

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengetahuan Dasar Mikrokontroler AVR

Pengendali mikro (Inggris: *microcontroller*) adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip*. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O. (Wikipedia, 2011). Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, RAM, ROM, I/O, Clock dan peralatan *internal* lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai (Winoto, 2011). Pada sebuah *chip* mikrokontroler umumnya memiliki fitur-fitur sebagai berikut :

1. *Central processing unit* mulai dari *processor 4-bit* yang sederhana hingga *processor* kinerja tinggi *64-bit*.
2. *Input/output* antarmuka jaringan seperti *serial port* (UART).
3. Antarmuka komunikasi serial lain seperti IC, *serial peripheral interface and controller area network* untuk sambungan sistem.
4. *Peripheral* seperti *timer* dan *watchdog*.
5. RAM untuk penyimpanan data.
6. ROM, EPROM, EEPROM atau flash memory untuk menyimpan program dikomputer.
7. Pembangkit *clock* biasanya berupa *resonator* rangkaian RC.
8. Pengubah analog ke digital.

Ada berbagai macam jenis mikrokontroler yang beredar dipasaran yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut merupakan beberapa jenis mikrokontroler yang dapat digunakan :

1. Atmel (AT91, AT90, AT89, Tiny, Mega, AVR, dll)
2. Fujitsu (FR Family, FR-V Family, dll)

3. Intel (8XC42, MCS48, MCS 51, 8061, 8xC251, dll)
4. Philips Semiconductor (LPC2000, LPC900, LPC700, dll)
5. Western Design Center (W65C02, W65816, dll)

Kata AVR dapat berarti berasal dari singkatan *Alf and Vegard RISC* sesuai dengan nama penggagas pertama. Saat ini ada yang menggunakan singkatan dari *Advanced Virtual Risc*.

Mikrokontroler AVR yang menggunakan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) dan berarsitektur Harvard ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1996 oleh dua orang mahasiswa *Norwegian Institute of Technology* yaitu Alf-Egil Bogen dan Vegard Wollan yang kemudiandikembangkan lebih lanjut oleh perusahaan Atmel.

Seri pertama mikrokontroler AVR yang dikeluarkan adalah mikrokontroler 8-bit dengan nama AT90S8515, dengan konfigurasi pin yang sama dengan mikrokontroler 8051, termasuk bus alamat dan bus data yang termultipleks.

Mikrokontroler AVR mempunyai set instruksi yang lebih sedikit dan mode pengamatannya yang juga sederhana. Dalam AVR dengan arsitektur RISC 8-bit, semua instruksi berukuran 16-bit dan sebagian besar dieksekusi dalam 1 siklus *clock* kecuali intruksi percabangan yang membutuhkan 2 siklus *clock*.

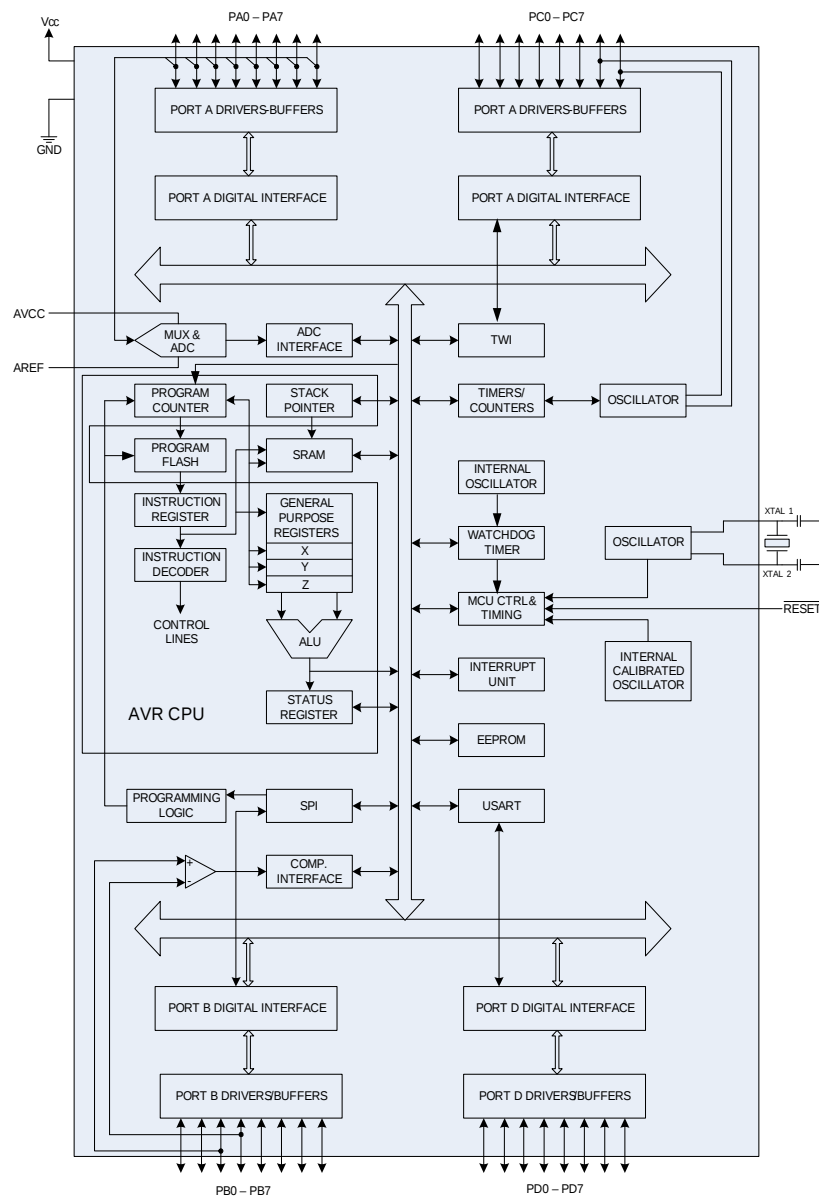
Berbeda dengan mikrokontroler MCS-51 misalnya, yang instruksinya bervariasi antara 8-bit sampai 32-bit dan dieksekusi selama 1 sampai 4 siklus mesin membutuhkan 12 periode *clock*. (Syahrul, 2012:2)

## 2.2 Mikrokontroler ATmega 8535

”Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*” (hme.ee.itb.ac.id).

Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen

pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*. Sistem minimum mikrokontroler adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Di keluarga mikrokontroler AVR, seri 8535 adalah salah satu seri yang sangat banyak digunakan (Gottfried, Byron S, 1986:8-11)



**Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler ATmega 8535**  
(Sumber : [www.bing.com](http://www.bing.com))

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

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C* dan *Port D*.
2. ADC 8 *channel* 10 bit.
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. *Interrupt internal* dan *eksternal*
9. *Port* antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface*).
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. *Port* USART untuk komunikasi serial.

## 2.3 Fitur ATmega 8535

Kapabilitas detail dari ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis *RISC* dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
2. Kapabilitas memori *flash* 8 KB.
3. SRAM sebesar 512 byte.
4. EEPROM (*Electrically EPROM*) sebesar 512 byte.
5. ADC *internal* 10 bit sebanyak 8 *channel*.
6. Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
7. 6 buah mode *sleep/power saving* yang dapat dipilih dengan *software*.

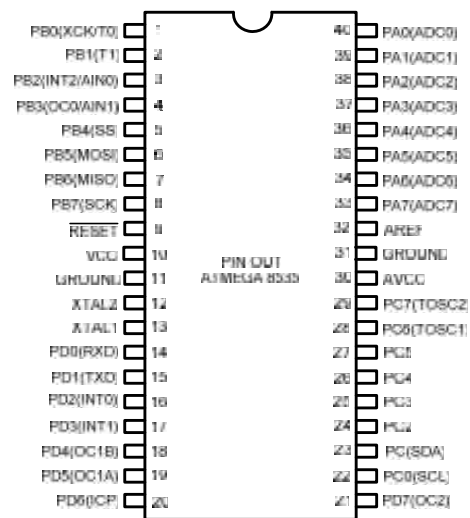
### 2.3.1 Konfigurasi Pin ATmega 8535

Secara fungsional konfigurasi pin-pin ATmega8535 dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. VCC

Merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya 5V.

2. GND  
Merupakan pin *ground* yang berfungsi untuk menetralkan arus.
3. Port A (PA.0...PA.7)  
Merupakan pin *I/O* 8 bit *bidirectional* dan pin *input analog* ke ADC. Pin pada *port A* dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
4. Port B (PB.0...PB.7)  
Merupakan pin *I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit) dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan SPI (*Serial Peripheral Interface*).
5. Port C (PC.0...PC.7)  
Merupakan pin *I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit) dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog dan *Timer Oscillator*.
6. Port D (PD.0...PD.7)  
Merupakan pin *I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit) dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, *interrupt eksternal* dan komunikasi serial.
7. RESET  
Merupakan pin yang digunakan untuk meng-*clear* / mengembalikan semua register *I/O* ke nilai awalnya.
8. XTAL1 (penguat osilator/pengaman)  
Merupakan pin *input* penguat osilator *inverting* dan *input* pada rangkaian operasi *clock internal*.
9. XTAL2 (penguat osilator/pengaman)  
Merupakan pin *output* dari penguat osilator *inverting*.
10. AVCC  
Merupakan pin masukan untuk tegangan ADC.
11. AREF  
Merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.



**Gambar 2.2 Pin Out Mikrokontroler ATmega 8535**  
(Data Sheet ATmega8535, 2013: diakses 5 Mei 2014)

Selain berfungsi sebagai *port I/O bidirectional* 8-bit, masing-masing *port* ATmega8535 memiliki fungsi lain, yaitu sebagai berikut :

1. Fungsi Alternatif *Port A*

**Tabel 2.1 Fungsi alternatif Port A**

| Pin  | Keterangan                 |
|------|----------------------------|
| PA.7 | ADC7 (ADC Input Channel 7) |
| PA.6 | ADC6 (ADC Input Channel 6) |
| PA.5 | ADC5 (ADC Input Channel 5) |
| PA.4 | ADC4 (ADC Input Channel 4) |
| PA.3 | ADC3 (ADC Input Channel 3) |
| PA.2 | ADC2 (ADC Input Channel 2) |
| PA.1 | ADC1 (ADC Input Channel 1) |
| PA.0 | ADC0 (ADC Input Channel 0) |

2. Fungsi Alternatif *Port B***Tabel 2.2 Fungsi Alternatif Port B**

| <b>Pin</b> | <b>Keterangan</b>                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PB.7       | SCK ( <i>SPI Bus Serial Clock</i> )                                                                           |
| PB.6       | VISO ( <i>SPI Bus Master Input/Slave Output</i> )                                                             |
| PB.5       | VOSI ( <i>SPI Bus Master Output/Slave Input</i> )                                                             |
| PB.4       | —<br>SS ( <i>SPI Slave Select Input</i> )                                                                     |
| PB.3       | AIN1 ( <i>Analog Comparator Negative Input</i> )<br>OCC ( <i>Timer/Counter0 Output Compare Match Output</i> ) |
| PB.2       | AIN0 ( <i>Analog Comparator Positive Input</i> )<br>INT2 ( <i>External Interrupt2 Input</i> )                 |
| PB.1       | T1 ( <i>Timer/Counter1 External Counter Input</i> )                                                           |
| PB.0       | T0 ( <i>Timer/Counter0 External Counter Input</i> )<br>XCK ( <i>JSART External Clock Input/Output</i> )       |

