

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Infus

Infus cairan intravena (intravenous fluids infusion) adalah pemberian sejumlah cairan kedalam tubuh, melalui sebuah jarum, kedalam sebuah pembuluh vena (pembuluh balik) untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan dari tubuh.

Infus terdiri dari beberapa komponen utama yaitu :

1. Botol infus : merupakan wadah dari cairan infus, biasa dijumpai dijual dalam tiga ukuran 500mL, 1000mL dan 1500mL .
2. Selang infus : merupakan sarana tempat mengalirnya cairan infus .
3. Klem selang infus : merupakan bagian untuk mengatur laju aliran dari cairan infus, dengan mempersempit atau memperlebar jalur aliran pada selang.
4. Jarum infus : Sarana masuknya cairan infus dari selang infus menuju pembuluh vena.

Prinsip kerja dari cairan infus sama seperti sifat dari air yaitu mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi sehingga cairan akan selalu jatuh kebawah. Pada sistem infus laju aliran infuse diatur melalui klem selang infus, jika klem digerakan untuk mempersempit jalur aliran pada selang maka laju cairan akan menjadi lambat ditandai dengan sedikitnya jumlah tetesan infus/menit yang keluar dan sebaliknya bila klem digerakan untuk memperlebar jalur aliran pada selang infus maka laju cairan infus akan menjadi cepat ditandai dengan banyaknya jumlah tetesan . (Muslim, 2010, hal : 3)

2.2 Visual Basic

Visual Basic adalah bahasa pemrograman yang cukup populer dan mudah untuk dipelajari. Anda dapat membuat program dengan aplikasi GUI (*Graphical User Interface*) atau program yang memungkinkan pemakai komputer berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan modus grafik atau gambar.

Microsoft Visual Basic 6.0 menyediakan fasilitas yang memungkinkan anda untuk menyusun sebuah program dengan memasang objek-objek grafis dalam sebuah form.

Visual Basic 6.0 berawal dari bahasa pemrograman BASIC (*Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code*). Karena bahasa BASIC sudah cukup mudah dipelajari dan populer maka hampir setiap programmer menguasai bahasa ini.

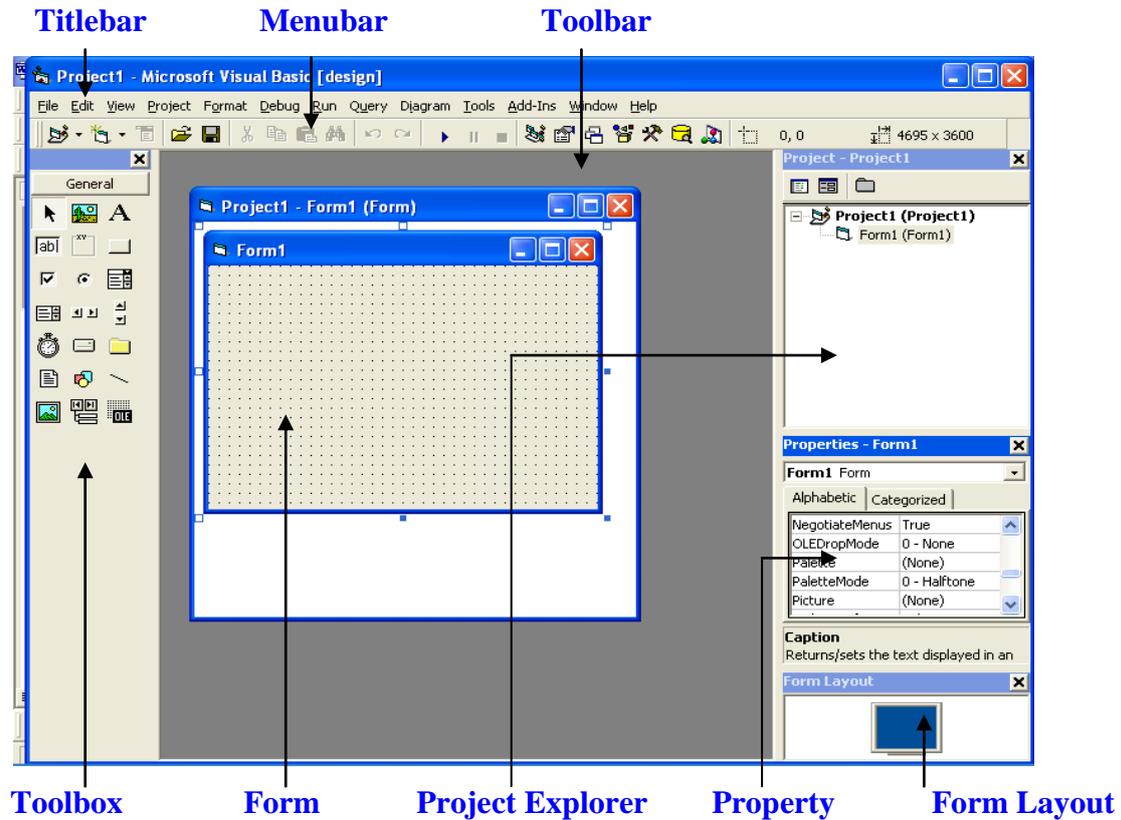
Tahun 1980-an sistem operasi DOS cukup populer dikalangan pemakai PC dikarenakan di dalamnya disertakan bahasa BASIC yang dikenal dengan QBASIC (QuickBasic). Sistem tersebut sekarang sudah sudah jarang digunakan. Di era Windows, Microsoft menciptakan Visual Basic yang terus mengalami penyempurnaan hingga Visual Basic 6.0. (LPKBM MADCOMS Madiun: 2011: 3)

Untuk menyusun sebuah aplikasi Visual Basic, mungkin anda hanya membutuhkan beberapa menit saja. Betapa tidak! Anda dapat membuat user interface dengan kontrol “drawing”, seperti text box dan command button, dalam sebuah form. Selanjutnya anda dapat mengatur property untuk form dan kontrol-kontrol yang ada didalamnya. Misalnya, member nilai caption, color, dan size. Untuk proses terakhir, anda dapat menuliskan kode untuk memasukkannya ke dalam sebuah aplikasi.

