

BAB II

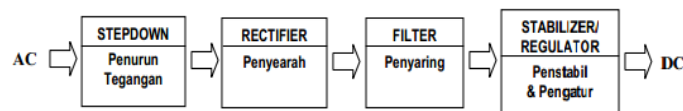
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Catu Daya

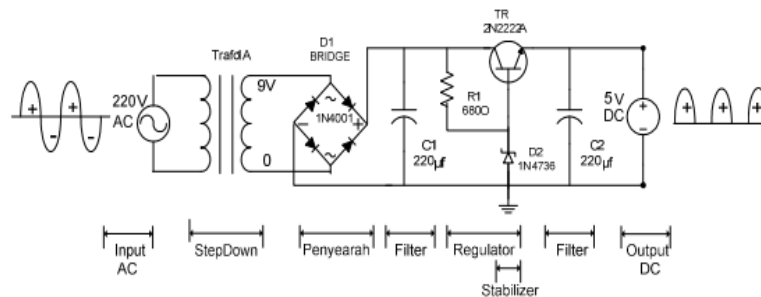
Catu daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tegangan. Catu daya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari : baterai, accu, solar cell dan adaptor. Komponen ini akan mencatu tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian eletronika.

2.1.1 Catu Daya Adaptor

Catu daya Adaptor adalah perangkat elektronika yang berfungsi menurunkan dan mengubah tegangan AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan DC (*Dirrect Current*) yang dapat digunakan subagai sumber tenaga peralatan elektronika. Sebuah catu daya adaptor yang baik memiliki bagian-bagian seperti berikut :



Gambar 2.1 Diagram Blok Catu Daya Adaptor



Gambar 2.2 Skema Rangkaian catu Daya Adaptor

1. *Stepdown* (Penurun tegangan)

Bagian ini berfungsi menurunkan tegangan AC 110/220V menjadi tegangan AC yang lebih rendah yang diperlukan (5V, 9V, 12V) bagian ini terdiri dari sebuah *transformer* (trafo).

2. *Rectifier* (Penyearah)

Bagian ini merupakan bagian penyearah arus dari arus AC (bolak-balik) menjadi arus DC (searah). Bagian ini terdiri dari sebuah diode silikon, germanium, selenium atau cuprox.

3. *Filter* (Penyaring)

Bagian ini berfungsi untuk menyaring arus DC yang masih berdenyut sehingga menjadi rata. Komponen yang digunakan yaitu gabungan dari kapasitor elektrolit dengan resistor atau inductor.

4. *Stabilizer* (Penstabil)

Bagian ini berfungsi menstabilkan tegangan DC agar tidak terpengaruh oleh tegangan beban. Komponen ini berupa diode *zener* IC yang didalamnya berisi rangkaian penstabil.

5. *Regulator* (Pengatur)

Bagian ini mengatur kestabilan arus yang mengalir ke rangkaian elektronika. Komponen yang digunakan merupakan gabungan dari transistor, resistor dan kapasitor. Ada juga yang di paket berupa sebuah IC seperti regulator LM7805. (KF.Ibrahim, Prinsip Dasar Elektronika, 1993, hal: 23).

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil ("*Special purpose computers*") di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, Port I/O, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. (Andrianto, 2013, hal:1).

Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). (Andrianto, 2013, hal:2).

Adapun kelebihan dari mikrokontroller adalah sebagai berikut :

1. Penggerak pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman *assembly* dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem.
2. Mikrokontroler tersusun dalam satu *chip* dimana prosesor, memori, dan *I/O* terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem.
3. Sistem running bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk *download* perintah instruksi atau program.
4. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan *I/O* yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem.
5. Harga untuk memperoleh alat ini lebih murah dan mudah didapat.

