

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Bencana Banjir

Menurut Undang-undang No.24 Tahun 2007, bencana didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Banjir didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air disuatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi. Banjir adalah ancaman musiman yang terjadi apabila meluapnya tubuh air dari saluran yang ada dan menggenangi wilayah sekitarnya. Banjir adalah ancaman alam yang paling sering terjadi dan paling banyak merugikan, baik dari segi kemanusiaan maupun ekonomi. (Rahayu dkk, 2009)

Kategori atau jenis banjir terbagi berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya dan berdasarkan mekanisme terjadinya banjir :

- 1) Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya, terdiri dari :
 - a. Banjir kiriman (banjir bandang) yaitu banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan didaerah hulu sungai.
 - b. Banjir lokal yaitu banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan disuatu wilayah.
- 2) Berdasarkan mekanisme terjadinya banjir yaitu
 - a. *Regular flood* yaitu banjir yang diakibatkan oleh hujan.
 - b. *Irregular flood* yaitu banjir yang diakibatkan oleh selain hujan, seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Ada

perbedaan penting antara mikroprosesor dan mikrokontroler. Mikroprosesor merupakan CPU (*Central Processing Unit*) tanpa memori dan I/O pendukung sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegasi di dalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. (Budiharto. Widodo, 2004:Hal 133).

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu system komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan keluaran spesifik berdasarkan masukan yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*.

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus . Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika.

Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) ATmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu *siklus clock* untuk mengeksekusi satu instruksi program.

Keuntungan menggunakan mikrokontroler adalah harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat diprogram sesuai dengan keinginan kita. (Wardhana, Lingga. 2006: hal 12)

Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun kompatibel atau cocok

dalam pemrogramannya.

Contoh dari keluarga mikrokontroler :

1. Keluarga MCS-51
2. Keluarga MC68HC05 Keluarga MC68HC11
3. Keluarga AVR
4. Keluarga PIC 8

2.2.1 Mikrokontroler AVR ATmega 8535

ATmega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATmega 8535 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATmega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. (Wahyudin, Didin. 2007:Hal 3)

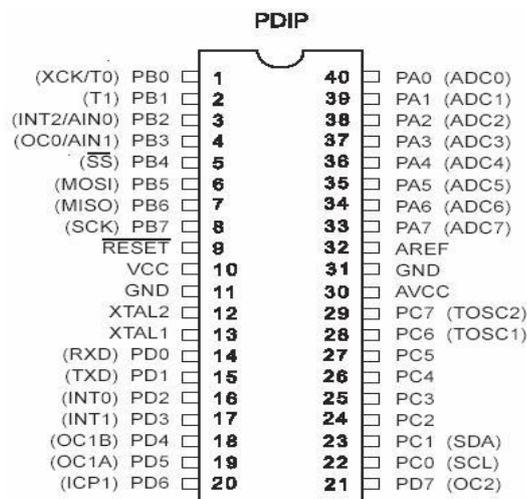
2.2.2 Arsitektur ATMEGA 8535

Mikrokontroler ATmega 8535 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) dengan resolusi 10-bit sebanyak 8 saluran melalui Port A
- 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 8 kb dengan kemampuan Read While Write.
- 8) Unit Interupsi Internal dan Eksternal.
- 9) Port antarmuka SPI untuk mendownload program ke flash
- 10) EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
- 11) Antarmuka komparator analog dan Port USART untuk komunikasi serial.

2.2.3 Konfigurasi Pin ATMEGA 8535

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 Konfigurasi Pin ATmega8535

(Wahyudin , Didin. 2007 : Hal 7)

Secara fungsional konfigurasi pin-pin ATmega8535 dapat dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Penjelasan pin pada mikrokontroler ATmega8535

Vcc	Merupakan Tegangan suplai (5 volt) Dc
GND	Merupakan pin ground yang berfungsi untuk menetralkan arus.
Port A (PA0...PA7)	Merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI
Port B (PB0...PB7)	Merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI

Port C (PC0...PC7)	Merupakan port I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu komparator analog dan Timer Oscillator
Port D (PD0...PD1)	Merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial
RESET	<i>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</i>
XTAL 1 dan XTAL 2	<i>Input penguat osilator inverting dan input pada rangkaian operasi clock internal. Sedangkan XTAL2, sebagai output dari penguat osilator inverting</i>
Avcc	<i>Pin tegangan suplai untuk port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke Vcc melalui low pass filter AREF.</i>
AREF	<i>pin referensi tegangan analog untuk ADC</i>
AGND	<i>pin untuk analog ground. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika board memiliki analog ground yang terpisah</i>

2.2.4 Fungsi Port-Port ATmega8535

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

Tabel 2.2 Fungsi Masing-masing Port Pada ATmega8535

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

Pin	Keterangan
PB.7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB.6	VISIO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB.5	VOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB.4	(SPI Slave Select Input)
PB.3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OCC (Timer/Counter 0 Output Compare Match Output)
PB.2	AIN2 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt2 Input)
PB.1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB.0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input) XCK (JSART External Clock Input/Output)