Kera sistem windows dapat anda pahami lewat tiga konsep utama, yaitu konsep window sendiri, event dan message. Sistem operasi Microsoft windows mengatur semua window dengan memasukkan nomor ID (window handle atau hWnd). Sistem secara terus-menerus memonitor aktivitas window atau sering disebut dengan event. Event dapat terjadi saat user melakukan sesuatu misalnya mengklik mouse atau menekan tombol keyboard. (Wahana Komputer Semarang : 2000 : 3)

2.2.1 Form Layout Window

Form Layout Window adalah jendela yang menggambarkan posisi dari form yang ditampilkan pada layar monitor. Posisi form pada Form Layout Window inilah yang merupakan petunjuk di mana aplikasi akan ditampilkan pada layar monitor saat dijalankan. Jika ingin memindahkan form ke posisi yang lain pada layar, dengan menggeser form tersebut pada jendela Form Layout Window. (Praya, 2011, hal: 3)



Gambar Tampilan Visual Basic dengan form sebagai area kerja

Keterangan:

- Titlebar : menampilkan judul proyek Visual Basic
- Toolbar: *shortcut* yang digunakan untuk membuat perintah suatu proyek.
- Menubar: menu untuk perintah Visual Basic 6.0
- Toolbox: objek yang digunakan untuk membuat suatu form.
- Form: bidang untuk membuat suatu form.
- Project Explorer : menampilkan semua file didalam aplikasi Visual Basic.
- Property: daftar *setting* properti.
- Form Layout: penampilan form pada layar.

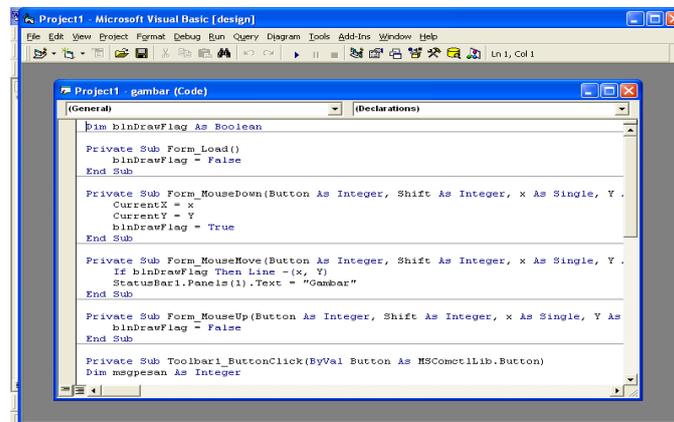
2.2.2 Jendela Code

Jendela *Code* adalah salah satu jendela yang penting dalam Visual Basic. Jendela ini berisi kode-kode program yang merupakan instruksi-instruksi untuk aplikasi Visual Basic. Setiap objek pada Visual Basic dapat ditambahkan dengan kode-kode program untuk melakukan tugas-tugas tertentu, misalnya menutup aplikasi,

membatalkan perintah dan sebagainya. Pada saat menjalankan Visual Basic, jendela ini tidak akan ditampilkan pada layar. (Praya, 2011, hal: 3)

Cara untuk menampilkan Jendela Kode :

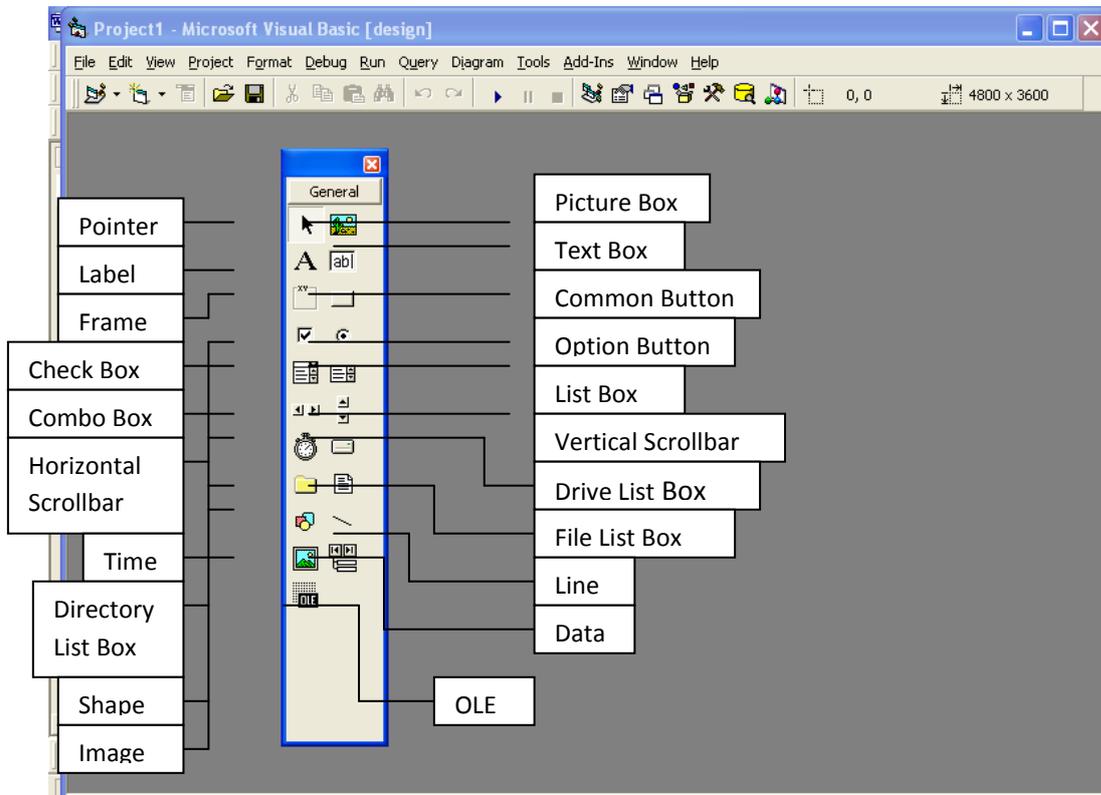
- Pilih menu **View > Code**
- Klik ganda objek tertentu pada Form Window, atau
- Klik ganda pada komponen yang diinginkan, lalu pilih **View Code**



