

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan tempat pemrosesan input sehingga menghasilkan output yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan program yang telah dituliskan dan tersimpan pada memori chip mikro. Adapun komponen pendukung pada mikrokontroler yang penulis gunakan yaitu : IC ATmega 8535.

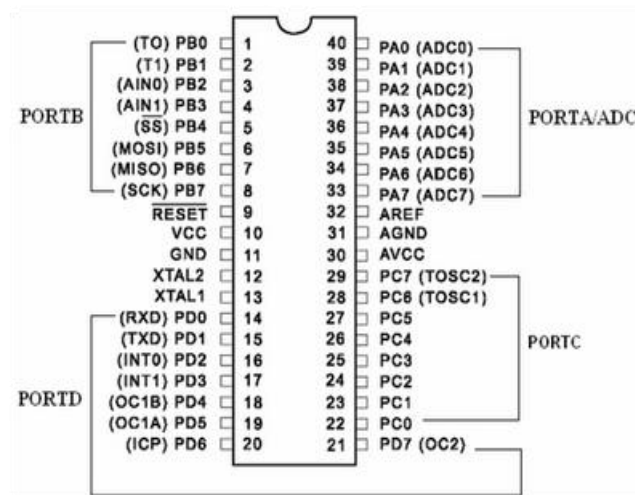
2.1.1 IC ATMEGA 8535

ATMega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 *bit* daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATMega8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATMega8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri atas *Port A*, *B*, *C* dan *D*
2. ADC (*Analog to Digital Converter*)
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan
4. CPU yang terdiri atas 32 *register*
5. *Watchdog Timer* dengan *osilator internal*
6. SRAM sebesar 512 *byte*
7. Memori *Flash* sebesar 8kb dengan kemampuan *read while write*
8. Unit Interupsi *Internal* dan *External*
9. *Port* antarmuka SPI untuk men-*download* program ke *flash*
10. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi
11. Antarmuka komparator *analog*
12. *Port* USART untuk komunikasi serial.

2.1.2 Konfigurasi Pin ATmega8535

Mikrokontroler AVR ATmega memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai *port paralel*. Satu *port paralel* terdiri dari 8 pin, sehingga jumlah *port* pada mikrokontroler adalah 4 *port*, yaitu *port A*, *port B*, *port C* dan *port D*. Sebagai contoh adalah *port A* memiliki pin antara *port A.0* sampai dengan *port A.7*, demikian selanjutnya untuk *port B*, *port C*, *port D*. Diagram pin mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Diagram Pin ATmega8535

(Sumber : Septian (2010).Buku Pintar Robotika)

2.1.3. Deskripsi Pin Mikrokontroler Atmega 8535

Berikut ini adalah tabel penjelasan mengenai pin yang terdapat pada mikrokontroler ATmega8535:

Tabel 2.1 : Tabel Penjelasan pin pada mikrokontroler ATmega8535

Vcc	Tegangan suplai (5 volt)
GND	Ground
RESET	Input reset level rendah, pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan reset walaupun clock sedang berjalan. RST pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan low selama minimal 2 machine cycle maka sistem akan di-reset

XTAL 1	<i>Input</i> penguat <i>osilator inverting</i> dan <i>input</i> pada rangkaian operasi <i>clock internal</i>
XTAL 2	<i>Output</i> dari penguat <i>osilator inverting</i>
Avcc	<i>Pin</i> tegangan suplai untuk <i>port A</i> dan ADC. <i>Pin</i> ini harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan, maka <i>pin</i> ini harus dihubungkan ke Vcc melalui <i>low pass filter</i>
Aref	<i>pin</i> referensi tegangan <i>analog</i> untuk ADC
AGND	<i>pin</i> untuk <i>analog ground</i> . Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika <i>board</i> memiliki <i>analog ground</i> yang terpisah

Berikut ini adalah penjelasan dari *pin* mikrokontroler ATmega8535 menurut *port*-nya masing-masing:

A. *Port A*

Pin33 sampai dengan *pin* 40 merupakan *pin* dari *port A*. Merupakan 8 bit *directional port I/O*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer port A* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port A* (DDRA) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port A* digunakan. *Bit-bit* DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port A* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin* pada *port A* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 2.2 : Tabel Penjelasan pin pada port A

Port	Alternate Function
PA7	ADC7 (ADC input channel 7)
PA6	ADC6 (ADC input channel 6)
PA5	ADC5 (ADC input channel 5)
PA4	ADC4 (ADC input channel 4)
PA3	ADC3 (ADC input channel 3)
PA2	ADC2 (ADC input channel 2)
PA1	ADC1 (ADC input channel 1)
PA0	ADC0 (ADC input channel 0)

B. Port B

Pin 1 sampai dengan *pin* 8 merupakan *pin* dari *port* B. Merupakan 8 *bit directional port I/O*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* B dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port* B (DDRB) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* B digunakan. *Bit-bit* DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* B yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port* B juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 2.3. Fungsi Khusus Port B

Port	Alternate Function
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB6	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB5	SS (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB0	T0 (Timer/Counter External Counter Input)

C. Port C

Pin 22 sampai dengan *pin* 29 merupakan *pin* dari *port* C. *Port* C sendiri merupakan *port input* atau *output*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* C dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port* C (DDRC) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* C digunakan. *Bit-bit* DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* C yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port* D juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.4. Fungsi khusus port C

Port	Alternate Function
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)
PC6	TD1 (JTAG Test Data In)
PC5	TD0 (JTAG Test Data Out)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)