2.3 Mikrokontroler ATmega16

AVR merupakan seri mikrokontroler *CMOS* 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur *RISC* (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 *register general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan *mode compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial *UART*, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, *ADC* dan *PWM internal*. (Andrianto, 2013: 1)

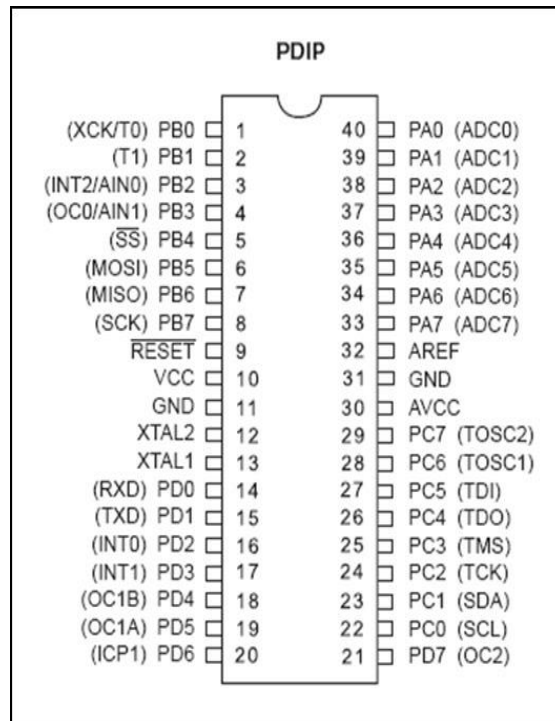
AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial *SPI*.

ATmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *MIPS* per *MHz* membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. Berikut ini ringkasan berbagai macam fitur-fitur untuk Mikrokontroler AVR ATmega16 :

1. Mikrokontroler AVR 8-bit daya-rendah.
2. Arsitektur *RISC* tingkat lanjut.
 - a. 131 Instruksi yang ampuh (Hampir semuanya dieksekusi dalam satu detak (*docksaja*)).

- b. 32 x 8 *General Purpose Working Registers*.
 - c. Operasi statis penuh.
 - d. *Throughput* hingga 16 MIPS pada 16 MHz .
 - e. Pengali *On-chip* 2-cycle.
- 3. *High Endurance Non-volatile Memory segments*.
 - a. 16K Bytes of *In-System Self-programmable Flash* program memory.
 - b. 512 Bytes *EEPROM* .
 - c. 1K Byte *Internal SRAM*.
 - d. *Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM* - *Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C* - *Optional Boot Code Section with Independent*.
 - e. *Lock Bits In-System Programming by On-chip Boot Program True Read-While-Write Operation*.
 - f. *Programming Lock for Software Security*.
- 4. Antarmuka ITAG (*IEEE std. 1149.1 Compliant*).
 - a. *Boundary-scan Capabilities According to the ITAG Standard*
 - b. *Extensive On-chip Debug Support*
 - c. *Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the ITAG Interface*
- 5. Fitur-fiturperiferal
 - a. Dua Pewaktu/Pencacah 8-bit dengan Praskalar dan *Mode* Pembanding terpisah.
 - b. Sebuah Pewaktu/Pencacah 16-bit *Timer/Counter* Dengan Praskalar, *Mode* Pembanding dan *Capture* yang terpisah.
 - c. Pencacah *Real Time* dengan Osilator terpisah.
 - d. Empat kanal *PWM* - 8-kanal, 10-bit *ADC*.
- 6. *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*.
- 7. *Programmable Serial USART*.

2.3.1 Konfigurasi Pin ATmega16



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega16

(Andrianto,2013:1)