Gambar Jendela Code

2.2.3 Kontrol Pada Visual Basic

Kontrol (*control*) adalah salah satu objek di dalam Visual Basic. Kontrol menyediakan *interface* (antar muka atau penghubung) antar *user* (pemakai akhir) dengan program aplikasi. Setiap kontrol dalam Visual Basic disediakan oleh jendela ToolBox. Pada saat membuat program aplikasi dengan Visual Basic, kontrol-kontrol tersebut harus diletakkan semua di dalam jendela form. Semua kontrol di dalam form akan menjadi media bagi user untuk menggunakan program aplikasi. (Praya, 2011, hal: 4)



Gambar kontrol pada Toolbox

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip) yang biasanya digunakan untuk sebuah *embedded system* (sistem yang dibentuk guna menjalankan satu atau lebih dari suatu fungsi tertentu secara *real time*). Mikrokontroler biasanya berukuran kecil karena didesain hanya untuk satu fungsi tertentu pada suatu sistem. Pemanfaatan mikrokontroler umumnya digunakan di bidang kendali dan instrumentasi elektronik. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa Port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi. (Nalwan, 2003, hal: 3)

Karakteristik mikrokontroler

1. Konsumsi daya kecil
2. Rangkaian sederhana dan kompak

3. Murah, karena komponen sedikit
4. I/O sederhana, mis keypad, LCD
5. Lebih tahan terhadap kondisi ekstrim, mis suhu, tekanan, kelembaban udara dll
6. Compiler : bahasa yang digunakan untuk membuat aplikasi, mis C++, Assembler, Basic
7. Simulator (software), komputer untuk simulasi
8. Emulator, software dan hardware
9. ICE (in Circuit Emulator), pengembangan emulator tetapi sudah dihub dengan sirkuit.

2.3.1 Sejarah Mikrokontroler

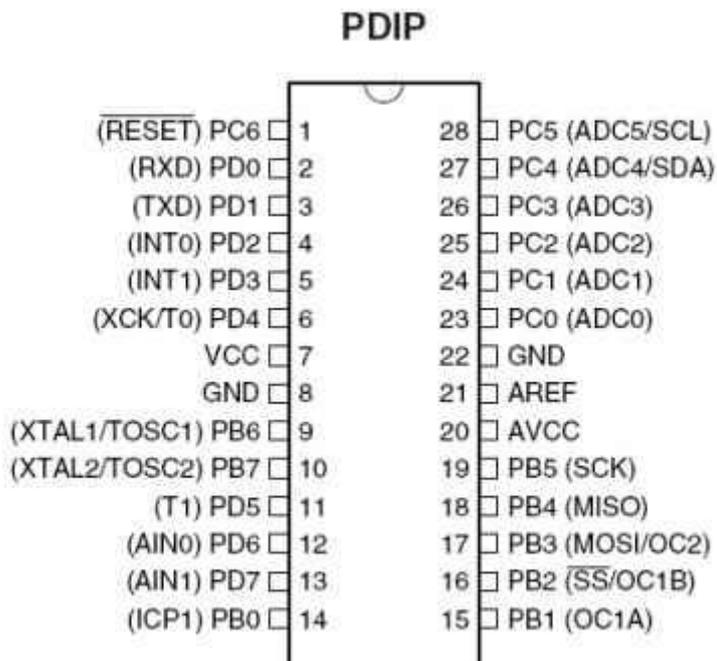
Abad 21 adalah abad mikroprosesor Semua peralatan rumah tangga menggunakan mikroprosesor: handphone, tv, kulkas, mesin cuci, setrika, alat masak, oven, microwave, dan lain-lain. Sampai alat-alat untuk ruang angkasa menggunakan mikroprosesor Perangkat makin canggih, kemampuan meningkat, kompleks tetapi ukuran mengecil. Jutaan transistor termuat dalam suatu mikroprosesor ukuran 1 x 1 cm². Perkembangan perangkat lunak mengikuti perangkat keras. Tahun 1969 merupakan ide awal membangun mikroprosesor dalam suatu IC (integrated circuit) dikemukakan oleh Intel lalu tahun 1971 untuk pertama kali mikroprosesor dalam satu IC dipasarkan, yaitu Intel 4004 menggunakan teknologi 4 bit. Pada tahun 1976 Intel meluncurkan mikrokontroler pertama yang dinamai seri MCS-48 yang berisi 17.000 transistor. Tahun 2005 Intel pentium IV berisi jutaan transistor dengan orde kecepatan gyga hertz. Tahun 2007 Inter Core 2 duo lebih dari 2Ghz .Dalam perkembangannya mikroprosesor dibuat sesuai kebutuhan, mis: RISC (Reduced Instruction Set of Computing) dan CISC (Complex Instruction Set of Computing) digunakan untuk pengolahan inf dengan software yang rumit. Mis. untuk komputer card, dll Mikrokontroler merupakan mikroprosesor yang dikhususkan untuk implementasi kendali. Misalnya : untuk kendali motor berperan sebagai PLC (*programmable Logic Controller*), pengaturan pengapian pada motor jenis injeksi, gerakan² pada robot, pengatur besaran, suhu, tekanan, kelembaban, lampu lalin, kamera pengintai dan masih banyak lagi.

Mikrokontroller diproduksi mulai tahun 1976 dengan *INTEL* yang memproduksinya, type 8748 (MCS-48) yang di dalamnya sudah ada 1 KByte EPROM, 64 Byte RAM, 27 I/O dan 8 bit Timer. Keluarga MCS-48 antara lain 8021, 8022, 8048, 8049. Saat ini masih digunakan untuk alat kedokteran modern. Th 1980 muncul generasi kedua mikrokontroller 8 bit, yang disebut keluarga 8051 dengan nama MCS 51. Masuk keluarga MCS 51 adalah 8031, 80C31, 8051AH, 8751.