3. Fungsi Alternatif *Port C***Tabel 2.3 Fungsi Alternatif Port C**

| <b>Pin</b> | <b>Keterangan</b>                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| PC.7       | TOSC2 ( <i>Timer Oscillator Pin 2</i> )                   |
| PC.6       | TOSC1 ( <i>Timer Oscillator Pin 1</i> )                   |
| PC.1       | SDA ( <i>Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line</i> ) |
| PC.0       | SCL ( <i>Two-Wire Serial Bus Clock Line</i> )             |

4. Fungsi Alternatif *Port D***Tabel 2.4 Fungsi Alternatif Port D**

| <b>Pin</b> | <b>Keterangan</b>                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| PD.7       | OC2 ( <i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i> ) |
| PD.6       | ICP1 ( <i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i> )          |

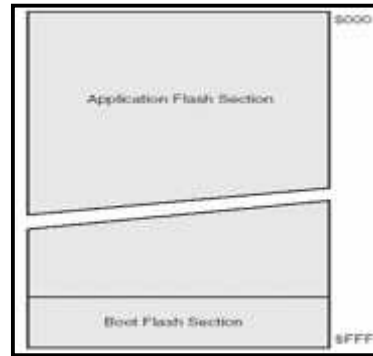
**Tabel 2.4 Fungsi Alternatif Port D (Lanjutan)**

|      |                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------|
| PD.4 | OC1B ( <i>Timer/Counter1 Output Compare B Match Output</i> ) |
| PD.3 | INT1 ( <i>External Interrupt1 Input</i> )                    |
| PD.2 | INT0 ( <i>External Interrupt0 Input</i> )                    |
| PD.1 | TXD ( <i>USART Output Pin</i> )                              |
| PD.0 | RXD ( <i>USART Input Pin</i> )                               |

### 2.3.2 Memori Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler 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.

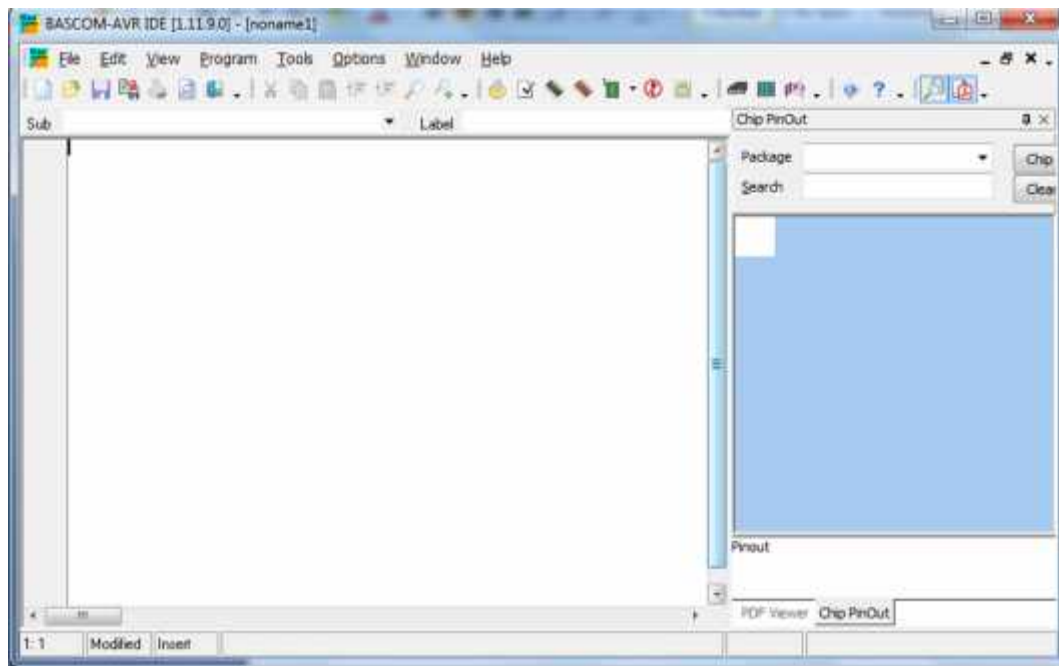
Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki *On-Chip In-System Reprogrammable Flash Memory* untuk menyimpan program. Untuk alasan keamanan, program memory dibagi menjadi dua bagian yaitu *Boot Flash Section* dan *Application Flash Section*. *Boot Flash Section* digunakan untuk menyimpan program *Boot Loader*, 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.