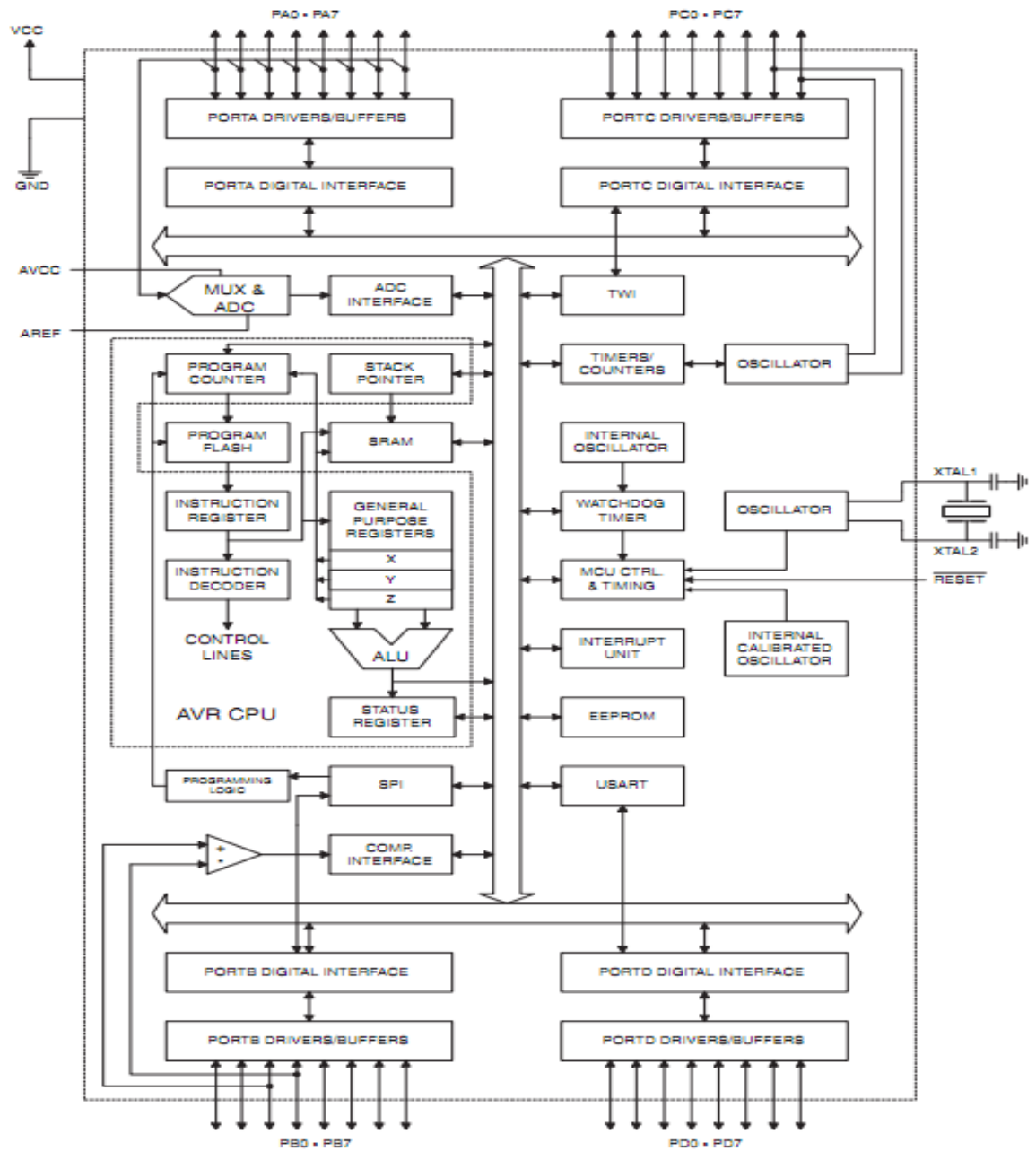
D. Port D

Pin 14 sampai dengan *pin* 20 merupakan *pin* dari port D. Merupakan 8 bit *directional port I/O*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer port D* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port D* (DDRD) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum port D digunakan. *Bit-bit* DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port D* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port D* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 2.5. Fungsi khusus port D

Port	Alternate Function
PD7	OC2 (Timer / Counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD6	OCIB (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD5	TD0 (JTAG Test Data Out)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

2.1.4. Blog Diagram Mikrokontroler ATmega 8535



Gambar 2.2 Blog diagram ATMEGA8535

(Sumber : Septian (2010).Buku Pintar Robotika)

2.2 Easy VR

Easy VR (Voice recognition) merupakan module voice recognition multi-fungsi. Dapat digunakan pada banyak aplikasi pengontrolan yang membutuhkan pendeteksian bukan hanya suara melainkan percakapan. EasyVR merupakan generasi penerus setelah kesuksesan generasi pertamanya di pasaran yaitu VRBot. Module ini dapat digunakan/dihubungkan dengan board mikrokontroler Arduino. Sangat cocok digunakan untuk beragam aplikasi, seperti home automation (dimana Anda dapat mengontrol nyala lampu, kunci pintu, televisi, atau perangkat lainnya hanya dengan perintah Anda) atau sebagai module pelengkap sensor pendengaran robot yang Anda buat sebagaimana robot-robot canggih yang dijual di pasaran yang harganya luar biasa mahal.