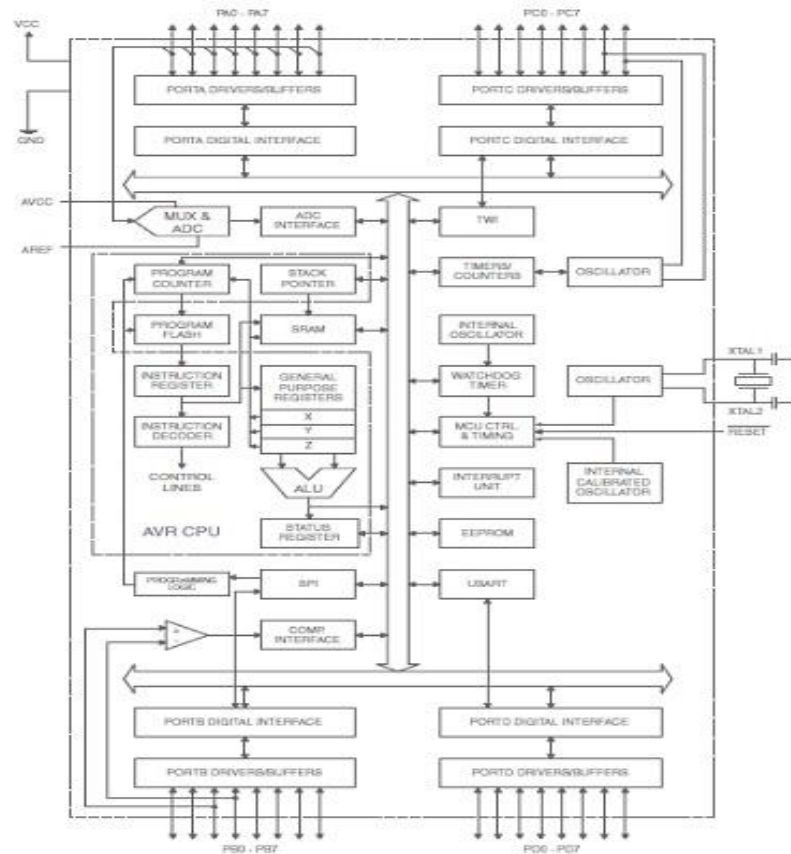
Gambar di atas merupakan susunan kaki standar 40 pin mikrokontroler AVR Atmega16. Berikut penjelasan umum susunan kaki Atmega16 tersebut:

- VCC merupakan pin masukan positif catudaya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5 V, itulah sebabnya di *PCB* kit rangkaian mikrokontroler selalu dipasang *IC* regulator 7805.
- GND sebagai pin *ground*.
- Port A (PA0 ... PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan *ADC*.
- Port B (PB0 ... PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, *Komparator Analog*, dan *SPI*.

- e. *Port C* (PC0 ... PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *TWI*, komparator analog, dan *Timer Oscillator*.
- f. *Port D* (PD0 ... PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- g. Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler ke kondisi semula.
- h. *XTAL 1* dan *XTAL 2* sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.
- i. *AVCC* sebagai pin masukan tegangan untuk *ADC*.
- j. *AREF* sebagai pin masukan tegangan referensi.

ATMega16 mempunyai empat buah *port* yang bernama *PortA*, *PortB*, *PortC*, dan *PortD*. Keempat *port* tersebut merupakan jalur *bidirectional* dengan pilihan *internal pull-up*. Tiap *port* mempunyai tiga buah register bit, yaitu *DDxn*, *PORTxn*, dan *PINxn*. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari *port* sedangkan huruf 'n' mewakili nomor *bit*. Bit *DDxn* terdapat pada *I/O address DDRx*, bit *PORTxn* terdapat pada *I/O address PORTx*, dan bit *PINxn* terdapat pada *I/O address PINx*. Bit *DDxn* dalam register *DDRx* (*Data Direction Register*) menentukan arah pin. Bila *DDxn* diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin *output*. Bila *DDxn* diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila *PORTxn* diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *input*, maka resistor *pull-up* akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor *pull-up*, *PORTxn* harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin *output*. Pin *port* adalah *tri-state* setelah kondisi reset.

Bila *PORTxn* diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *output* maka pin *port* akan berlogika 1. Dan bila *PORTxn* diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *output* maka pin *port* akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi *port* dari kondisi *tri-state* (*DDxn*=0, *PORTxn*=0) ke kondisi *output high* (*DDxn*=1, *PORTxn*=1) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* (*DDxn*=0, *PORTxn*=1) atau kondisi *output low* (*DDxn*=1, *PORTxn*=0). (Andrianto, 2013: 1)