Mikrokontroller populer yang pertama dibuat oleh Intel pada tahun 1976, yaitu *mikrokontroller 8-bit Intel 8748*. Mikrokontroller tersebut adalah bagian dari keluarga mikrokontroller MCS-48. Sebelumnya, Texas instruments telah memasarkan mikrokontroller 4-bit pertama yaitu TMS 1000 pada tahun 1974. TMS 1000 yang mulai dibuat sejak 1971 adalah mikrokomputer dalam sebuah chip, lengkap dengan RAM dan ROM. Intel mengeluarkan mikrokontrollernya yang populer di dunia yaitu 8051, kemudian diadopsi oleh vendor lain seperti Phillips, Siemens, Atmel, dan vendor-vendor lain. Selain itu masih ada mikrokontroller populer lainnya seperti Basic Stamps, PIC dari Microchip, MSP 430 dari Texas Instrument. Mikrokontroller AVR merupakan salah satu jenis arsitektur mikrokontroller yang menjadi andalan Atmel. digunakan di dunia sebagai mikrokontroller yang bersifat low cost dan high performance. (Nalwan, 2003, hal: 6)

2.3.2 Fungsi dan Kebutuhan Pin

Pinout IC mikrokontroler ATmega8 yang berpackage DIP dapat dilihat di bawah ini.



Seperti yang kita lihat ATmega8 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.

1. PORTB

PORTB merupakan jalur data 8bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti yang tertera pada gambar di bawah ini.

ICP1(PB0), berfungsi sebagai Timer Counter 1 input capture pin.

OC1A(PB1), OC1B(PB2) dan OC2(PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (pulse width modulation).

MOSI(PB3), MISO(PB4), SCK(PB5), SS(PB2) merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai **jalur pemrograman serial (ISP)**.

TOSC1(PB6) dan TOSC2(PB7) dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk timer.

XTAL1(PB6) dan XTAL2(PB7) merupakan sumber clock utama mikrokontroler. Perlu diketahui, jika kita menggunakan clock internal (tanpa crystal) maka PB6 dan PB7 dapat difungsikan sebagai input/output digital biasa. Namun jika kita menggunakan clock dari crystal external maka PB6 dan PB7 tidak dapat kita gunakan sebagai input/output.

2. PORTC

PORTC merupakan jalur data 7bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut.

Table 25. Port C Pins Alternate Functions

Port Pin	Alternate Function
PC6	RESET (Reset pin)
PC5	ADC5 (ADC Input Channel 5) SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC4	ADC4 (ADC Input Channel 4) SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC3	ADC3 (ADC Input Channel 3)
PC2	ADC2 (ADC Input Channel 2)
PC1	ADC1 (ADC Input Channel 1)
PC0	ADC0 (ADC Input Channel 0)

ADC 6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.

I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck, dll.

RESET merupakan salah satu pin penting di mikrokontroler, RESET dapat digunakan untuk merestart program. Pada ATmega8 pin RESET digabungkan dengan salah satu pin IO (PC6). Secara default PC6 ini didisable dan diganti menjadi pin RESET. Kita dapat mendisable fungsi pin RESET tersebut untuk menjadikan PC6 sebagai pin input/output. Kita dapat melakukan konfigurasi di fusebit untuk melakukan pengaturannya, namun saya sarankan untuk tidak merubahnya karena jika pin RESET di disable maka kita tidak dapat melakukan pemrograman melalui jalur ISP.

3. PORTD

PORTD merupakan jalur data 8bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti PORTB dan PORTC, PORTD juga memiliki fungsi alternatif seperti terlihat pada gambar dibawah ini.

Table 28. Port D Pins Alternate Functions

Port Pin	Alternate Function
PD7	AIN1 (Analog Comparator Negative Input)
PD6	AIN0 (Analog Comparator Positive Input)
PD5	T1 (Timer/Counter 1 External Counter Input)
PD4	XCK (USART External Clock Input/Output) T0 (Timer/Counter 0 External Counter Input)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.

Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.

XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.

T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0. **AIN0 dan AIN1** keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

Kebutuhan Clock

Sumber clock pada ATmega8 secara garis besar ada 2 buah, yaitu clock internal dan clock external. Untuk clock internal maksimum clock yang dapat digunakan adalah 8MHz, sedangkan untuk clock external maksimum clock yang dapat digunakan adalah sebesar 16MHz. Lebih jelasnya mengenai berbagai macam sumber clock dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Table 2. Device Clocking Options Select⁽¹⁾

Device Clocking Option	CKSEL3..0
External Crystal/Ceramic Resonator	1111 - 1010
External Low-frequency Crystal	1001
External RC Oscillator	1000 - 0101
Calibrated Internal RC Oscillator	0100 - 0001
External Clock	0000

Note: 1. For all fuses "1" means unprogrammed while "0" means programmed.

Untuk sumber clock external kita dapat menggunakan RC osilator atau crystal osilator. Namun biasanya yang lebih banyak digunakan adalah osilator tipe crystal.

Fuse Bit

Fuse bit merupakan salah satu hal yang harus diketahui bagi anda yang baru belajar mikrokontroler. Di fuse bit ini anda dapat melakukan konfigurasi clock, fungsi

pin, bootloader, dll. Namun, jika anda belum banyak mengerti tentang fuse bit ini saya sarankan untuk tidak mengutak-atik pengaturan fuse bit, karena jika salah pengaturan fuse mikrokontroler anda bisa saja tidak dapat diprogram lagi (bukan berarti rusak). ATmega8 memiliki dua buah fuse bit yaitu Fuse High Byte dan Fuse Low Byte.