**Gambar 2.3 Peta Program Memory**  
(Data Sheet ATmega8535, 2013)

#### 2.4 Basic Compiler AVR (BASCOS AVR)

Sebuah mikrokontroler dapat bekerja bila di dalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisikan instruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler pada simulasi pencuci mobil tersebut. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan secara bertahap. Maksudnya, pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi yang mana tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Oleh karena itu dalam perancangan program simulasi pemisah barang ini penulis menggunakan bahasa pemrograman Basic Compiler dengan menggunakan software BASCOM-AVR. BASCOM-AVR (Basic Compiler) merupakan software compiler (penerjemah) untuk bahasa tingkat tinggi dengan menggunakan bahasa basic yang dibuat untuk melakukan pemrograman chip-chip mikrokontroler tertentu, salah satunya Atmega8535. (Apriadi Saputra, 2011:4-5)



**Gambar 2.4 Tampilan Jendela BASCOM – AVR**

**Tabel 2.5 Icon-icon dari program BASCOM AVR(Didin Wahyudin,2007:32-33)**

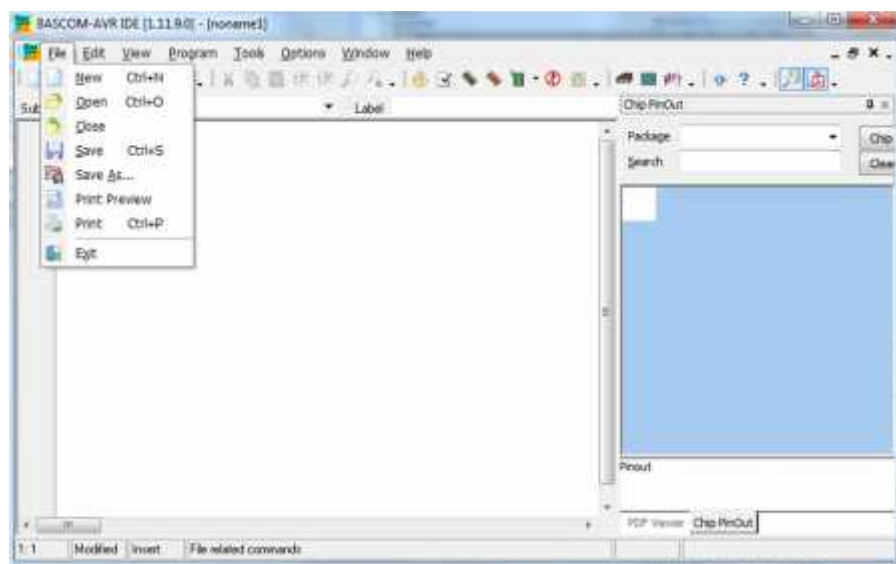
| Icon                                                                                | Nama                   | Fungsi                                                                     | Shortcut |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <i>FileNew</i>         | Membuat filebaru                                                           | Ctrl+N   |
|  | <i>Open File</i>       | Untuk MembukaFile                                                          | Ctrl+N   |
|  | <i>FileClose</i>       | Untuk Menutupproram yangdibuka                                             | Ctrl+O   |
|  | <i>FileSave</i>        | Untuk menyimpanfile                                                        | Ctrl+S   |
|  | <i>Saveas</i>          | Menyimpandengannamayang lain                                               | -        |
|  | <i>Printpreview</i>    | Untuk melihattampilansebelum dicetak                                       | -        |
|  | <i>Print</i>           | Untuk mencetak dokumen                                                     | Ctrl+P   |
|  | <i>Exit</i>            | UntukKeluardariprogram                                                     | -        |
|  | <i>Program compile</i> | Untuk mengkompile program yang dibuat, Outputnya bisaberupa*.hex, *.bindll | F7       |
|  | <i>Syntaxcheck</i>     | Untuk memeriksakesalahanbahasa                                             | Ctrl+F7  |
|  | <i>Showresult</i>      | Untuk menampilkanhasilkompilasi Program                                    | Ctrl+W   |

Untuk menu *show result* informasi yang akan ditampilkan berupa :

**Tabel 2.6 Info Show Result**(Didin Wahyudin, 2007:33)

| Info            | Keterangan                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| Compiler        | Versidari compileryangdigunakan                     |
| Processor       | Menampilkantargetprosesoryangdipilih                |
| Dateandtime     | Tanggal dan waktukompilasi                          |
| Baudratedanxtal | Baudrateyangdipilih dankristalyang digunakanuP.     |
| Error           | Error nilaiBaudyangdiset dengannilaibaud sebenarnya |
| FlashUsed       | Persentase flashROMyang terisiprogram               |
| StackStart      | Lokasiawalstack pointer memori                      |
| RAM Start       | LokasiawaleksternalRAM.                             |
| LCD Mode        | ModeLCD yang digunakan, 4bitatau8bit                |

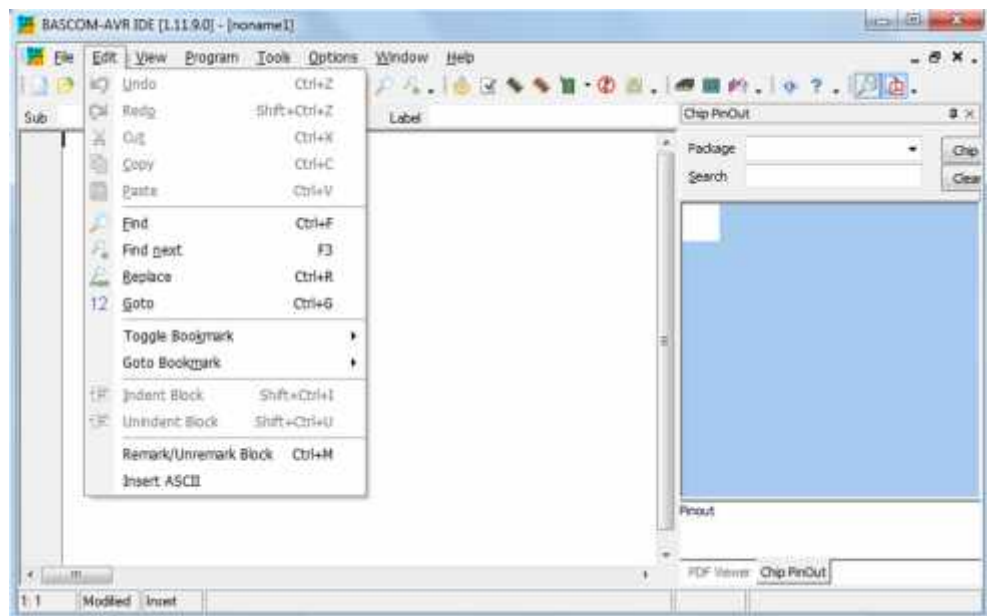
#### 2.4.1 Bagian – bagian dari Tampilan Jendela BASCOM –AVR



**Gambar 2.5 Halaman Menubar Pada File**

- **New**, digunakan untuk membuat project baru atau membuat file program baru.