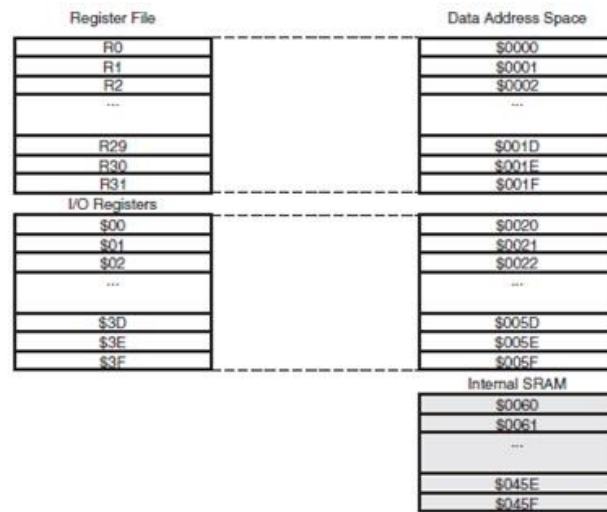


Gambar 2.4 Blok Diagram ATmega16

(Andrianto, 2013: 1)

AVR ATmega16 memiliki ruang pengalamatan memori data dan memori program yang terpisah. Memori data terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 buah *register* umum, 64 buah *register I/O*, dan 1kb *SRAM internal*.

Register keperluan umum menempati *space* data pada alamat terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sementara itu, *register* khusus untuk menangani *I/O* dan kontrol terhadap mikrokontroler menempati 64 alamat berikutnya, yaitu mulai dari \$20 hingga \$5F. *Register* tersebut merupakan *register* yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai peripheral mikrokontroler, seperti kontrol *register*, *timer/counter*, fungsi – fungsi *I/O*, dan sebagainya. Alamat memori berikutnya yang digunakan untuk *SRAM* 1kb, yaitu pada lokasi \$60 sampai dengan \$45F.



Gambar 2.5 Konfigurasi Memori Data Atmega16
(Andrianto,2013:1)

2.4 Scoring Board

Bola Basket adalah olahraga bola berkelompok yang terdiri atas dua tim beanggotakan masing-masing lima orang yang saling bertanding mencetak poin dengan memasukkan bola kedalam keranjang lawan. Bola basket sangat cocok untuk ditonton karena biasa dimainkan di ruang olahraga tertutup dan hanya memerlukan lapangan yang relative kecil.

Scoring Board secara bahasa terdiri dari *Scoring* dan *Board*, *Scoring* adalah nilai perolehan sedangkan *Board* adalah papan. Sedangkan pengertian *Scoring Board* secara umum adalah suatu alat penampil yang menampilkan suatu nilai perolehan yang telah dihasilkan pada suatu *event* atau pertandingan. Pada proses penampilan perolehan tersebut dapat secara manual dan semi otomatis. Secara manual yaitu melibatkan orang sebagai operator pencatat hasil perolehan dan sekaligus menampilkan hasil pencatatan tersebut pada papan penampil. Bila penyampaian hasil tersebut secara semi otomatis adalah sistem *Scoring Board* yang berbasis rangkaian elektronik dimana keterlibatan operator dapat menampilkan hasil dari perolehan pada sistem penampil. Sistem yang masih melibatkan operator disebut sistem semi otomatis.



Gambar 2.6 Scoring Board

2.5 Regulator IC LM7805

IC LM7805 Voltage Regulator adalah regulator yang outputnya +5 Volt. Cara mudah untuk mengingat tegangan output dari regulator tegangan seri LM 78xx adalah dua digit terakhir dari nomor tersebut. sebuah LM7805 berakhir dengan “05”, oleh karena itu outputnya adalah 5volt. Bagian “78” hanya penanda konvensi dari pembuat chip, digunakan untuk menunjukan serangkaian regulator tegangan output yang positif.