3. Fungsi Alternatif Port C

Pin	Keterangan
PC.7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin2)
PC.6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC.1	SDA (Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC.0	SCL (JSART External Clock Input/Output)

4. Fungsi Alternatif Port D

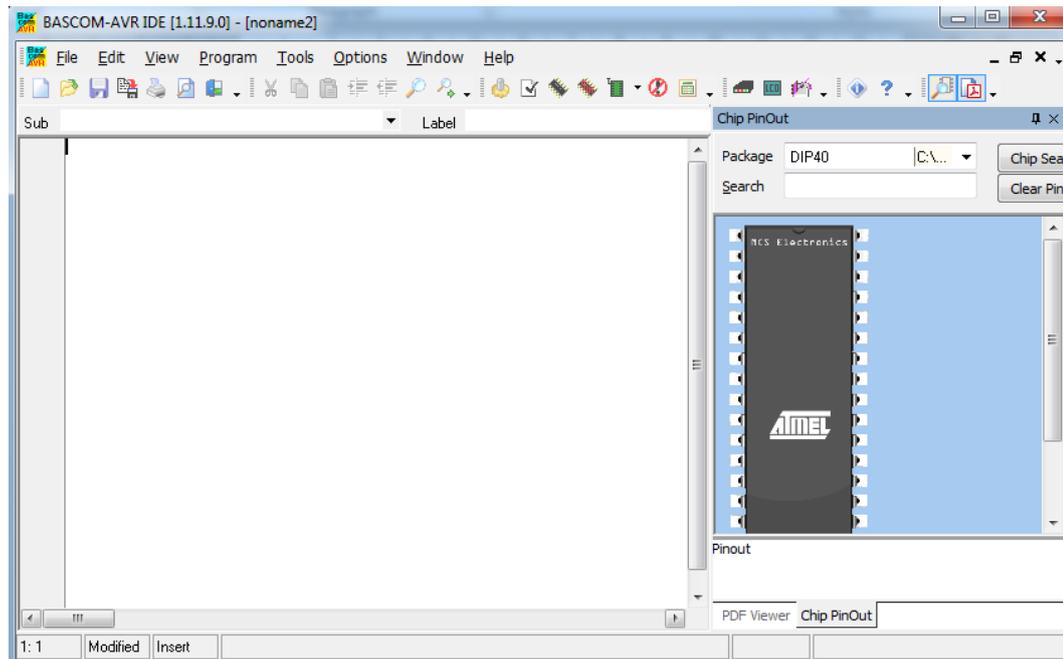
Pin	Keterangan
PD.7	OC2 (<i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i>)
PD.6	ICP1 (<i>Timer/Counter1 input Capture Pin</i>)
PD.5	OC1 A (<i>Timer/Counter1 Output Compare A Match Output</i>)
PD.4	OC2 B (<i>Timer/Counter1 Output Compare B Match Output</i>)
PD.3	INT1 (<i>External Interrupt1 Input</i>)
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 Basic Compiler AVR (BASCOS-AVR)

Sebuah Mikrokontroler dapat bekerja bila di dalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisikan instruksi-instruksi untuk menjalankan system mikrokontroler 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.

Pada perancangan alat ini penulis menggunakan *compiler* BASCOM AVR (*Basic Compiler-Advance Virtual RISC*), dengan pertimbangan bahwa *compiler* ini cukup lengkap karena menyediakan fitur simulator untuk LED, LCD dan Monitor untuk komunikasi serial.

BASCOS AVR merupakan *software compiler* (penerjemah untuk bahasa tingkat tinggi) dengan menggunakan bahasa basic yang dibuat untuk melakukan pemrograman chip-chip mikrokontroler tertentu, salah satunya ATmega 8535. Jendela program BASCOM AVR dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.2 Tampilan Jendela BASCOM-AVR

2.3.1 Pengenalan Fungsi Menu pada *Toolbar* BASCOM-AVR

Berikut adalah tabel berbagai icon yang biasa digunakan dalam program BASCOM-AVR:

Tabel 2.3 *Icon-icon* dari program BASCOM-AVR

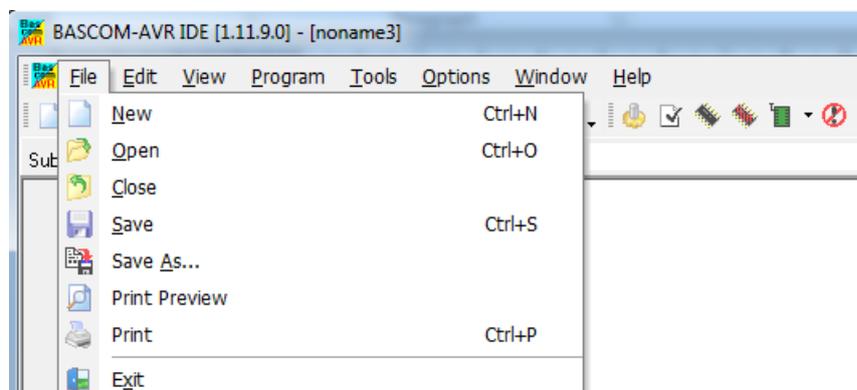
<i>Icon</i>	<i>Nama</i>	<i>Fungsi</i>	<i>Shortcut</i>
	<i>File New</i>	Membuat file baru	Ctrl+N
	<i>Open File</i>	Untuk Membuka File	Ctrl+N
	<i>File Close</i>	Untuk Menutup proram yang dibuka	Ctrl+O
	<i>File Save</i>	Untuk menyimpan file	Ctrl+S
	<i>Save as</i>	Menyimpan dengan nama yang lain	-
	<i>Print preview</i>	Untuk melihat tampilan sebelum dicetak	-
	<i>Print</i>	Untuk mencetak dokumen	Ctrl+P
	<i>Exit</i>	Untuk Keluar dari program	-
	<i>Program</i>	Untuk mengkompile program	F7

	<i>compile</i>	yang dibuat, <i>Outputnya</i> bisa berupa *.hex, *.bin dll	
	<i>Syntax check</i>	Untuk memeriksa kesalahan bahasa	Ctrl+F7
	<i>Show result</i>	Untuk menampilkan hasil kompilasi program	Ctrl+W

(Wahyudin, Didin. 2007:Hal.32-33)

1) Fungsi pada Menu File

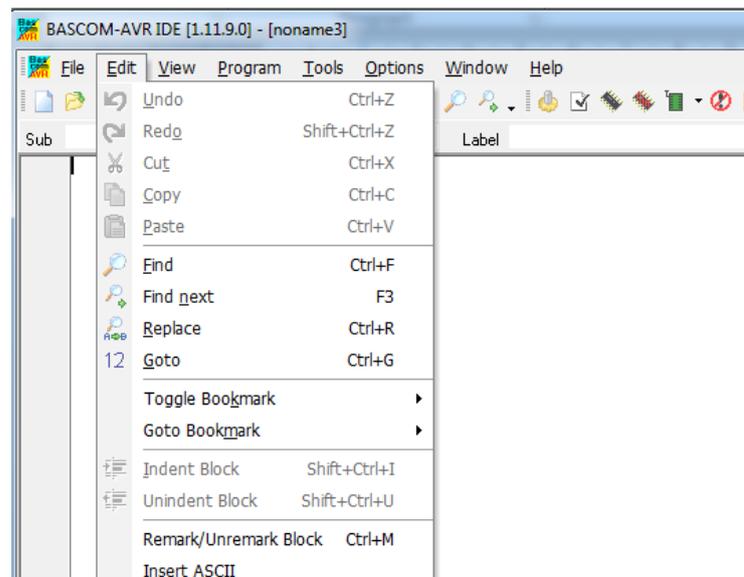
Sub Menu	Fungsi
New	digunakan untuk membuat <i>project</i> baru atau membuat <i>file</i> program baru
Open	digunakan untuk membuka <i>project</i> atau <i>file</i> program yang pernah dibuat
Save	digunakan untuk menyimpan <i>project</i> atau menyimpan <i>file</i> program
Save As	digunakan digunakan untuk menyimpan <i>project</i> tau menyimpan <i>file</i> dengan nama yang berbeda dari sebelumnya
Print Preview	digunakan untuk melihat hasil cetakan <i>print out</i> dari sintsk penulisan program
Print	digunakan untuk mencetak <i>file</i> program
Exit	digunakan untuk keluar dari BASCOM AVR



Gambar 2.3 Sub Menu Pada File

2) Fungsi pada Menu Edit

Sub Menu	Fungsi
<i>Undo</i>	digunakan untuk kembali ke langkah sebelumnya
<i>Redo</i>	kebalikan dari undo
<i>Cut</i>	digunakan untuk mengkopi dan menghapus teks sekaligus
<i>Copy</i>	digunakan untk mengkopi teks
<i>Paste</i>	digunakan untuk menyalin bagian yang telah dikopi
<i>Find</i>	digunakan untuk mencari teks yang diinginkan
<i>Find next</i>	sama halnya dengan find hanya saja berikutnya

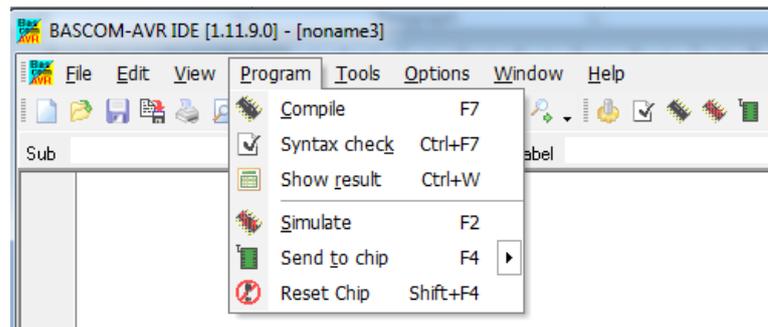


Gambar 2.4 Sub Menu Pada Edit

3) Fungsi pada Menu Program

Sub Menu	Fungsi
<i>Compile</i>	digunakan untuk mengkompile program. Proses ini akan menghasilkan <i>file</i> berektension *.hex
<i>Syntax Check</i>	digunakan untuk memeriksa apakah terjadi kesalahan pada penulisan program atau tidak
<i>Show result</i>	digunakan untuk melihat hasil report dan error dari penulisan