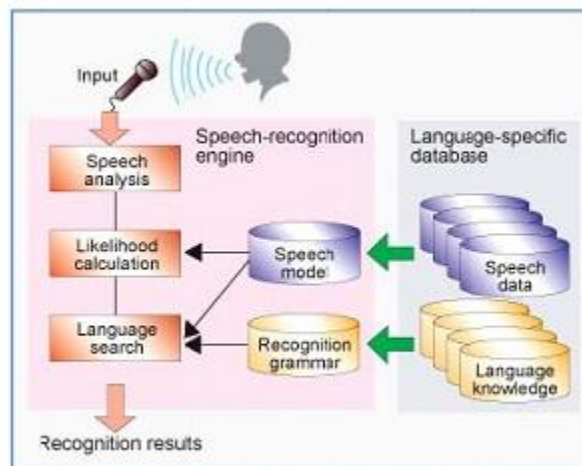
Sesuai dengan namanya Voice berarti suara dan recognition merupakan pengenalan, maka dapat dikatakan bahwa Voice recognition adalah identifikasi atau pengenalan suara. Voice recognition. Voice recognition sendiri merupakan aplikasi dari biometrik recognition (Sistem pengenalan atau identifikasi seseorang berdasarkan karakteristik biologis khusus yang dimiliki oleh orang tersebut). Ada juga aplikasi biometric lainnya seperti retinal scan, fingerprint, dan face recognition.

Rangkaian ini telah dilatih (diprogram) untuk mengenali kata-kata yang ingin diucapkan. Untuk mengontrol dan memerintahkan alat ini, misalnya pada (komputer, VCR, sistem keamanan, TV, dll) cukup mudah yaitu hanya dengan berbicara mengucapkan sebuah kata atau kalimat perintah yang diinginkan, dengan perangkat ini tentu dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja suatu individu.



Gambar 2.3 Bentuk Fisik Easy VR

(Sumber : <http://www.geraicerdas.com/sensor/sound/easyvr-v2-voice-recognition-detail>)



Gambar 2.4 Skema Speech Recognition

(Sumber : <https://bluewarrior.wordpress.com/speech-recognition/>)

Terdapat 4 langkah utama dalam sistem pengenalan suara:

1. Penerimaan data input
2. Ekstraksi, yaitu penyimpanan data masukan sekaligus pembuatan database untuk template
3. Perbandingan / pencocokan, yaitu tahap pencocokan data baru dengan data suara (pencocokan tata bahasa) pada template.
4. Validasi identitas pengguna.

2.2.1 Speech Recognition

Speech recognition atau pengenalan ucap (identifikasi suara berdasarkan kata yang diucapkan merupakan salah satu jenis pengembangan teknologi telematika. Speech recognition adalah sebuah cabang ilmu yang menjadi bagian dari kecerdasan buatan (artificial intellegent) yang menggunakan komputer sebagai alat untuk mengenali masukan yang berupa kata yang diucapkan manusia. Dengan teknologi speech recognition perangkat komputer dapat mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu.

Dala hal ini, kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang kemudian disesuaikan dengan kode-kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut. Hasil dari identifikasi kata diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat komputer sebagai sebuah perintah untuk melakukan suatu aksi.

2.3 Motor DC

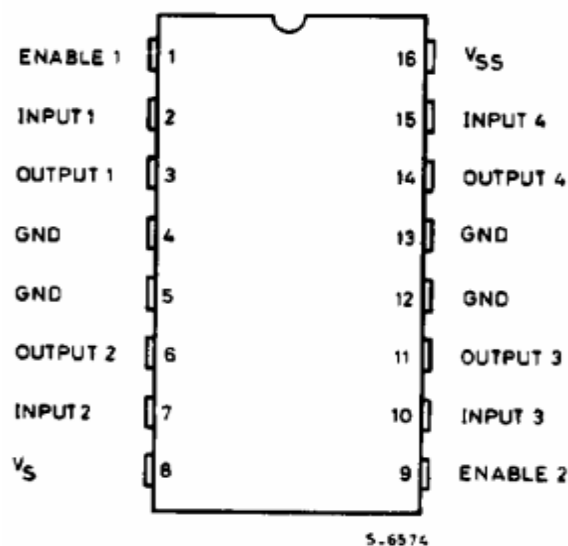
Motor DC adalah suatu motor penggerak yang dikendalikan dengan arus searah (DC). Bagian motor DC yang paling penting adalah *rotor* dan *stator*, yang termasuk *stator* adalah badan motor, sikat-sikar dan inti kutub magnet. Bagian *rotor* adalah bagian yang berputar dari motor DC, yang termasuk *rotor* ialah lilitan jangkar, jangkar, *komutator*, tali, *isolator*, poros, bantalan dan kipas.

Driver motor DC

Driver motor digunakan untuk menggerakkan motor DC menggunakan mikrokontroler. Arus yang mampu diterima atau yang dikeluarkan oleh mikrokontroler sangat kecil (dalam satuan miliampere) sehingga agar mikrokontroler dapat menggerakkan motor DC diperlukan suatu rangkaian *driver* motor yang mampu mengalirkan arus sampai dengan beberapa ampere.

2.4 IC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC. Konstruksi pin driver motor DC IC l293D adalah sebagai berikut.



Gambar 2.5 Konfigurasi pin IC L293D

(Sumber : <https://electrocontrol.wordpress.com/driver-motor-dc-menggunakan-ic-l293d/>)

Fungsi Pin Driver Motor DC IC L293D

- Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengizinkan driver menerima perintah untuk menggerakkan motor DC.
- Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC
- Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC

- Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input tegangan sumber driver motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol driver dan VCC2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan.
- Pin GND (Ground) adalah jalur yang harus dihubungkan ke ground,
- Pin GND ini ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuah pendingin kecil.