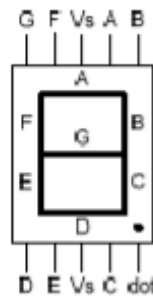


Gambar 2.7 IC LM7805

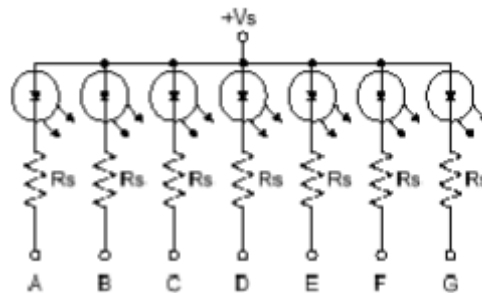
2.6 Seven Segment

Seven segment merupakan display visual yang umum digunakan dalam dunia digital. Seven segment sering dijumpai pada jam digital, penunjuk antrian, display angka digital dan thermometer digital. Penggunaan secara umum adalah untuk menampilkan informasi secara visual mengenai data-data yang sedang diolah oleh suatu rangkaian digital.

Seven segment tidak lain adalah sebuah penampil berisi decimal yang berisi delapan buah LED yang tersusun membentuk angka delapan. Setiap LED yang menyusunnya diberikan lebel dari ‘a’ sampai ‘h’ dengan salah satu terminal LED dihubungkan menjadi satu sebagai kaki common.



Gambar 2.8 Seven Segment



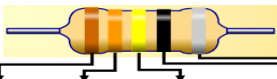
Gambar 2.9 Skema Seven Segment

Gambar 2.8 memperlihatkan tampilan seven segment terdiri dari tujuh LED segi empat (A sampai G). setiap *Light Emitting Diode* (LED) disebut segment karena ia membentuk bagian dari karakter yang sedang ditampilkan. Gambar 2.9 adalah diagram skematik dari tampilan seven segment, tahanan seri eksternal telah digunakan untuk membatasi arus yang masuk. Dengan menghubungkan satu atau lebih tahanan dengan bumi, dapat dibentuk semua bilangan dari 0 sampai 9. Misalnya, dengan menghubungkan A, B dan C ke *ground*, maka diperoleh angka 7. Dengan menghubungkan A, B, C, D dan G ke *ground* maka diperoleh angka 3.

Seven segment dapat menampilkan angka-angka decimal dan beberapa karakter tertentu melalui kombinasi aktif atau tidaknya LED penyusunan dalam seven segment. Untuk memudahkan penggunaan seven segment, umumnya digunakan sebuah decoder atau seven segment driver yang akan mengatur aktif tidaknya led-led dalam seven segment sesuai dengan nilai biner yang diberikan.

2.7 Resistor

Resistor merupakan suatu benda yang dibuat sebagai penghambat atau penahan arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian listrik, dengan tujuan untuk mengatur arus yang mengalir yang dinyatakan dengan satuan *ohm*. Tipe resistor yang umum adalah berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohmmeter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (Electronic Industries Association) (Budiman, 1992, hal:207).



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

Gambar 2.10 Warna resistor dan penjelasannya

Resistansi dibaca dari warna gelang yang paling depan ke arah gelang toleransi berwarna coklat, merah, emas atau perak. Biasanya warna gelang toleransi ini berada pada badan resistor yang paling pojok atau juga dengan lebar yang lebih menonjol, sedangkan warna gelang yang pertama agak sedikit ke dalam. Dengan demikian pemakai sudah langsung mengetahui berapa toleransi dari resistor tersebut. Pada resistor biasanya memiliki 4 gelang warna, gelang pertama dan kedua menunjukkan angka, gelang ketiga adalah faktor kelipatan, sedangkan gelang keempat menunjukkan toleransi hambatan. (Telkomnika Vol.7, No.1, 2009, hal:13-22).

2.8 Kapasitor

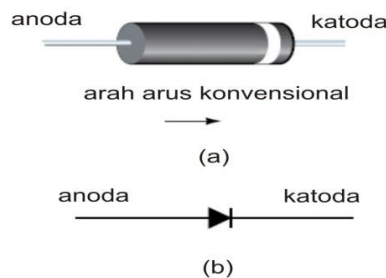
Kapasitor merupakan suatu alat elektronis yang terdiri dari konduktor dan insulator yang mempunyai sifat sebagai penyimpan muatan listrik. (Budiman 1992, hal:45).