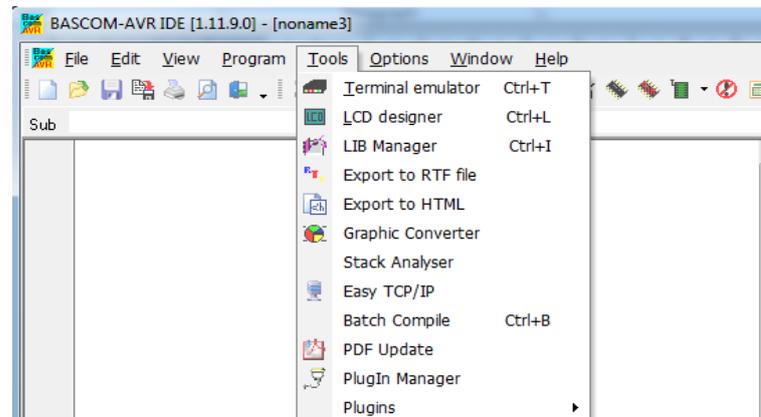
	program
<i>Simulate</i>	digunakan untuk mensimulasikan program
<i>Send to Chip</i>	digunakan untuk mengirim <i>file *.hex</i> ke dalam chip mikrokontroler (men- <i>download</i> program mikrokontroler)



Gambar 2.5 Sub Menu Pada Program

4) Fungsi pada Menu Tools

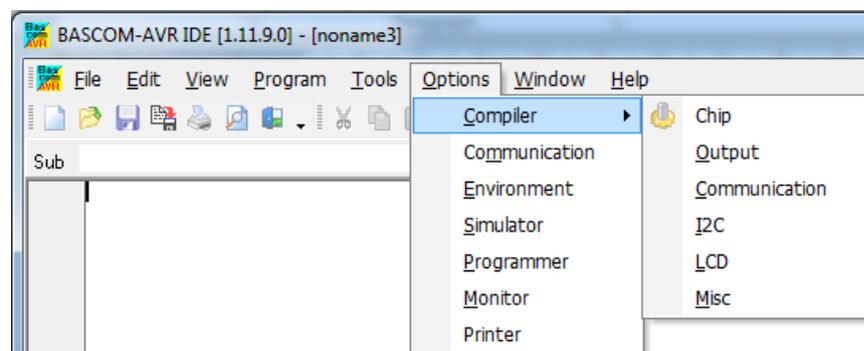
Sub Menu	Fungsi
<i>Terminal Emulator</i>	digunakan untuk simulasi komunikasi serial dengan komputer (RS232) hampir sama dengan <i>Hypert Terminal</i> yang dimiliki oleh <i>Windows</i>
<i>Lcd designer</i>	digunakan untuk mendesain karakter LCD yang diinginkan
<i>Libray Manager</i>	digunakan untuk <i>library</i> yang terdapat pada BASCOM AVR
<i>Export to RTF</i>	digunakan untuk mengkonversi penulisan program pada RTF (<i>Rich Text Format</i>)
<i>Graphic Converter</i>	digunakan untuk menkonversi gambar ke LCD yang menjang RGB (kualitas tinggi LCD)
Stack Analyser	digunakan untuk menganalisa stack program
PlugIn Manager	digunakan untuk mengatur plugin yang ada