Feature Driver Motor DC IC L293D Driver motor DC IC L293D memiliki feature yang lengkap untuk sebuah driver motor DC sehingga dapat diaplikasikan dalam beberapa teknik driver motor DC dan dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis motor DC. Feature yang dimiliki driver motor DC IC L293D sesuai dengan datasheet adalah sebagai berikut :

- Wide Supply-Voltage Range: 4.5 V to 36 V
- Separate Input-Logic Supply
- Internal ESD Protection
- Thermal Shutdown
- High-Noise-Immunity Inputs
- Functionally Similar to SGS L293 and SGS L293D
- Output Current 1 A Per Channel (600 mA for L293D)
- Peak Output Current 2 A Per Channel (1.2 A for L293D)
- Output Clamp Diodes for Inductive Transient Suppression (L293D)

2.5 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang berbentuk panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati

molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.6 Bentuk Fisik LCD (Liquid Crystal Display)

(Sumber : <https://pccontrol.wordpress.com/pengetahuan-dasar-pemrograman-display-lcd-2x16-codevision-untuk-avr/>)

2.5.1. Pengendali / Kontroller LCD (Liquid Crystal Display)

Dalam modul LCD (Liquid Crystal Display) terdapat mikrokontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (Liquid Crystal Display). Mikrokontroller pada suatu LCD (Liquid Crystal Display) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan mikrokontroller internal LCD adalah:

- a. DDRAM (Display Data Random Access Memory) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- b. CGRAM (Character Generator Random Access Memory) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- c. CGROM (Character Generator Read Only Memory) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (Liquid Crystal Display) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

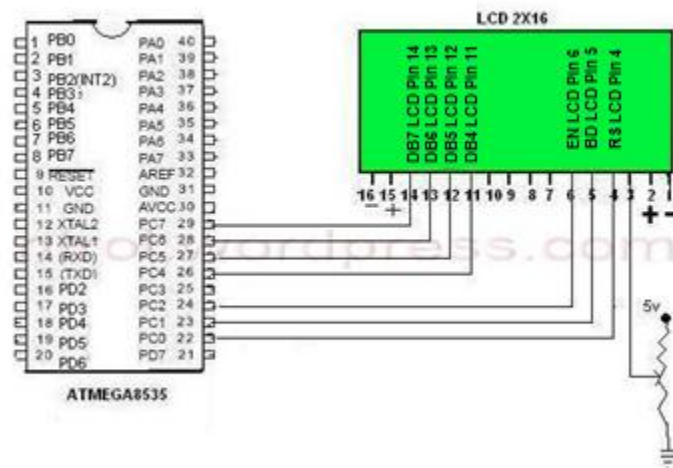
Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

- a. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroller ke panel LCD (Liquid Crystal Display) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (Liquid Crystal Display) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- b. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

2.5.2. Pin LCD (Liquid Crystal Display)

- a. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Crystal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- b. Pin RS (Register Select) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.
- c. Pin R/W (Read Write) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- d. Pin E (Enable) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 K Ω , jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt

Untuk gambar skematik LCD 16x2 adalah sebagai berikut:



Gambar 2.7 Skematik LCD 16 x 2.

(Sumber : <https://pccontrol.files.wordpress.com/lcd2x16>)

2.6 Komponen Pendukung

2.6.1 Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum Ohms diketahui, resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol ω (Omega). 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.

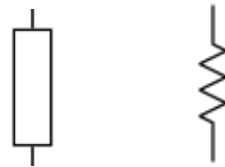
Hubungan antara hambatan, tegangan, arus, dapat disimpulkan melalui hokum berikut ini, yang dikenal sebagai Hukum Ohm:

$$R = \frac{V}{I}$$

(Sumber : Bishop, Owen. 2002 : 29)

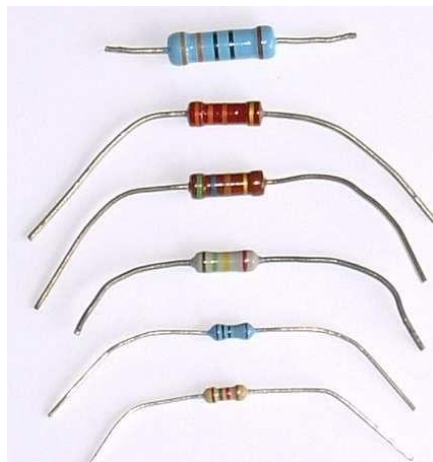
Dimana V adalah beda beda potensial antara kedua ujung benda penghambat, I adalah besar arus yang melalui benda penghambat, dan R adalah besarnya hambatan benda penghambat tersebut.

Fungsi dari resistor ini sendiri adalah sebagai pengatur kuat arus ataupun pengatur dan pembagi tegangan (beda potensial).



Gambar 2.8 Simbol Resistor

(Sumber : Bishop, Owen. 2002 :30)



Gambar 2.9 Contoh Resistor

(Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Resistor>)

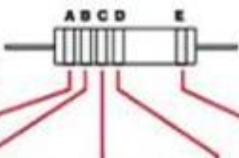
Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (Electronic Industries Association) seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2.6 Tabel Kode Warna Resistor

Resistor Colour Codes

Five Band Precision Resistor

Note: (1) Bands A to D are grouped together.
(2) Band E is tolerance



	Band A	Band B	Band C	Band D	Band E	Band F
Colour	First Digit	Second Digit	Third Digit	Multiplier	Tolerance	Reliability
Black		0	0	1		
Brown	1	1	1	10	± 1 %	1 %
Red	2	2	2	100	± 2 %	0.1 %
Orange	3	3	3	1000	± 3 %	0.01 %
Yellow	4	4	4	10,000	± 4 %	0.001 %
Green	5	5	5	100,000	± 0.5 %	
Blue	6	6	6	1,000,000	± 0.25 %	
Violet	7	7	7	10,000,000	± 0.1 %	
Gray	8	8	8	100,000,000		
White	9	9	9	1,000,000,000		
Gold				0.1	± 5 %	
Silver				0.01	± 10 %	
No Colour					± 20 %	

(Sumber : <https://alwajiz.wordpress.com/kode-warna-resistor/>)

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.