Gambar 2.11 Kapasitor

2.9 Dioda

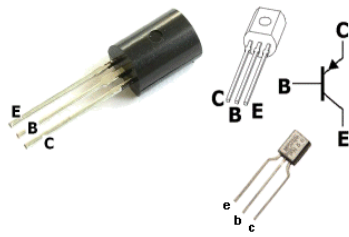
Dioda merupakan suatu komponen elektronik yang terdiri dari dua buah elektroda (yaitu anoda dan katoda) yang digunakan untuk meratakan / mengarahkan aliran kesatu jurusan, yaitu dari anoda menuju katoda. Bahan untuk dioda yang digunakan yaitu *silikon*(Si), *germanium*(Ge), yang merupakan bahan semi konduktor. (Budiman, 1992, hal:72).



Gambar 2.12 Dioda

2.10 Transistor

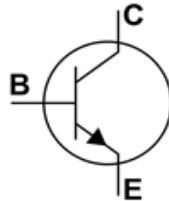
Transistor merupakan suatu alat dari bahan semi konduktor yang dapat menghasilkan penguatan (misalnya kuat arus atau tegangan listrik) seperti tabung radio. Transistor berasal dari dua buah perkataan yaitu dari kata *transfer* dan resistor. Transfer berarti pemindahan dan resistor berarti penahan. Jadi transistor adalah pemindahan penahan. Elektroda-elektroda pada transistor terdiri dari *emitor*, *kolektor* dan *basis*. Elektroda-elektroda ini cukup ditandai oleh huruf mulainya dari masing-masing nama elektroda seperti *emitor* dengan e, *basis* dengan b, dan *kolektor* dengan c atau k. Transistor ditemukan pertama kali oleh *W.Shockley*, *W.Brattain* dan *J Bardeen* dari Amerika Serikat. (Budiman,1992, hal:263).



Gambar 2.13 Transistor

2.10.1 Transistor NPN

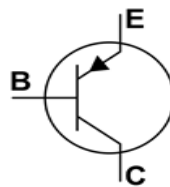
Transistor NPN yaitu suatu transistor yang mempunyai substrat positif (P), basis dan kolektor didoping dengan muatan negatif (N) yang berlebihan. (Budiman,1992, hal:159).



Gambar 2.14 Transistor NPN

2.10.2 Transistor PNP

Transistor PNP yaitu suatu transistor yang mempunyai support jenis N (dengan menggunakan teknologi MOS) yang didoping dengan elektron yang berlebihan. (Budiman, 1992, hal:184).



Gambar 2.15 Transistor PNP

2.11 WEB

Web merupakan salah satu sumber daya internet yang berkembang pesat. Pendistribusian informasi web dilakukan melalui pendekatan *hyperlink*, yang

memungkinkan suatu teks, gambar, ataupun objek yang lain menjadi acuan untuk membuka halaman-halaman yang lain. Melalui pendekatan ini, seseorang dapat memperoleh informasi dengan beranjak dari satu halaman ke halaman yang lain. (Abdul Kadir, 2005)

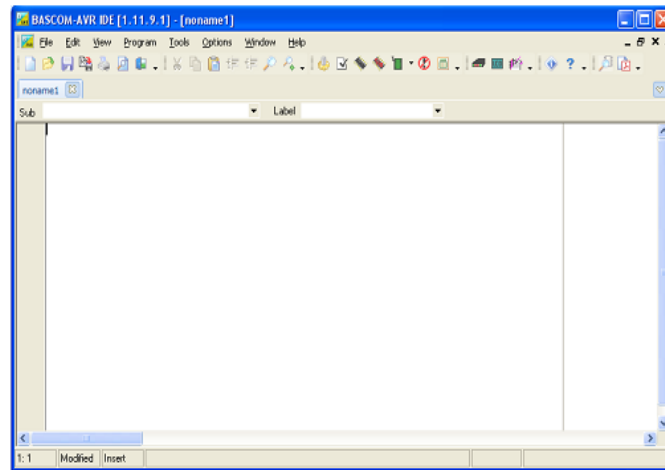
Web berasal dari kata Bahasa Inggris yang bila diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia berarti ‘jaring laba-laba’. Hampir sama dengan arti dari kata *web* itu sendiri, *web* telah membentang ke seluruh penjuru dunia. Tidak hanya sebatas pada lembaga-lembaga penelitian yang ingin mempublikasikan hasil riset, tetapi juga telah banyak digunakan oleh perusahaan bisnis yang ingin mengiklankan produk atau untuk melakukan transaksi bisnisnya.