Table 87. Fuse High Byte

Fuse High Byte	Bit No.	Description	Default Value
RSTDISBL ⁽⁴⁾	7	Select if PC6 is I/O pin or RESET pin	1 (unprogrammed, PC6 is RESET-pin)
WDTON	6	WDT always on	1 (unprogrammed, WDT enabled by WDTCR)
SPIEN ⁽¹⁾	5	Enable Serial Program and Data Downloading	0 (programmed, SPI prog. enabled)
CKOPT ⁽²⁾	4	Oscillator options	1 (unprogrammed)
EESAVE	3	EEPROM memory is preserved through the Chip Erase	1 (unprogrammed, EEPROM not preserved)
BOOTSZ1	2	Select Boot Size (see Table 82 for details)	0 (programmed) ⁽³⁾
BOOTSZ0	1	Select Boot Size (see Table 82 for details)	0 (programmed) ⁽³⁾
BOOTRST	0	Select Reset Vector	1 (unprogrammed)

- Notes:
1. The SPIEN Fuse is not accessible in Serial Programming mode.
 2. The CKOPT Fuse functionality depends on the setting of the CKSEL bits, see "Clock Sources" on page 26 for details.
 3. The default value of BOOTSZ1..0 results in maximum Boot Size. See Table 82 on page 220.
 4. When programming the RSTDISBL Fuse Parallel Programming has to be used to change fuses or perform further programming.

2.4 AVR

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*). (Paryanti, 2013, hal : 17)

Mikrokonktroler Alv and Vegard's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokonktroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokonktroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMEga dan AT86RFxx.

Untuk merancang sebuah sistem berbasis mikrokonktroler, kita memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu:

1. sistem minimal mikrokonktroler
2. software pemrograman dan kompil, serta downloader

Yang dimaksud dengan sistem minimal adalah sebuah rangkaian mikrokonktroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokonktroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya sebuah sistem minimal mikrokonktroler AVR memiliki prinsip yang sama, yang terdiri dari 4 bagian, yaitu :

1. prosesor, yaitu mikrokonktroler itu sendiri
2. rangkaian reset agar mikrokonktroler dapat menjalankan program mulai dari awal
3. rangkaian clock, yang digunakan untuk memberi detak pada CPU
4. rangkaian catu daya, yang digunakan untuk memberi sumberdaya

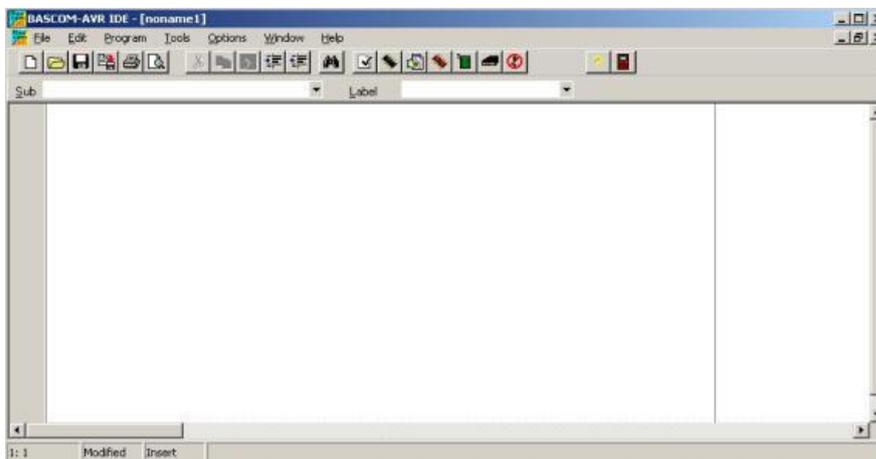
Pada mikrokonktroler jenis- jenis tertentu (AVR misalnya), poin-poin pada no 2 , 3 sudah tersedia didalam mikrokonktroler tersebut dengan frekuensi yang sudah diseting dari vendornya (biasanya 1MHz,2MHz,4MHz,8MHz), sehingga pengguna tidak perlu memerlukan rangkaian tambahan, namun bila ingin merancang sistem dengan spesifikasi tertentu (misal ingin komunikasi dengan PC atau handphone), maka pengguna harus menggunakan rangkaian clock yang sesuai dengan karakteristik PC atau HP tersebut, biasanya menggunakan kristal 11,0592 MHz, untuk menghasilkan

komunikasi yang sesuai dengan baud rate PC atau HP tersebut. (Munir Khairurrijal M.M.,2004, hal : 40)

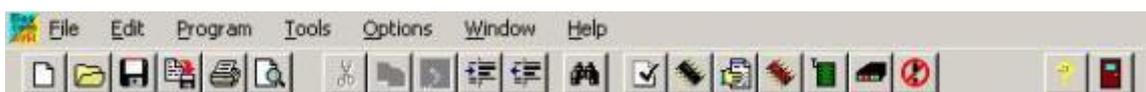
2.5 BASIC COMPILER-AVR

Basic Compiler-AVR biasanya dipakai untuk menggenerate program yang akan dibuat. Misalnya sebuah *source code* di vsual basic akan dijadikan sebuah *software* aplikasi atau program,maka *source code* tersebut harus di-*compile* sedemikian rupa agar jadi sebuah aplikasi atau *software* dengan sebuah *compiler*. (Paryanti, 2013, hal : 19)