Gambar 2.6 Sub Menu Pada Tools

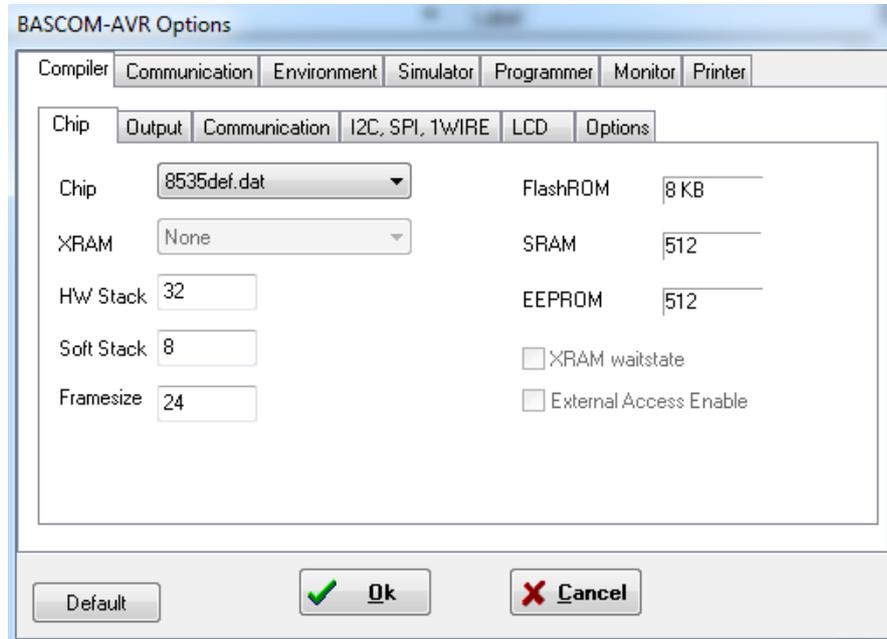
5) Fungsi pada Menu Options

Sub Menu	Fungsi
Compiler	digunakan untuk mengatur <i>chip, output, communication, I2C</i> dan LCD
Communication	digunakan untuk mengatur komunikasi mikrokontroler
Simulator	digunakan untuk mensetting simulasi pada BASCOM AVR
Programmer	digunakan untuk mengatur <i>downloader programmer</i> yang akan digunakan
Monitor	untuk mengatur tampilan
<i>Printer</i>	digunakan untuk mengatur printer yang digunakan



Gambar 2.7 Sub Menu Pada Options

Dengan memilih salah satu menu Option maka akan tampil jendela seperti berikut:



Gambar 2.8 Jendela *Option*

Keterangan dari pilihan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.4 Keterangan BASCOM-AVR *Options*

TAB Menu	OPTION	Keterangan
Chip	Chip	Mikrokontroller yang digunakan, sebagai contoh m8535.dat untuk ATMEGA8535
	XRAM	Jika menggunakan ekstrenal RAM nilai ini bisa ditampilkan
	HW Stack	Stack memory hardware, setiap Gosub membutuhkan 2 byte. Jika menggunakan interupsi, naikan nilainya
	Soft stack	Stack software, nilai defaultnya 8
	FlashROM	Nilai flashROM Chip yang dipilih
	SRAM	Nilai RAM internal Chip yang dipilih

	EEPROM	Nilai EEPROM chip yang terpilih
Output		File Output yang akan dihasilkan dalam proses kompilasi
Communication	Baudrate 0	Nilai Baudrate yang digunakan dalam komunikasi serial
	Frekuensi	Nilai osilator yang digunakan
	Error	Error antara baudrate yang dipilih dengan nilai sebenarnya, hal ini tergantung pada osilator yang dipilih
I2C, SPI, 1 wire	SDA	Pin yang berfungsi untuk data serial dalam komunikasi I2C
	SCL	Pin yang berfungsi untuk data clock dalam komunikasi I2C
	1Wire	Pin yang digunakan untuk komunikasi 1 wire
	SPI	Pin yang digunakan untuk komunikasi serial sinkron
LCD		Pemilihan Port yang digunakan untuk tampilan LCD, jenis LCD

2.3.2 Dasar Pemrograman BASIC

1) Tipe Data

Setiap variabel dalam BASCOM memiliki tipe data yang menunjukkan daya tampung variabel tersebut, hal ini berhubungan dengan penggunaan memori dari mikrokontroller, seperti *bit*, *byte*, *integer*, *word*, *long*, *single* dan *string*.

Tabel 2.5 Tipe data pada BASCOM

Tipe Data	Ukuran (Byte)	Jangkauan Data
Bit	1/8	0 atau 1
Byte	1	0 s/d 255
Integer	2	-32768 s/d 3.767
Word	2	0 s/d 65535
Long	4	-2147483648 s/d 2147483647
Single	4	1,5 x 10 ⁻⁴⁵ s/d 3,4 x 10 ³⁸
Double	8	5 x 10 ⁻³²⁴ s/d 1,7 x 10 ³⁰⁸
String	s/d 254	

2) Variabel

Variabel atau peubah digunakan untuk menyimpan data sementara. Variabel diberi nama dan dideklarasikan terlebih dahulu sebelum digunakan. Aturan pemberian nama variabel sebagai berikut:

1. Harus dimulai dengan huruf (bukan angka).
2. Tidak ada nama variabel yang sama dalam sebuah program. Maksimum 32 karakter
3. Tanpa menggunakan spasi, pemisahan bisa dilakukan dengan garis bawah.
4. Tidak menggunakan karakter-karakter khusus yang digunakan sebagai operator BASCOM

Variabel dapat dideklarasikan dengan beberapa cara :

1. Dengan pernyataan DIM

Deklarasi ini dibuat dengan perintah **DIM** (singkatan dari dimension) dengan aturan sebagai berikut:

```
Dim <NamaVariabel> As <TipeData>
```

Contoh :

```
Dim angka As Integer
```

```
Dim bilangan As byte
```

Jika beberapa variabel dideklarasikan dalam satu baris, maka harus dipisah dengan tanda koma.

Contoh:

```
Dim angka As Integer, bilangan As byte
```

3) Alias

Dengan menggunakan alias sebuah variabel yang sama dapat diberikan nama yang lain, tujuannya untuk mempermudah proses pemrograman. Biasanya alias digunakan untuk mengganti nama variabel yang telah baku seperti *port* mikrokontroller.