Sejarah *web* dimulai pada bulan maret 1989 ketika Tim Berner-lee yang bekerja di Laboratorium Fisika Partikel Eropa atau yang dikenal dengan nama CERN (*Conseil European pour la Recherche Nuclaire*) yang berada di Genewa Swiss, mengajukan protocol sistem distribusi informasi internet yang digunakan untuk berbagi informasi di antara para fisikawan. Protocol inilah selanjutnya dikenal sebagai protocol *World Wide Web*. (Abdul Kadir, 2005)

2.12 Basic Compiler (BASCOS)

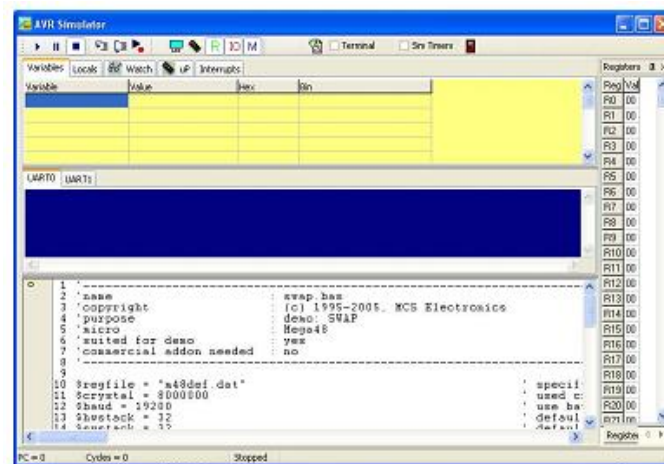
BASCOS-AVR adalah program *basic compiler* berbasis *windows* untuk mikrokontroler keluarga *AVR*. *BASCOS* merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS elektronika sehingga dapat dengan mudah dimengerti atau diterjemahkan. Dalam program *BASCOS-AVR* terdapat beberapa kemudahan, untuk membuat program *software* ATMEGA 8535, seperti program simulasi yang sangat berguna untuk melihat, simulasi hasil program yang telah kita buat, sebelum program tersebut kita *download* ke IC atau ke mikrokontroler. (Wahyudin, 2007, hal:32-34).

Ketika program *BASCOS-AVR* dijalankan dengan mengklik *icon* *BASCOS-AVR*, maka jendela berikut akan tampil :



Gambar 2.16 Tampilan Jendela Program BASCOM-AVR

BASCOM-AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan pergerakan *LED* yang ada pada layar simulasi dan dapat juga langsung dilihat pada *LCD*, jika kita membuat aplikasi yang berhubungan dengan *LCD*.



Gambar 2.17 Tampilan Simulasi BASCOM-AVR

Intruksi yang dapat digunakan pada *editor Bascom-AVR* relatif cukup banyak dan tergantung dari *tipe* dan jenis *AVR* yang digunakan. Berikut ini beberapa instruksi-instruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler ATMEGA 16.

2.12.1`Bagian-bagian BASCOM-AVR

Tabel 2.1 merupakan keterangan lengkap ikon-ikon dari program *BASCOM-AVR*.