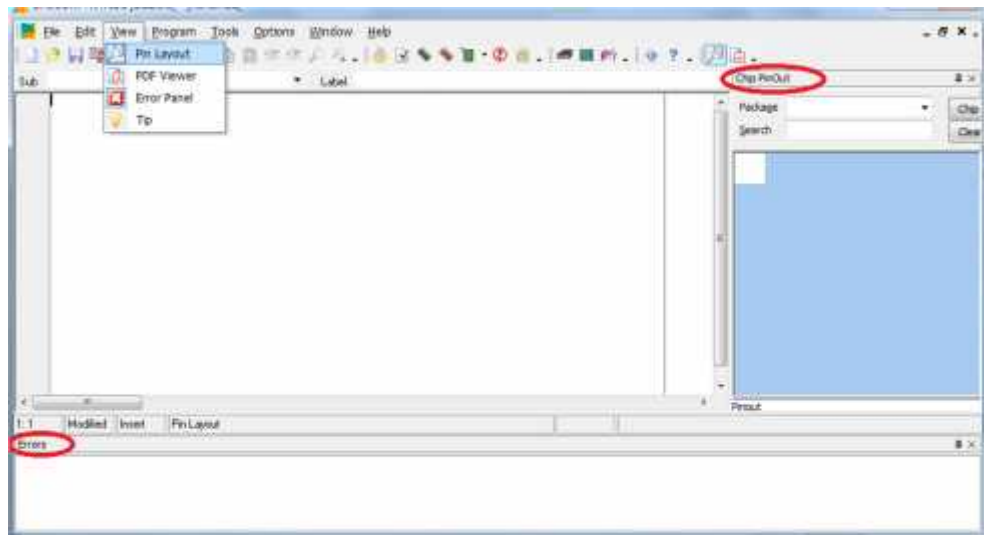
- **Open**, digunakan untuk membuka project atau file program yang pernah dibuat.
- **Save**, digunakan untuk menyimpan project atau menyimpan file program.
- **Save As**, digunakan digunakan untuk menyimpan project tau menyimpan file dengan nama yang berbeda dari sebelumnya.
- **Print Preview**, digunakan untuk melihat hasil cetakan print out dari sintaks penulisan program.
- **Print**, digunakan untuk mencetak file program.
- **Exit**, digunakan untuk keluar dari BASCOM AVR



**Gambar 2.6 Halaman Menubar Pada Edit**

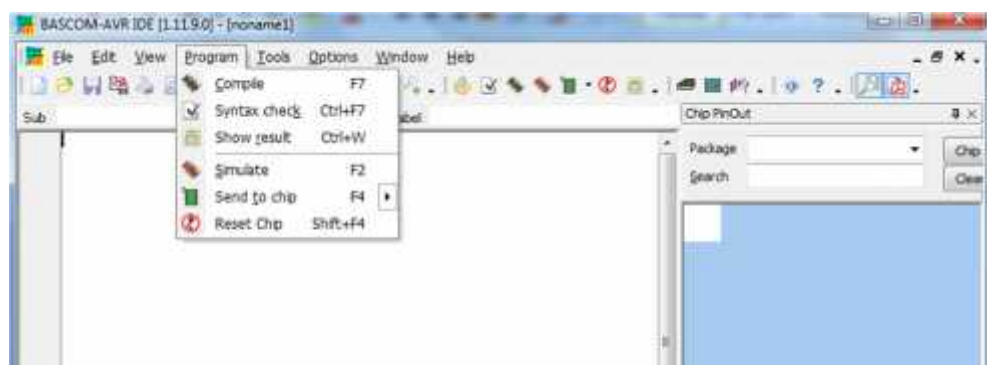
- **Undo**, digunakan untuk kembali ke langkah sebelumnya.
- **Redo**, kebalikan dari undo.
- **Cut**, digunakan untuk mengcopy dan menghapus teks sekaligus
- **Copy**, digunakan untk mengcopy teks.
- **Paste**, digunakan untuk menyalin bagian yang telah dikopi.
- **Find**, digunakan untuk mencari teks yang diinginkan.

- **Find next**, sama halnya dengan find hanya saja berikutnya.