Contoh :

```
Tombol_1 alias P0.1
```

```
Tombol_2 alias P0.2
```

Pada BASCOM AVR, penggunaan dari alias ini disesuaikan dengan penggunaan port mikrokontroler sebagai input ataupun sebagai output.

Contoh:

```
Tombol_1 alias PortA      (menunjukkan digunakan sebagai output)
```

```
Tombol_2 alias PinB      (menunjukkan digunakan sebagai input)
```

4) Array

Array dapat digunakan untuk beberapa variabel dengan nama dan tipe yang sama, untuk mengakses variabel tertentu dalam array digunakan indeks. Indeks ini harus berupa angka dengan tipe data *byte*, *integer* atau *word*, hal ini berarti nilai maksimum sebuah indeks adalah sebesar 65535. Proses pendeklarasian sebuah array hampir sama dengan variabel namun jumlah elemennya dapat diikutkan.

Contoh :

```
Dim kelas(10) as byte
```

```
Dim c as integer
```

For c = 1 To 10

A(c) = c

P1 = a(c)

Next

(Wahyudin, Didin. 2007: Hal 43-47)

5) Operasi-Operasi dalam Basic Compiler (BASCUM)

Pada bagian ini akan dibahas tentang bagaimana cara menggabungkan, memodifikasi, membandingkan atau mendapatkan informasi tentang sebuah pernyataan dengan menggunakan *operator-operator* yang tersedia di BASCOM. Bagian ini juga akan menjelaskan tentang bagaimana sebuah pernyataan terbentuk dan dihasilkan dari *operator-operator* berikut :

Tabel 2.6 Operator Aritmetik

Operator	Keterangan	Contoh
+	Operasi penjumlahan	A + B
-	Operasi pengurangan	A - B
*	Operasi perkalian	A * B
/	Operasi pembagian	A / B
%	Operasi sisa pembagian	A % B

Tabel 2.7 Operator Relasional

Operator	Keterangan	Contoh
=	Sama dengan	A = B
<>	Tidak sama dengan	A <> B
>	Lebih besar dari	A > B
<	Lebih kecil dari	A < B
	Lebih besar atau sama	

\geq	Dengan	$A \geq B$
\leq	Lebih kecil atau sama Dengan	$A \leq B$

6) Kontrol Program

Berikut ini beberapa kontrol program yang sering digunakan dalam pemrograman dengan BASCOM.

1. IF – THEN

Serangkaian instruksi akan dikerjakan jika memenuhi syarat-syarat atau kondisi tertentu. Cara penulisannya sebagai berikut :

```

If <kondisi> Then <perintah> ` 1 baris
perintah
If <kondisi> Then ` lebih dari 1 perintah
    <perintah 1>
    <perintah 2>
    ...
End If

```

2. IF - THEN – ELSE

Versi lengkap dari sebuah atau serangkaian instruksi akan dikerjakan jika memenuhi syarat-syarat atau kondisi tertentu, jika tidak dipenuhi maka instruksi atau serangkaian instruksi lainnya-lah yang akan dikerjakan. Cara penulisannya sebagai berikut:

```

If <kondisi> Then <perintah 1>
    ...
Else
    <perintah 2>
    ...
End If

```

3. IF - THEN - ELSEIF

Sama seperti IF-THEN-ELSE, hanya jika kondisi tidak dipenuhi masih dilakukan pengujian apakah suatu kondisi memenuhi syarat lainnya. Cara atau sintaks (*syntax*) penulisannya sebagai berikut:

```

f <kondisi 1> Then <perintah 1>
    ...
Elseif <kondisi 2> Then
    <perintah 2>
    ...
End If

```

7) Pengulangan Operasi

1. FOR - NEXT

Perintah ini digunakan untuk melaksanakan perintah secara berulang sesuai dengan jumlah yang ditentukan. Sintaks penulisannya :

```

For <var> = <nil_awal> To <nil_akhir>
    <step angka> <perintah>
Next [<var>]

```

2. DO - LOOP

Pernyataan ini untuk melakukan pengulangan terus menerus tanpa henti (pengulangan tak berhingga) selama mikrokontroler-nya masih mendapatkan detak dan/atau catu daya. Cara penulisannya :

```

Do
    <pernyataan>
    ...
Loop

```

Jika pengulangan dibatasi oleh suatu kondisi maka caranya ditunjukkan berikut ini, artinya pengulangan terus dilakukan sehingga suatu kondisi terpenuhi atau melakukan pengulangan selama kondisinya salah:

```

Do <pernyataan>
    ...
Loop Until <kondisi>

```

8) Lompatan Proses

1. GOSUB <nama_subrutin>

Perintah ini akan melakukan lompatan sebuah subrutin, kemudian kembali

lagi setelah subrutin perintah tersebut selesai dikerjakan. Rutin yang dibuat harus diakhiri dengan instruksi “**RETURN**”.