Tabel 2.1 Daftar Fungsi Menu *BASCOM-AVR*

Ikon	Nama	Fungsi	Shorchut
	<i>File New</i>	Membuat <i>file</i> baru	Ctrl+N
	<i>Open File</i>	Membuka <i>File</i>	Ctrl+N
	<i>File Close</i>	Menutup program yang dibuka	Ctrl+O
	<i>File Save</i>	Menyimpan <i>file</i>	Ctrl+S
	<i>Save As</i>	Menyimpan dengan nama lain	-
	<i>Print Preview</i>	Melihat tampilan sebelum dicetak	-
	<i>Print</i>	Mencetak dokumen	Ctrl+P
	<i>Exit</i>	Keluar dari program	-
	<i>Program Compile</i>	Mengompile program yang dibuat. <i>Outputnya</i> bisa berupa *.hex, *.bin, dan lain-lain	F7
	<i>Syntax Check</i>	Memeriksa kesalahan bahasa	Ctrl+F7
	<i>Show Result</i>	Menampilkan hasil kompilasi program	Ctrl+W

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

Tabel 2.2 Informasi dari *show result*

Informasi	Keterangan
<i>Compiler</i>	Versi dari <i>compiler</i> yang digunakan
<i>Processor</i>	Menampilkan target <i>procesor</i> yang dipilih
<i>Date and time</i>	Tanggal dan waktu kompilasi
<i>Baud Timer</i>	<i>Timer</i> yang digunakan untuk menghasilkan <i>baudrate.0</i> ketika tidak ada timer yang digunakan
<i>Baud rate dan frekuensi</i>	<i>Baud rate</i> yang dipilih dan kristal yang digunakan uP
<i>ROM Start</i>	Lokasi awal <i>ROM</i>
<i>RAM Start</i>	Lokasi awal eksternal <i>RAM</i>
<i>LCD Mode</i>	<i>Mode LCD</i> yang digunakan, 4 bit atau 8 bit
<i>Stack Start</i>	Lokasi awal <i>stack</i> .
<i>Used ROM</i>	Menampilkan panjang <i>file biner</i> uang dihasilkan

2.12.2 Karakter Dalam BASCOM-AVR

Dalam program *BASCOM*, karakter dasarnya terdiri atas karakter *alfabet* (A-Z dan a-z), karakter *numerik* (0-9), dan karakter spesial.

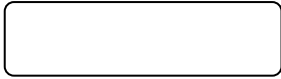
Tabel 2.3 Karakter Spesial pada *BASCOM-AVR*

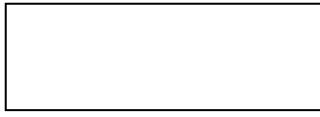
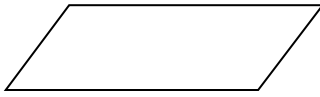
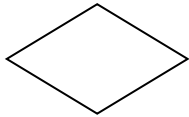
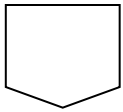
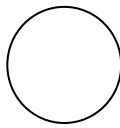
Karakter	Nama
	<i>Blank</i> atau spasi
'	<i>Apostrophe</i>
*	<i>Asterisk</i> (simbol perkalian)
+	<i>Plus sign</i>
,	<i>Comma</i>
-	<i>Minus sign</i>
.	<i>Period (decimal point)</i>
/	<i>Slash</i> (divisi simbol)
:	<i>Colon</i>
“	<i>Double quotation mark</i>
;	<i>Semicolon</i>
<	<i>Less than</i>
=	<i>Equal sign</i>
>	<i>Greater than</i>
\	<i>Backslash</i>

2.13 Flowchart

Flow Chart merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan *tipe* operasi program yang berbeda. Sebagai representasi dari sebuah program, *flowchart* mauoun algoritma dapat menjadi alat bantu untuk memudahkan perancangan alur urutan logika suatu program, memudahkan pelacakan sumber kesalahan program, dan alat untuk menerangkan logika program. Berikut simbol-simbol yang sering digunakan dalam *Flow Chart* :(*Sistem Informasi*, Vol.7: 2012).

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Terminator</i>	Permulaan / akhir program
	<i>Garis Alir</i>	Arah alir program

	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi / pemberian harga awal
	<i>Process</i>	Proses perhitungan / proses pengolahan data
	<i>Input / Output Data</i>	Proses input / output data, parameter, informasi
	<i>Predefined Process</i>	Rincian operasi berada di tempat lain
	<i>Decision</i>	Keputusan dalam program
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman yang berbeda
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berbeda pada satu halaman