2.5.1 Halaman Editor Bascom AVR

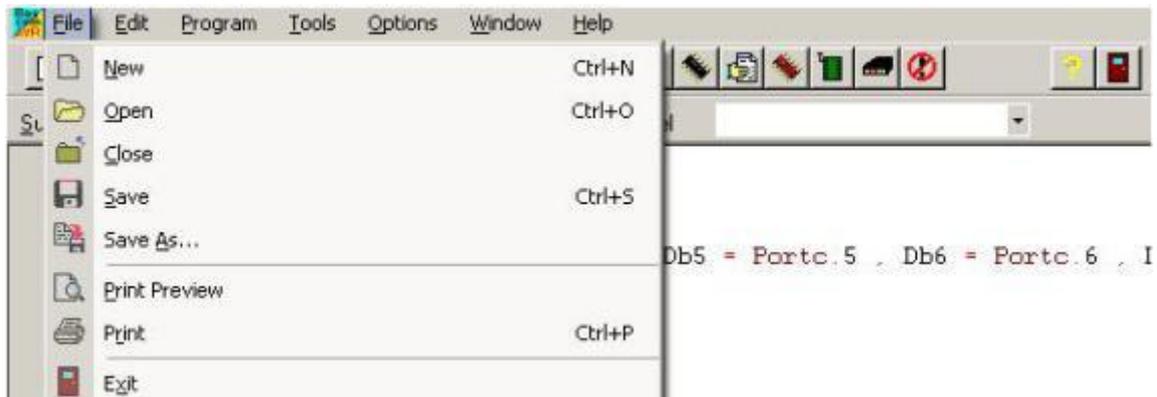


Pengenalan fungsi tools pada BASCOM AVR:



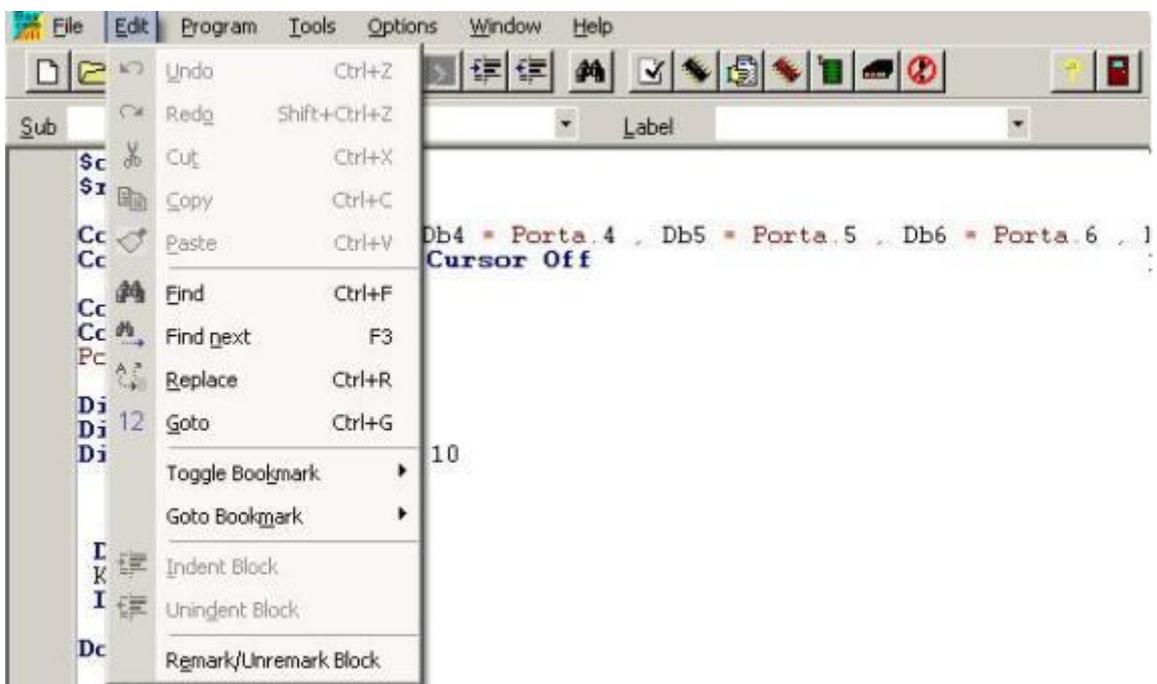
Bar pada File

- 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 sintskns 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

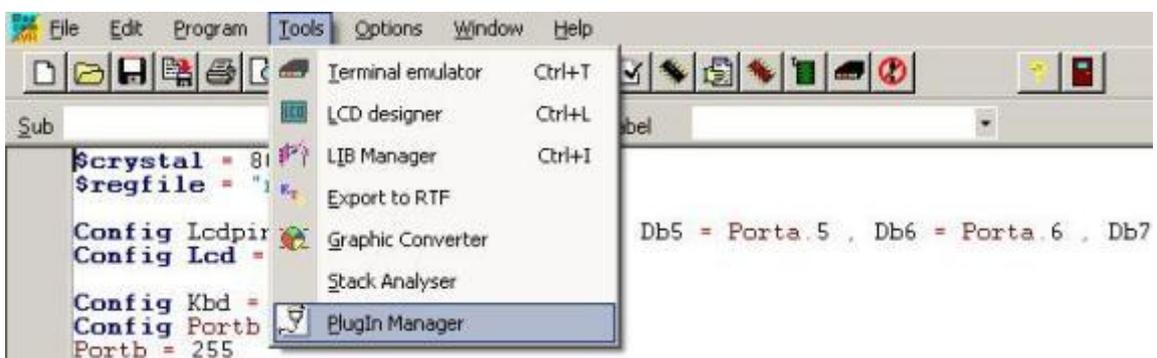
- Compile**, digunakan untuk mengkompilasi program. Proses ini akan menghasilkan file berektension *.hex

- b. **Syntax check**, digunakan untuk memeriksa apakah terjadi kesalahan pada penulisan program atau tidak.
- c. **Show result**, digunakan untuk melihat hasil report dan error dari penulisan program.
- d. **Simulate**, digunakan untuk mensimulasikan program.
- e. **Send to chip**, digunakan untuk mengirim file *.hex ke dalam chip mikrokontroler (mendownload program mikrokontroler).