Contoh:

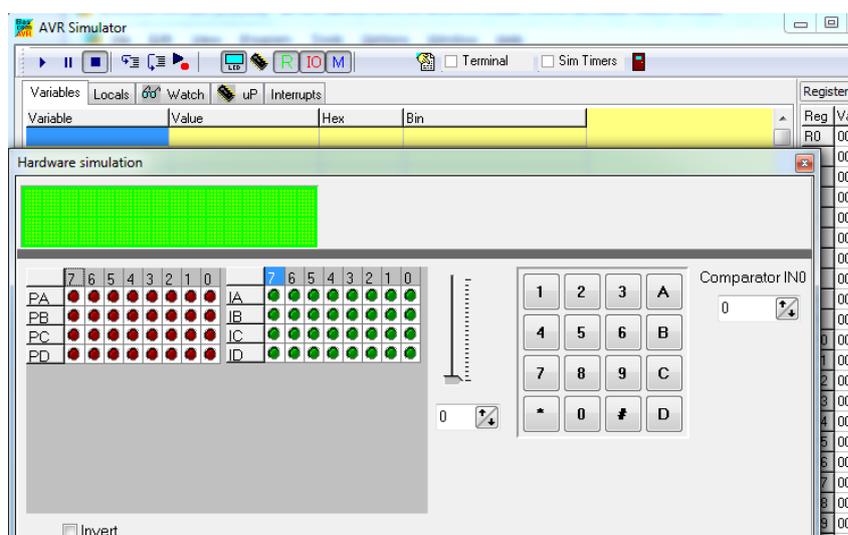
```
Print "We will start
execution here" Gosub
Routine
```

```
Print "Back from
Routine" End
Routine:
```

```
Print "This will be
executed" Return
```

2.3.3 Program Simulasi

BASOM-AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Agar dapat menjalankan simulator ini, file DBG dan OBJ harus dipilih pada menu Options Compiler Output. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan melihat pergerakan LED atau LCD sebagai indikator dari konfigurasi program pada mikrokontroler. Tampilan program simulasi adalah sebagai berikut:



Gambar 2.9 Interface Simulator BASCOM-AVR

2.4 *Short Message Service (SMS)*

Short Message Service (SMS) adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon selular, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah modem. Salah satu kelebihan SMS adalah biaya yang murah. Selain itu SMS merupakan metode *store* dan *forward* sehingga keuntungan yang didapat adalah pada saat telepon selular penerima tidak dapat dijangkau, dalam arti tidak aktif atau diluar layanan area, penerima tetap dapat menerima SMS-nya apabila telepon selular tersebut sudah aktif kembali. SMS menyediakan mekanisme untuk mengirimkan pesan singkat dari dan menuju media-media wireless dengan menggunakan *Short Messaging Service Center (SMSC)*, yang bertindak sebagai sistem yang berfungsi menyimpan dan mengirimkan kembali pesan-pesan singkat. Dengan teknologi GSM/GPRS, operator jaringan telepon dapat dengan mudahnya melakukan pertukaran pesan dari jaringan yang berbeda. (Ismiranti, Tari. 2013:Hal 23).

2.5 **Modem**

Modem Wavecom Fastrack ini di Indonesia digunakan pada industri bisnis rumahan dan skala besar, mulai dari fungsi untuk kirim SMS massal hingga fungsi sebagai penggerak perangkat elektronik. Beberapa fungsi kegunaan modem ini di masyarakat adalah antara lain:

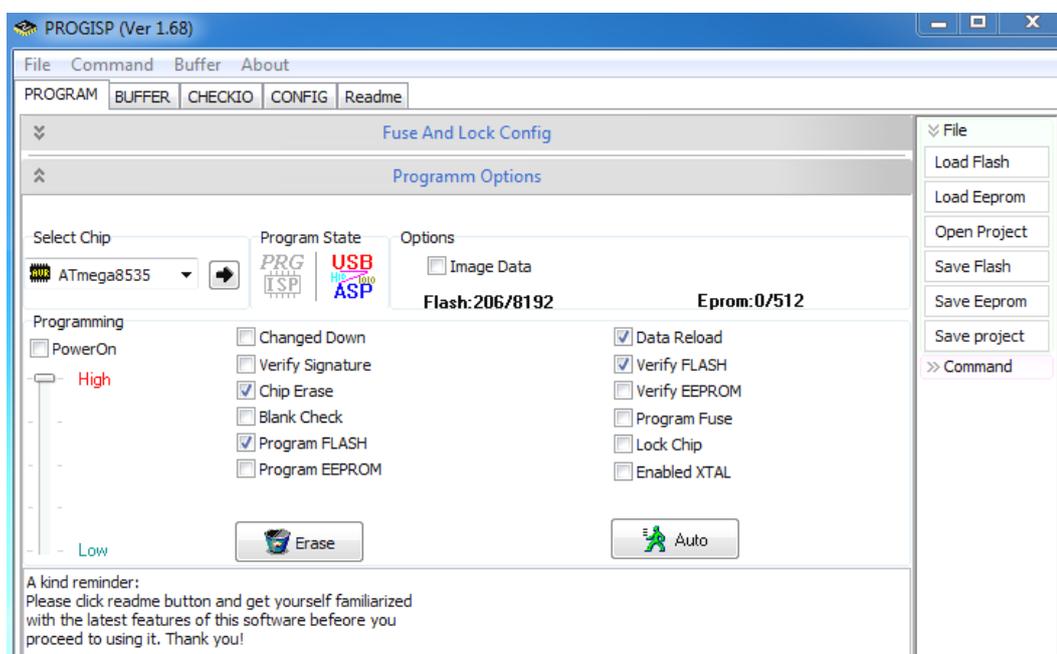
1. SMS Broadcast application
2. SMS Quiz application
3. SMS Polling
4. SMS auto-reply
5. M2M integration
6. Aplikasi Server Pulsa
7. Telemetry
8. Payment Point Data
9. PPOB