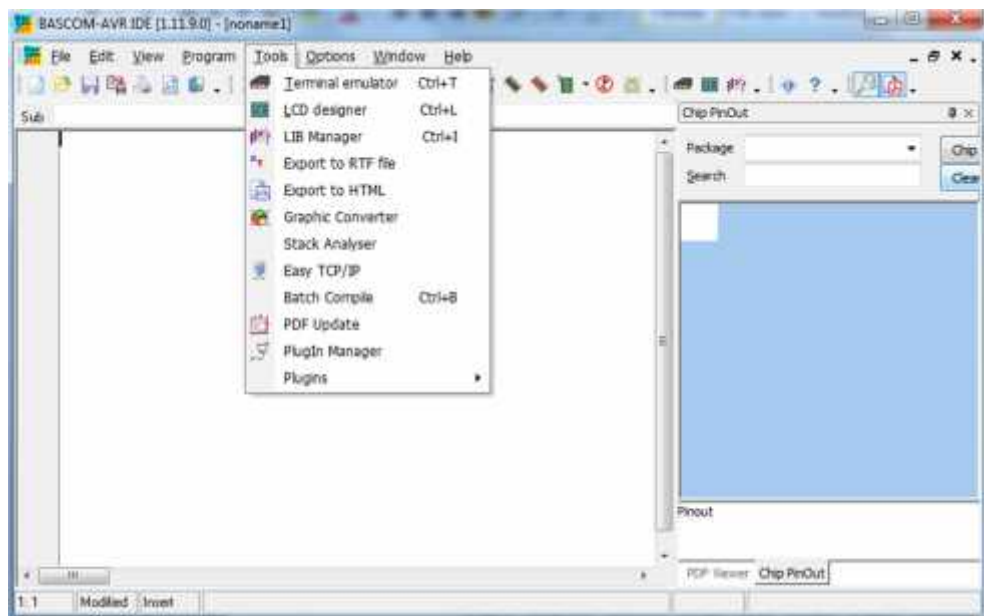
**Gambar 2.7 Halaman Menubar Pada View**

- **Pin Layout** : Untuk menampilkan susunan pin atau chip Pinout yang dapat kita lihat pada gambar diatas.
- **Error Panel**: Panel untuk menampilkan apabila terjadi kesalahan atau eror pada saat kita membuat suatu program.
- **Tip**: Sebagai petunjuk kita dalam melakukan suatu program.



**Gambar 2.8 Halaman Editor Menubar Pada Program**

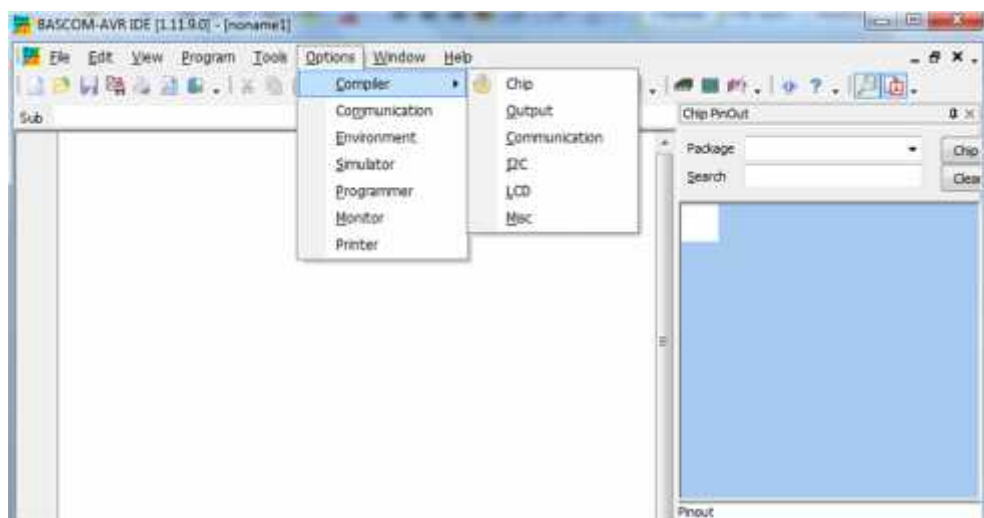
- **Compile**, digunakan untuk mengkompile program. Proses ini akan menghasilkan file berektension \*.hex
- **Syntax check**, digunakan untuk memeriksa apakah terjadi kesalahan pada penulisan program atau tidak.
- **Show result**, digunakan untuk melihat hasil report dan error dari penulisan program.
- **Simulate**, digunakan untuk mensimulasikan program.
- **Send to chip**, digunakan untuk mengirim file \*.hex ke dalam chip mikrokontroler (mendownload program mikrokontroler).



**Gambar 2.9 Halaman Editor Menubar Pada Tools**

- **Terminal emulator**, digunakan untuk simulasi komunikasi serial dengan komputer (RS232) hampir sama dengan Hypert Terminal yang dimiliki oleh Windows.
- **Lcd designer**, digunakan untuk mendesain karakter LCD yang diinginkan.
- **Libray Manager**, digunakan untuk library yang terdapat pada BASCOM AVR

- **Export to RTF**, digunakan untuk mengkonversi penulisan program pada RTF (Rich Text Format).
- **Graphic Converter**, digunakan untuk menkonversi gambar ke LCD yang menjang RGB (high kualitas LCD).
- **Stack Analyser**, digunakan untuk menganalisa stack program.
- **PlugIn Manager**, digunakan untuk mengatur plugin yang ada



**Gambar 2.10 Halaman Menubar Pada Options**

- **Compiler**, digunakan untuk mensetting chip, output, communication, I2C dan LCD.
- **Communication**, digunakan untuk mensetting komunikasi mikrokontroler.
- **Simulator**, digunakan untuk mensetting simulasi pada BASCOM AVR.
- **Programmer**, digunakan untuk mensetting downloader programmer yang akan digunakan.
- **Monitor**, untuk mensetting tampilan.
- **Printer**, digunakan untuk mensetting printer yang digunakan.

### 2.4.2 Karakter pada Bascom

Karakter pada Bascom dipergunakan untuk membentuk label, keyword, variabel, dan operator, yang kesemuanya akan membentuk suatu program. Pada dasarnya karakter pada Bascom terdiri dari karakter huruf (A-Z) dan karakter angka (0-9).