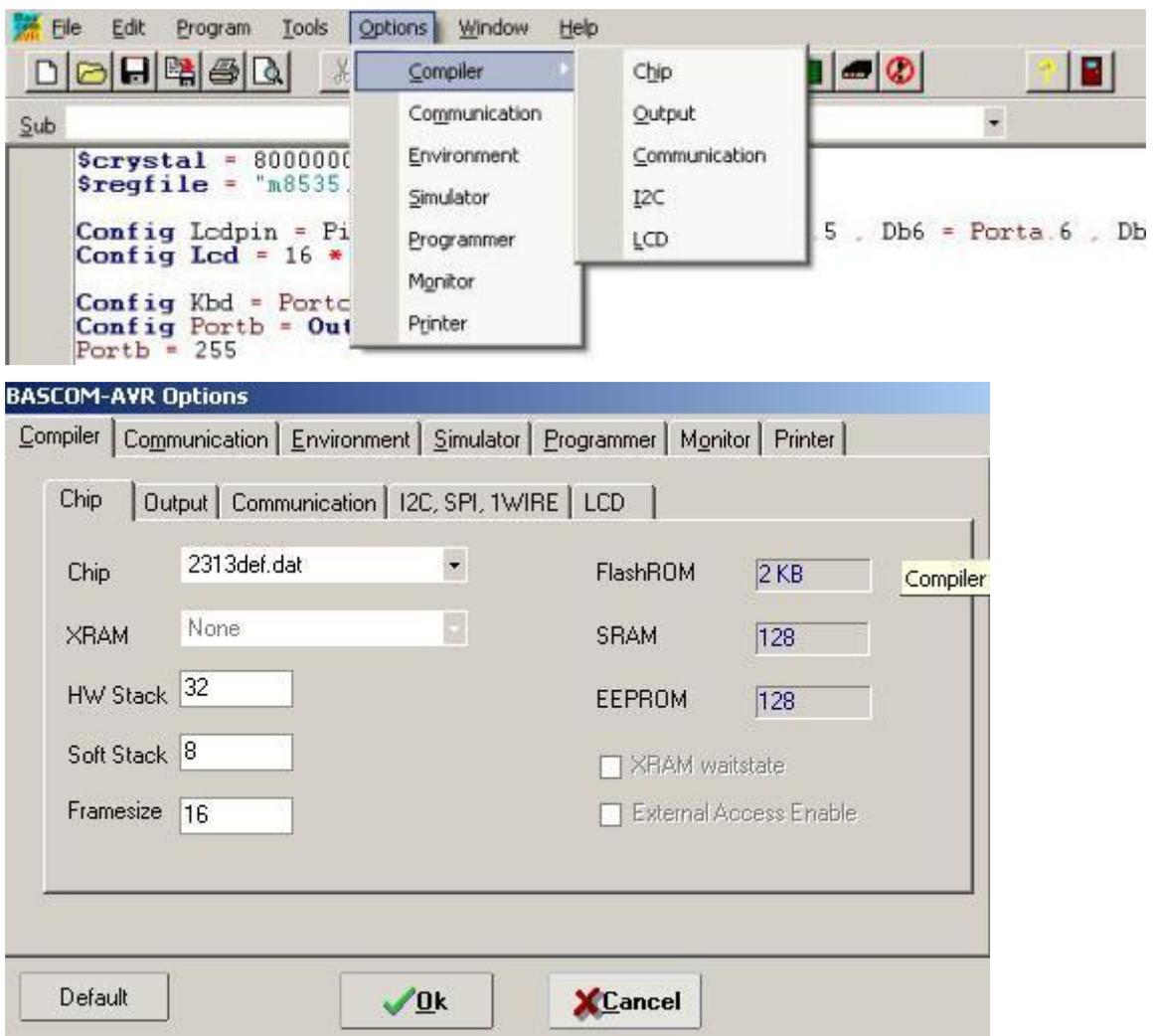
Bar pada Tools

- a. **Terminal emulator**, digunakan untuk simulasi komunikasi serial dengan komputer (RS232) hampir sama dengan Hypert Terminal yang dimiliki oleh Windows.
- b. **Lcd designer**, digunakan untuk mendesain karakter LCD yang diinginkan.
- c. **Libray Manager**, digunakan untuk library yang terdapat pada BASCOM AVR
- d. **Export to RTF**, digunakan untuk mengkonversi penulisan program pada RTF (Rich Text Format).
- e. **Graphic Converter**, digunakan untuk menkonversi gambar ke LCD yang menjang RGB (high kualitas LCD).
- f. **Stack Analyser**, digunakan untuk menganalisa stack program.
- g. **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.



(Paryanti, 2014, hal : 25)

2.5.2 BAHASA BASIC PADA BACOM-AVR

Bahasa BASIC pada BASCOM AVR dikenal di seluruh dunia sebagai bahasa pemrograman handal, cepat, mudah dan tergolong kedalam bahasa pemrograman

tingkat tinggi. Bahasa BASIC adalah salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kemudahan dan kompatibel terhadap mikrokontroler jenis AVR dan didukung oleh *compiler software* berupa BASCOM-AVR. (Khairurrijal,2004, hal : 51)

Konstruksi bahasa Basic pada BASCOM-AVR

Setiap bahasa pemrograman mempunyai standar penulisan program. Konstruksi dari program bahasa BASIC harus mengikuti aturan sebagai berikut:

\$regfile = "header"

'inisialisasi

'deklarasi variabel

'deklarasi konstanta

Do

'pernyataan-pernyataan

Loop

End

Tipe Data

Tipe data merupakan bagian program yang paling penting karena sangat berpengaruh pada program. Pemilihan tipe data yang tepat maka operasi data menjadi lebih efisien dan efektif

No	Tipe	Jangkauan
12	BitByte	0 atau 10 - 255
3	Integer	-32,768 - 32,767
4	Word	0 - 65535
5	Long	-2147483648 - 2147483647
6	Single	1.5×10^{-45} - 3.4×10^{38}
7	Double	5.0×10^{-324} to 1.7×10^{308}
8	String	>254 by

Tabel 1 Tipe Data pada BASCOM AVR

Konstanta

Konstanta merupakan suatu nilai dengan tipe data tertentu yang tidak dapat diubah-ubah selama proses program berlangsung. Konstanta harus didefinisikan terlebih dahulu diawal program.