Kalau sudah bisa menentukan mana gelang yang pertama selanjutnya adalah membaca nilai resistansinya. Jumlah gelang yang melingkar pada resistor umumnya sesuai dengan besar toleransinya. Biasanya resistor dengan toleransi 5%, 10% atau 20% memiliki 3 gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Tetapi resistor dengan toleransi 1% atau 2% (toleransi kecil) memiliki 4 gelang (tidak

termasuk gelang toleransi). Gelang pertama dan seterusnya berturut-turut menunjukkan besar nilai satuan, dan gelang terakhir adalah faktor pengalinya.

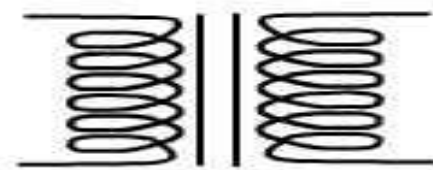
Misalnya resistor dengan gelang kuning, violet, merah dan emas. Gelang berwarna emas adalah gelang toleransi. Dengan demikian urutan warna gelang resistor ini adalah, gelang pertama berwarna kuning, gelang kedua berwarna violet dan gelang ke tiga berwarna merah. Gelang ke empat tentu saja yang berwarna emas dan ini adalah gelang toleransi. Dari table 2.1 diketahui jika gelang toleransi berwarna emas, berarti resistor ini memiliki toleransi 5%. Nilai resistansinya dihitung sesuai dengan urutan warnanya. Pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai satuan dari resistor ini. Karena resistor ini resistor 5% (yang biasanya memiliki tiga gelang selain gelang toleransi), maka nilai satuannya ditentukan oleh gelang pertama dan gelang kedua. Masih dari tabel-1 diketahui gelang kuning nilainya = 4 dan gelang violet nilainya = 7. Jadi gelang pertama dan kedua atau kuning dan violet berurutan, nilai satuannya adalah 47. Gelang ketiga adalah faktor pengali, dan jika warna gelanganya merah berarti faktor pengalinya adalah 100. Sehingga dengan ini diketahui nilai resistansi resistor tersebut adalah nilai satuan x faktor pengali atau $47 \times 100 = 4.7\text{K Ohm}$ dan toleransinya adalah 5%.

Spesifikasi lain yang perlu diperhatikan dalam memilih resistor pada suatu rancangan selain besar resistansi adalah besar watt-nya. Karena resistor bekerja dengan dialiri arus listrik, maka akan terjadi disipasi daya berupa panas sebesar $W=I^2R$ watt. Semakin besar ukuran fisik suatu resistor bisa menunjukkan semakin besar kemampuan disipasi daya resistor tersebut.

Umumnya di pasar tersedia ukuran 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 5, 10 dan 20 watt. Resistor yang memiliki disipasi daya 5, 10 dan 20 watt umumnya berbentuk kubik memanjang persegi empat berwarna putih, namun ada juga yang berbentuk silinder. Tetapi biasanya untuk resistor ukuran jumbo ini nilai resistansi dicetak langsung dibadannya, misalnya 100W dan 5W.

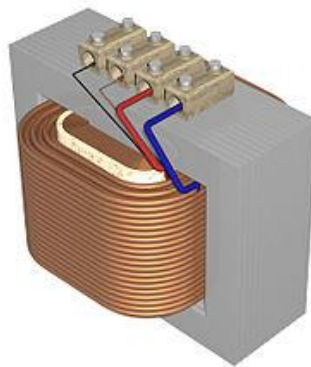
2.6.2 Transformator

Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu : kumparan pertama (primer) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (sekunder) yang bertindak sebagai output dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



Gambar 2.10 Simbol Transformator

(Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Transformator>)



Gambar 2.11 Transformator

(Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Transformator>)

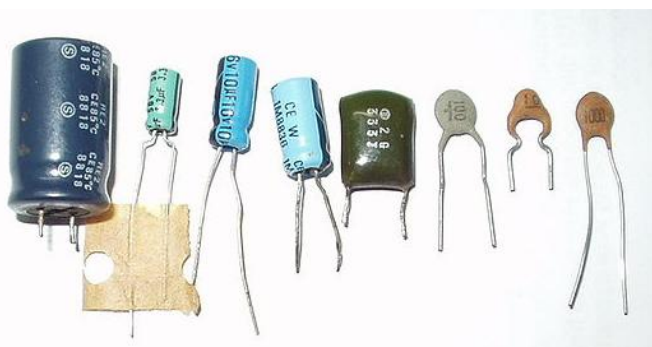
Ketika arus mengalir melewati kumparan primer, akan dihasilkan sebuah medan magnet. Inti besi trafo menyediakan sebuah jalur untuk dilalui oleh garis-garis gaya magnet sehingga hampir semua garis gaya yang terbentuk dapat sampai ke kumparan sekunder. Induksi terjadi ketika terdapat suatu perubahan pada medan magnet. Dengan demikian, sebuah transformator tidak dapat bekerja dengan arus DC. Ketika arus AC mengalir melewati kumparan primer, dibangkitkanlah sebuah medan magnet bolak-balik (AC). Medan magnet ini akan menginduksikan arus bolak-balik (AC) pada kumparan sekunder.