2.6 Downloader

Downloader adalah sebuah memori untuk menyimpan program pada Bascom AVR.

2.6.1 Software Progisp

Software ini digunakan dalam pemrograman mikrokontroler khususnya saat melakukan Download File *.HEX ke dalam memori mikrokontroler MCS-51. Untuk bisa menggunakan *software* ini tentunya harus mempunyai *soft-copy software* tersebut, karena *software* ini bersifat *portable* atau tidak perlu diinstal terlebih dahulu. (Setiawan, Hafiz. 2011)



Gambar 2.10 Tampilan Program Progisp

2.7 Flowchart

Flowchart adalah simbol-simbol pekerjaan yang menunjukkan bagan aliran proses yang saling terhubung. Jadi, setiap simbol *flowchart* melambangkan pekerjaan dan instruksinya. *Flowchart* digunakan untuk mempermudah penyusunan program. Dengan menggunakan *flowchart*, logika pemrograman

lebih mudah dipahami dan dianalisis, sehingga dapat menentukan kode-kode pemrograman yang sesuai dengan pekerjaan.

Flowchart (Bagan Alir) merupakan suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dari awal sampai akhir. Tujuan utama dari penggunaan *Flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurut, rapi dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol yang standar. Tahap masalah yang disajikan harus jelas, sederhana, efektif dan tepat. Dalam penulisan *flowchart* dikenal dua metode, yaitu sistem *flowchart* dan program *flowchart*.

2.7.1 Sistem *Flowchart*

Sistem *flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan suatu sistem peralatan komputer yang digunakan dalam proses pengolahan data serta hubungan antar peralatan tersebut. Sistem *flowchart* ini tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecahkan masalah, tetapi hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

Dalam menggambar *flowchart* biasanya digunakan simbol-simbol yang standar, tetapi pemrograman juga dapat membuat simbol-simbol yang telah tersedia dirasa masih kurang. Dalam kasus ini pemrograman harus melengkapi gambar *flowchart* tersebut dengan kamus simbol untuk menjelaskan arti dari masing-masing simbol yang digunakan agar pemrogram lain dapat mengetahui maksud dari simbol-simbol tersebut.

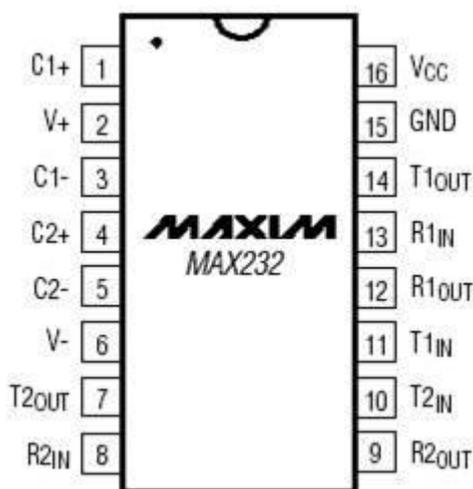
2.7.2 Program *Flowchart*

Program *Flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah. Dalam menggambarkan program *flowchart*, telah tersedia simbol-simbol standar, tetapi seperti pada sistem *flowchart*, pemrograman dapat menambah khasanah simbol-simbol tersebut, tetapi pemrogram harus melengkapi penggambaran program *flowchart* dengan kamus simbol.

Perbedaan program *flowchart* dan sistem *flowchart* ialah pada sistem *flowchart* digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecahkan masalah, tetapi hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk. Sedangkan sistem *flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan urutan logika. (Tosin, Rijanto. 1994).

2.8 IC Max 232

IC MAX 232 merupakan salah satu jenis IC rangkaian antar muka dual RS-232 transmitter / receiver yang memenuhi semua spesifikasi standar EIA-232-E. IC MAX 232 hanya membutuhkan power supply 5V (single power supply) sebagai catu. IC MAX232 di sini berfungsi untuk merubah level tegangan pada COM1 menjadi level tegangan TTL / CMOS. IC MAX 232 terdiri atas tiga bagian yaitu dual charge-pump voltage converter, driver RS 232, dan receiver RS 232.



Gambar 2.11 IC MAX 232