**Tabel 2.7 Tabel Karakter pada Bascom**

| Karakter | Deskripsi                           |
|----------|-------------------------------------|
| ENTER    | Ganti baris                         |
|          | Blank (spasi)                       |
| '        | Single quotation mark (apostrophe)  |
| *        | Asterisks (simbol perkalian)        |
| +        | Plus sign (simbol penjumlahan)      |
| ,        | Comma                               |
| -        | Minus sign (simbol pengurangan)     |
| .        | Period (decimal point)              |
| /        | Slash (simbol pembagi)              |
| :        | Colon                               |
| “        | Double quotation mark               |
| ;        | Semicolon                           |
| <        | Kurang dari                         |
| =        | Sama dengan                         |
| >        | Lebih dari                          |
| \        | Backslash (simbol pembagi interger) |

### 2.4.3 Tipe Data

Tipe data berkaitan dengan peubah atau variable atau konstanta yang akan menunjukkan daya tampung/jangkauan dari variable/konstanta tersebut. Tipe data dalam BASCOM ditunjukkan pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 2.8 Tipe Data BASCOM**(Agfianto Eko Putra, 2010:14)

| Tipe Data | Ukuran (byte) | Jangkauan Data (Range)   |
|-----------|---------------|--------------------------|
| Bit       | 1/8           | 0 atau 1                 |
| Byte      | 1             | 0 – 255                  |
| Integer   | 2             | -32.768 – 32,767         |
| Word      | 2             | 0 – 65535                |
| Long      | 4             | -2147483648 – 2147483647 |

#### 2.4.4 Macam-macam Perintah

##### a. IF – THEN

Perintah IF – THEN digunakan untuk menguji suatu keadaan benar atau salah dan menentukan tindakan yang sesuai dengan keinginan.

Perintahnya :

If <keadaan> Then <Perintah> ‘1 baris perintah

End IF

If <keadaan> Then ‘lebih dari 1 baris perintah

<Perintah\_1>

<Perintah\_2>

<Perintah\_n>

End If

##### b. IF – THEN-ELSE

Perintah IF – THEN – ELSE digunakan untuk menguji dua keadaan (benar ataupun salah) dan menentukan tindakan yang sesuai dengan keinginan.

Perintahnya :

If <keadaan> Then

<Perintah\_1>

Else

<Perintah\_2>

End IF

##### c. IF – THEN-ELSEIF

Perintah IF – THEN – ELSEIF digunakan untuk menguji lebih dari satu keadaan dan menentukan tindakan sesuai dengan keinginan.

Perintahnya :

If <keadaan\_1> Then

<Perintah\_1>

Elseif <keadaan\_2> Then

```

<Perintah_2>
Elseif <Keadaan_3>
.....
End If

```

#### d. SELECT – CASE

Perintah SELECT – CASE digunakan untuk pengujian keadaan yang banyak sehingga penulisan menjadi lebih sederhana.

Perintahnya :

```

Select case <Nama_variabel>
    Case 1 : <perintah_1>
    Case 2 : <Perintah_2>
    Case 3 : <Perintah_3>
.....
End Select

```

#### e. DO – LOOP

Perintah DO – LOOP merupakan perintah untuk perulangan yang digunakan untuk melakukan perulangan program selama suatu kondisi telah terpenuhi.

Perintahnya :

```

Do
If <keadaan_1> Then
    <Perintah_1>
Elseif <keadaan_2>Then
    <Perintah_2>
Elseif <Keadaan_3>
.....
End If

```

**f. FOR – NEXT**

Perintah FOR – NEXT merupakan perintah untuk perulangan yang digunakan untuk melakukan perulangan sesuai dengan jumlah dan tingkat perluangannya.

Perintahnya :

```
For <Variabel=Nilai_awal> To <Nilai_akhir><selisi_pertambahan>
    <Pertanyaan>
Next
```

**g. WHILE – WEND**

Perintah WHILE – WEND merupakan perintah untuk perulangan yang akan melakukan perulangan apabila keadaan yang diminta telah terpenuhi.

Perintahnya :

```
While <keadaan>
    <Perintah>
Wend
```

**h. EXIT**

Perintah EXIT merupakan perintah untuk mengakhiri perulangan DO – LOOP, FOR – NEXT, WHILE – WEND.

Perintahnya :

```
<Pernyataan>
EXIT.....
```

## **2.5 Sensor Infrared (Infra Merah)**

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang

cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteksi.

Pada dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya infra merah, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewati cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata.

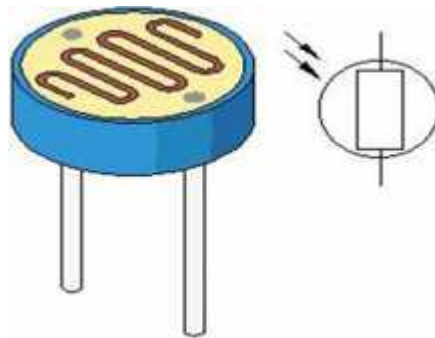
Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik pada penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima).

Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik pada penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima).

(*repository.usu.ac.id*)

## **2.6 LDR (Light Dependent Resistor)**

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 2.11 : LDR(Light Dependent Resistor)**

(Sumber : [www.technologystudent.com](http://www.technologystudent.com))

## 2.7 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID atau yg disebut juga Identifikasi Frekuensi Radio adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label atau kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. Label RFID terdiri atas mikrochip silikon dan antena. Label yang pasif tidak membutuhkan sumber tenaga, sedangkan label yang aktif membutuhkan sumber tenaga untuk dapat berfungsi.