2.6.3 Kapasitor

Kapasitor adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Sebagai akibatnya, kapasitor merupakan suatu tempat penampungan (*reservoir*) di mana muatan dapat disimpan dan kemudian diambil kembali. Satuan kapasitansi adalah *farad* (F). Sebuah kapasitor dikatakan memiliki kapasitansi 1 F jika arus sebesar 1 A mengalir di dalamnya ketika tegangan yang berubah-ubah dengan kecepatan 1 V/s diberikan pada kapasitor tersebut. Arus yang mengalir di dalam sebuah kapasitor karenanya akan sebanding dengan hasil kali kapasitor (C) dengan kecepatan perubahan tegangan yang diberikan. Berdasarkan kapasitas dari suatu kapasitor, maka kapasitor dapat dibedakan dalam 2 jenis, yaitu :

1. Kapasitor Tetap

Kapasitor tetap adalah kapasitor yang memiliki Kapasitor tetap adalah kapasitor yang memiliki kapasitansi tetap dan tidak dapat diubah-ubah. Pada kategori kapasitor tetap, terdapat 2 jenis kapasitor yang dapat dibedakan berdasarkan polaritas elektrodanya.



Gambar 2.12 Jenis Kapasitor

(Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Capacitors.JPG>)

a. Kapasitor Polar

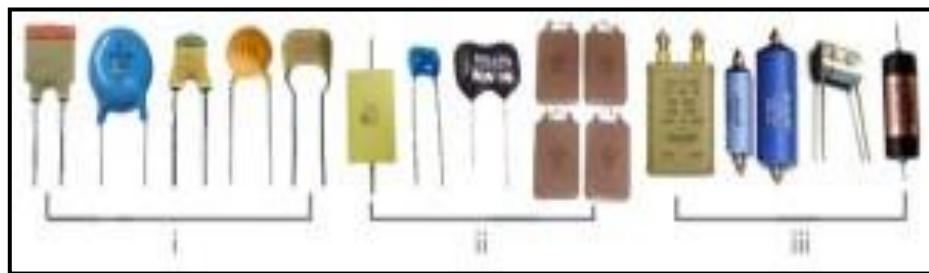
Kelompok kapasitor elektrolit terdiri dari kapasitor-kapasitor yang bahan dielektriknya adalah lapisan metal-oksida. Umumnya kapasitor yang termasuk kelompok ini adalah kapasitor polar dengan tanda + dan – di badannya. Kapasitor ini dapat memiliki polaritas, adalah karena proses pembuatannya menggunakan elektrolisa sehingga terbentuk kutup positif anoda dan kutup negatif katoda.



Gambar 2.13 Kapasitor Elektrolit

(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Kondensator_elektrolit)

b. Kapasitor Non-Polar



Gambar 2.14 Kapasitor Non-Polar

(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Kondensator_elektrolit)

Kapasitor non polar adalah kelompok kapasitor yang dibuat dengan bahan dielektrik dari keramik, film dan mika. Keramik dan mika adalah bahan yang populer serta murah untuk membuat kapasitor yang kapasitansinya kecil. Tersedia dari besaran pF sampai beberapa uF, yang biasanya untuk aplikasi rangkaian yang berkenaan dengan frekuensi tinggi. Termasuk kelompok bahan dielektrik film adalah bahan-bahan material seperti *polyester* (*polyethylene terephthalate* atau dikenal dengan sebutan *mylar*), *polystyrene*, *polypropylene*, *polycarbonate*, *metalized paper* dan lainnya.

2. Kapasitor Tidak Tetap / Kapasitor Variabel

Kapasitor tidak tetap atau kapasitor variabel adalah kapasitor yang nilai kapasitansinya dapat diubah atau kapasitansinya dapat diatur sesuai keinginan dengan batas maksimal sesuai yang tertera pada kapasitor tersebut. Contoh suatu

kapasitor variabel (*Varco* atau *trimmer* kapasitor) tertulis 100pF maka kapasitansi kapasitor tersebut dapat diatur maksimal 100pF sampai mendekati 0 pF.



Gambar 2.15 Kapasitor Variabel

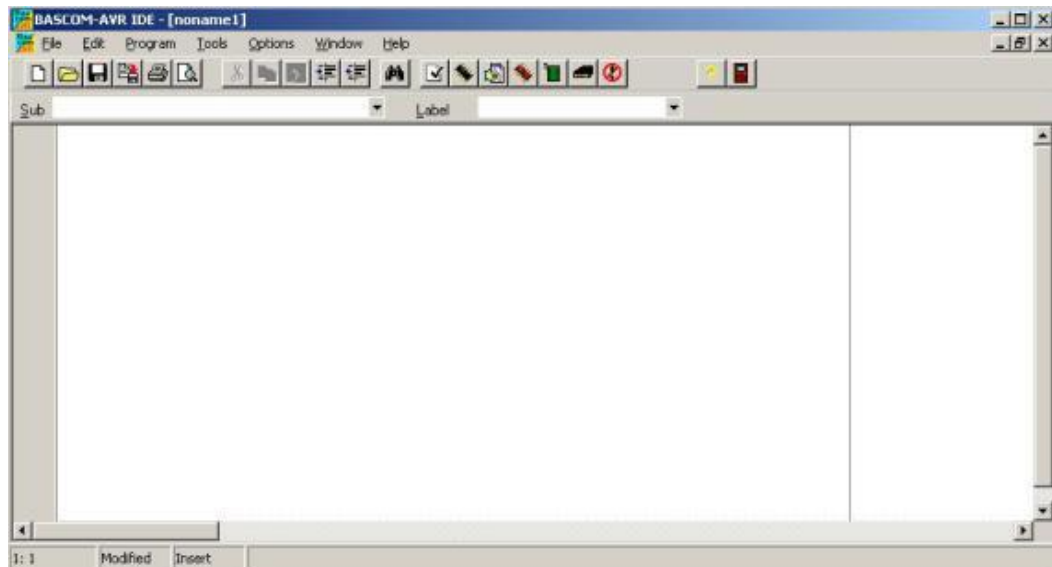
(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Kondensator_variabel)

