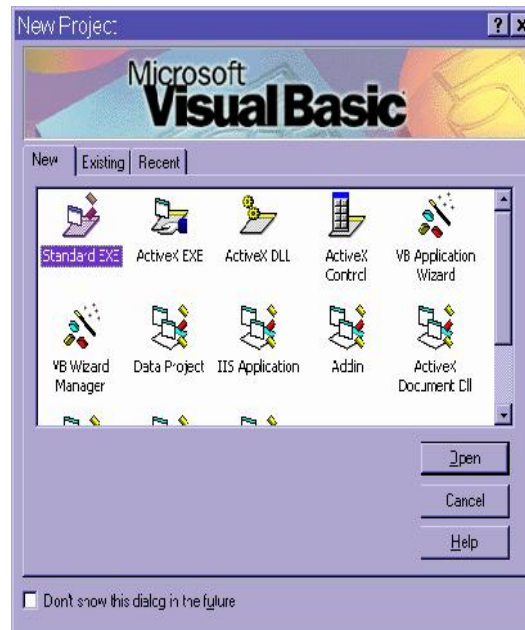
## 2.15 Visual Basic

*Visual Basic* adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Bahasa pemrograman *Visual Basic*, yang dikembangkan oleh *Microsoft* sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan pada era 1950-an. *Visual Basic* merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi *Windows*. *Visual Basic* merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming* = OOP). (S Rodiah, 2011)

Langkah-langkah menjalankan program *Visual Basic*:

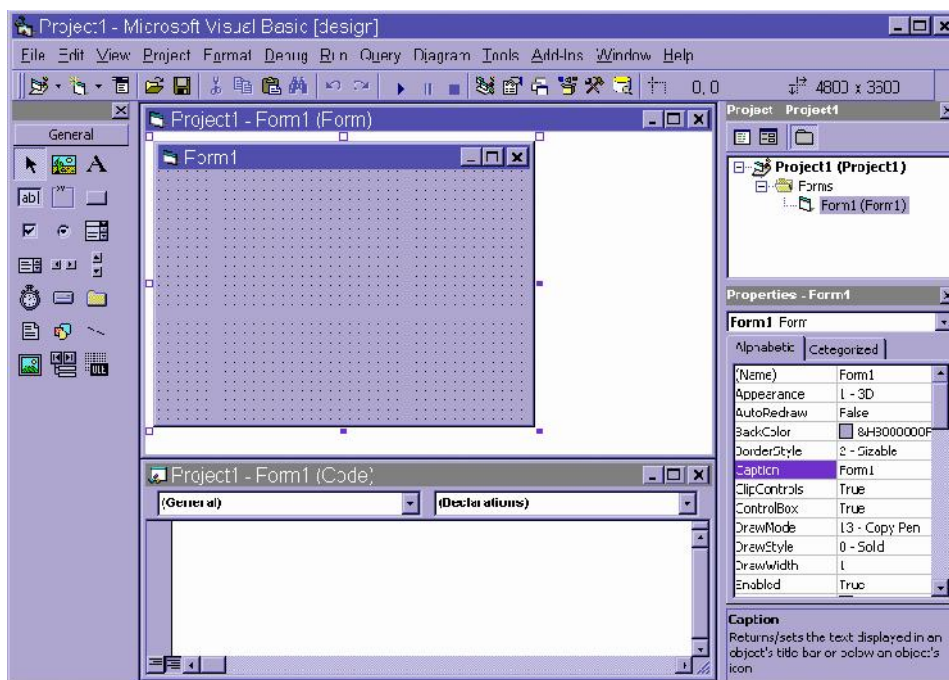
- Aktifkan VB melalui tombol *Start > Programs > Microsoft Visual Studio 6.0 > Microsoft Visual Basic 6.0*.

Tunggulah beberapa saat hingga muncul tampilan berikut:



Gambar 2.14. Tampilan Awal *Visual Basic*

- Pilih *Standard EXE* dan klik tombol *Open*, maka akan tampil menu kerja utama *Visual Basic* seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2.15. Tampilan Menu Kerja Utama *Visual Basic*