RFID dimaksudkan untuk membantu dalam mengidentifikasi suatu id. dengan adanya RFID diharapkan dapat mempermudah akses pengenalan sehingga tidak memakan waktu dan juga tidak mengalami kesalahan dalam mengidentifikasikan data. Di negara berkembang seperti Singapura dan beberapa negara lain nya telah memanfaatkan teknologi RFID ini dalam bentuk smart card.

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut TAG dan READER. Saat pemindaian data, READER membaca sinyal yang diberikan oleh RFID TAG.

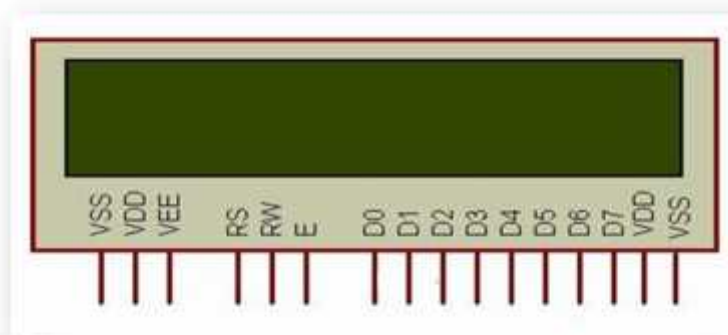
## 2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah alat *display* yang dibuat pabrik yang sudah standar yang dapat menampilkan karakter dua baris, dengan tiap baris 16 karakter. (Ardi Winoto,2010:193).

Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan mikrokontroler. LCD (Liquid Crystal Display) dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada proyek akhir ini, LCD yang digunakan adalah LCD 16 x 2 yang artinya lebar display 2 baris 16 kolom dengan 16 pin konektor.

Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh *compiler* BASCOM adalah program telah menyediakan rutin-rutin khusus untuk menampilkan karakter menggunakan LCD. Bahkan, kita pun dapat membuat karakter special dengan fasilitas LCD *designer*.

Antarmuka antara LCD dengan ATmega8535 menggunakan mode antarmuka 4 bit. Selain lebih menghemat I/O mode demikian pun mempermudah proses pembuatan PCB-nya. (Didin Wahyudin, 2007:77)



**Gambar 2.12 Gambar LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2**

(Sumber : [www.bing.com](http://www.bing.com))

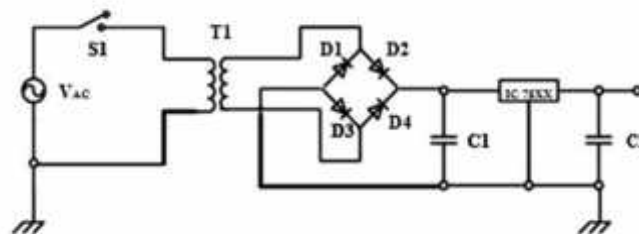
## 2.9 Power Supply

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. (Dedy Rusmadi, 2001:8).

Rangkaian elektronik biasanya membutuhkan *voltage* DC dengan *voltage*

yang lebih rendah dibanding dengan *voltage* sambungan listrik yang biasanya tersedia, yaitu sebesar 220V AC. Sedangkan *voltage* yang dipakai dalam rangkaian elektronik biasanya hanya sekitar 3V sampai 50V DC. *Voltage* tersebut biasanya bisa diperoleh dari baterai, tetapi penggunaan baterai sebagai sumber daya listrik jauh lebih mahal dibanding dengan menggunakan sumber daya listrik dari PLN. Untuk itu diperlukan satu alat yang dapat mengubah daya voltase 220V AC menjadi *voltage* DC sebesar *voltage* yang dibutuhkan.

Catu daya pada prinsipnya terdiri dari empat bagian : trafo, penyearah, kondensator sebagai tapis lolos rendah dan regulasi elektronik. Trafo dipergunakan untuk mentransformasikan AC dari 220V menjadi lebih kecil sehingga bisa dikelola oleh rangkaian regulasi linear. Penyearah yang terdiri dari dioda-dioda mengubah voltase bolak-balik menjadi voltase searah, tetapi voltase hasil dari penyearahan itu masih kurang konstan, artinya masih mengalami perubahan periodik yang besar. Sebab itu diperlukan kondensator sehingga voltase tersebut cukup rata untuk diregulasi oleh rangkaian regulasi yang bisa menghasilkan voltase DC yang baik dan konstan. (Richard Blocher, 2003:235)



**Gambar 2.13 Rangkaian Dasar Catu Daya**  
(Syarah Maharani Harahap, 2009 : 5)

Keterangan gambar rangkaian dasar catu daya

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| S1             | : Switching     |
| T1             | : Transformator |
| D1, D2, D3, D4 | : Dioda Bridge  |
| C1, C2         | : Kapasitor     |

### 2.10 Downloader

Downloader adalah sebuah memori untuk menyimpan program pada Bascom AVR, sebagai *in-system programmer* yang dapat dihubungkan ke komputer melalui *port* USB untuk memprogram mikrokontroler keluarga AVR® 8-bit RISC yang berfitur *in-system programming*. Produk ini dapat bekerja dengan perangkat lunak AVR Studio®, CodeVisionAVR®, AVRDUDE (WinAVR), BASCOM-AVR®, atau perangkat lunak lain yang mendukung protokol ATMEL STK500/AVRISP.



**Gambar 2.14 Gambar downloader**  
( Sumber : Utari, 2013 )

Khusus untuk mendownload program ke mikrokontroler ATmega8535 ini, software yang digunakan yaitu AVR Studio. Cara pengaturannya adalah dengan memilih menu Tools > Program AVR > Connect. Kemudian pilih AVR Programmer Platform tipe AVRISP mkII dengan port USB.