Aplikasi dari kapasitor variabel ini dapat ditemukan pada rangkaian penerima radio atau pembangkit gelombang, kapasitor variabel ini juga dapat ditemui pada pemancar radio. Fungsi kapasitor variabel ini pada rangkaian tersebut adalah untuk mengatur nilai frekuensi resonansi yang dihasilkan dari rangkaian pembangkit gelombang, dan sebagai trimer impedansi pemancar dan antena pada pemancar radio.

2.7 Software Pemrograman

BASCOM-AVR (*Basic Compiler*) merupakan *software compiler* dengan menggunakan bahasa basic yang dibuat untuk melakukan pemrograman chip-chip mikro kontroler tertentu, salah satunya ATmega8535. Interface dari BASCOM AVR dapat dilihat pada gambar 2.10.

Halaman Editor Bascom AVR

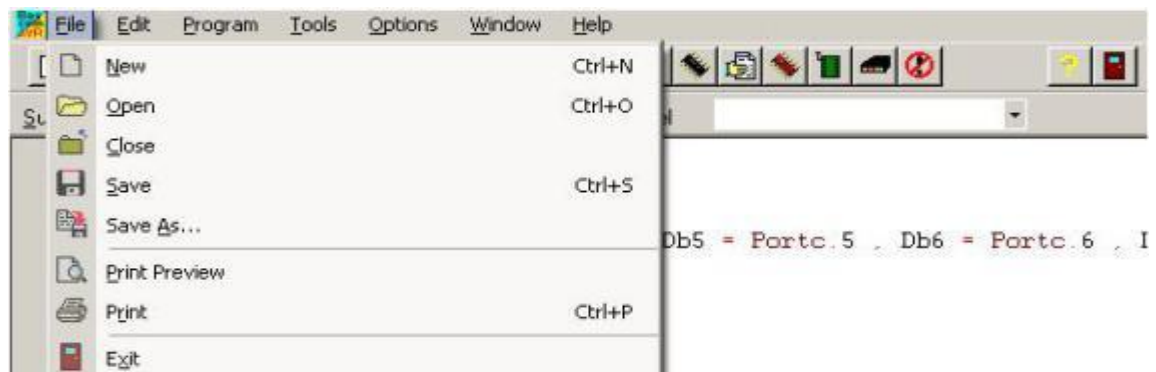


Pengenalan Fungsi Tools pada BASCOM AVR:



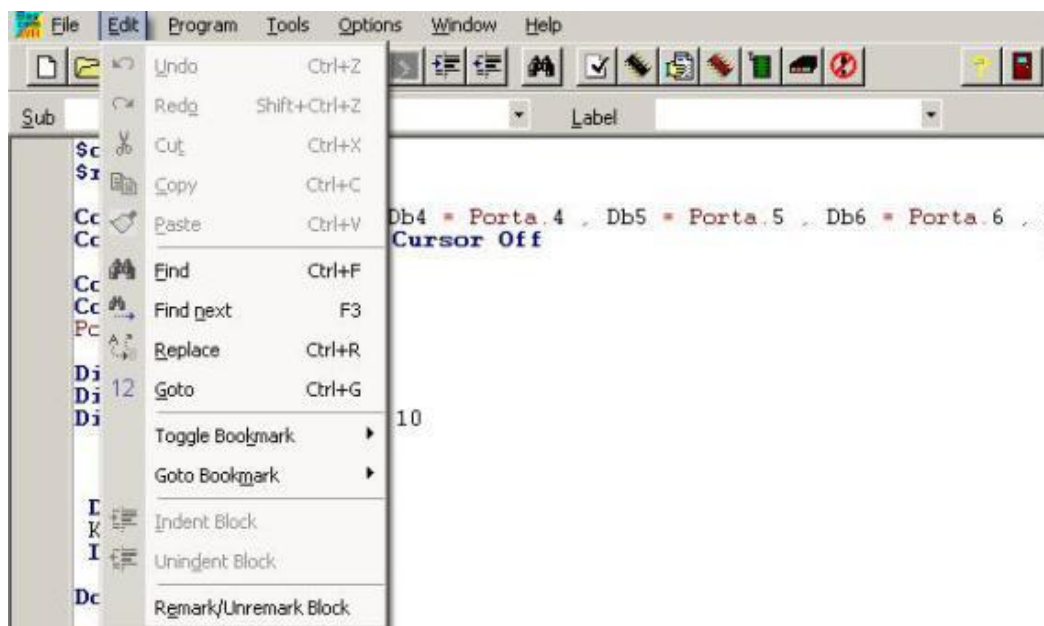
Bar pada File

- **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



Bar pada Edit

- **Undo**, digunakan untuk kembali ke langkah sebelumnya.
- **Redo**, kebalikan dari undo.
- **Cut**, digunakan untuk mengcopy dan menghapus teks sekaligus
- **Copy**, digunakan untuk 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.



Bar pada Program

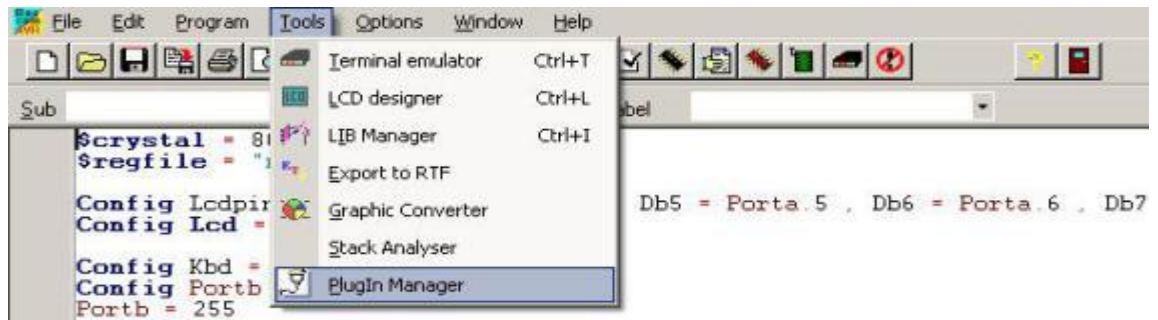
- **Compile**, digunakan untuk mengkompilasi program. Proses ini akan menghasilkan file berektension *.hex

- **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).



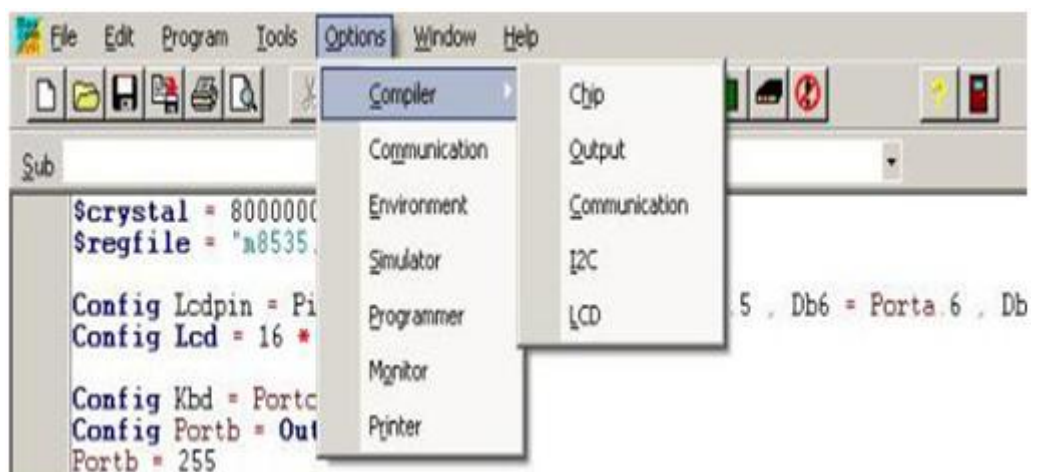
Bar pada Tools

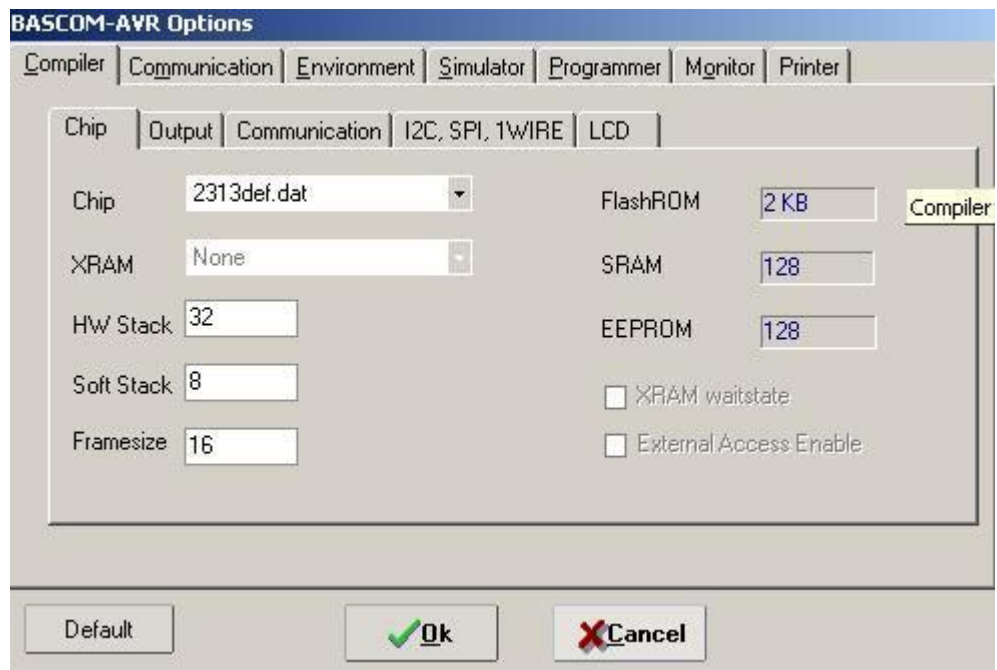
- **Terminal emulator**, digunakan untuk simulasi komunikasi serial dengan komputer (RS232) hampir sama dengan Hypert Terminal yang dimiliki oleh Windows.
- **Lcd designer**, digunakan untuk mendesain karakter LCD yang diinginkan.
- **Libray Manager**, digunakan untuk library yang terdapat pada BASCOM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



Bar 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.





(Sumber : <https://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/cara-penggunaan-bascom-avr/>)