Contoh : $Kp = 35, Ki=15, Kd=40$

Variabel

Variabel adalah suatu pengenalan (*identifier*) yang digunakan untuk mewakili suatu nilai tertentu di dalam proses program yang dapat diubah-ubah sesuai dengan kebutuhan. Nama dari variabel terserah sesuai dengan yang diinginkan namun hal yang terpenting adalah setiap variabel diharuskan :

1. Terdiri dari gabungan huruf dan angka dengan karakter pertama harus berupa huruf, max 32 karakter.
2. Tidak boleh mengandung spasi atau symbol-simbol khusus seperti : \$, ?, %, #, !, &, *, (,), -, +, = dan lain sebagainya kecuali *underscore*.
3. Deklarasi

Deklarasi sangat diperlukan bila akan menggunakan pengenalan (*identifier*) dalam suatu program.

Deklarasi Variabel

Bentuk umum pendeklarasian suatu variabel adalah **Dim** *nama_variabel* **AS** *tipe_data*

Contoh : **Dim** *x* **As** *Integer* 'deklarasi *x* bertipe *integer*

Deklarasi Konstanta

Dalam Bahasa Basic konstanta di deklarasikan langsung.

Contohnya : $S = \text{"Hello world"}$ 'Assign string

Deklarasi Fungsi

Fungsi merupakan bagian yang terpisah dari program dan dapat dipanggil di manapun di dalam program. Fungsi dalam Bahasa Basic ada yang sudah disediakan sebagai fungsi pustaka seperti print, input data dan untuk menggunakannya tidak perlu dideklarasikan.

Deklarasi buatan

Fungsi yang perlu dideklarasikan terlebih dahulu adalah fungsi yang dibuat oleh programmer. Bentuk umum deklarasi sebuah fungsi adalah :

Sub Test (**byval** variabel **As** type)

Contohnya : **Sub Pwm**(**byval** Kiri **As Integer** , **Byval** Kanan **As Integer**)

Operator

Operator Penugasan Operator Penugasan (*Assignment operator*) dalam Bahasa Basic berupa "=".

Operator Aritmatika

* : untuk perkalian

/ : untuk pembagian

+ : untuk penambahan

- : untuk pengurangan

% : untuk sisa pembagian (modulus)

Operator Hubungan (Perbandingan)

Operator hubungan digunakan untuk membandingkan hubungan dua buah operand atau sebuah nilai / variable, misalnya :

= 'Equality $X = Y$

< 'Less than $X < Y$

> 'Greater than $X > Y$

<= 'Less than or equal to $X \leq Y$

>= 'Greater than or equal to $X \geq Y$

Operator Logika

Operator logika digunakan untuk membandingkan logika hasil dari operator-operator hubungan. Operator logika ada empat macam, yaitu :

NOT 'Logical complement

AND 'Conjunction

OR 'Disjunction

XOR 'Exclusive or

Operator Bitwise

Operator bitwise digunakan untuk memanipulasi bit dari data yang ada di memori. Operator bitwise dalam Bahasa Basic :

Shift A, Left, 2 : Pergeseran bit ke kiri

Shift A, Right, 2 : Pergeseran bit ke kanan

Rotate A, Left, 2 : Putar bit ke kiri

Rotate A, right, 2 : Putar bit ke kanan

Pernyataan Kondisional (IF-THEN – END IF)

Pernyataan ini digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan terhadap dua buah bahkan lebih kemungkinan untuk melakukan suatu blok pernyataan atau tidak. Konstruksi penulisan pernyataan IF-THEN-ELSE-END IF pada bahasa BASIC ialah sebagai berikut:

IF *pernyataan kondisi 1* THEN

‘blok pernyataan 1 yang dikerjakan bila kondisi 1 terpenuhi

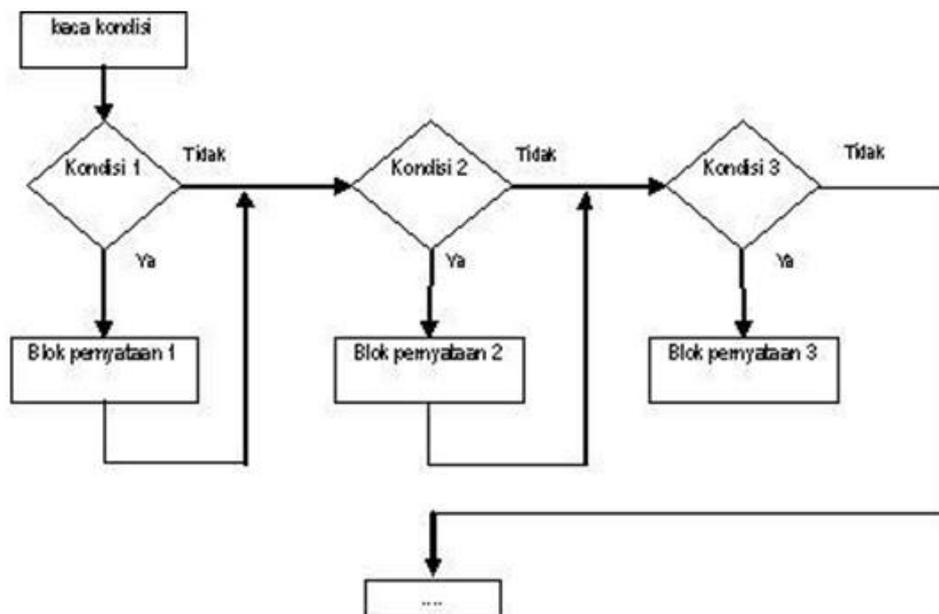
IF *pernyataan kondisi 2* THEN

‘blok pernyataan 2 yang dikerjakan bila kondisi 2 terpenuhi

IF *pernyataan kondisi 3* THEN

‘blok pernyataan 3 yang dikerjakan bila kondisi 3 terpenuhi

Setiap penggunaan pernyataan IF-THEN harus diakhiri dengan perintah END IF sebagai akhir dari pernyataan kondisional.



Add caption

Gambar 1 Diagram alir Pernyataan Kondisional (IF-THEN – END IF)

Pernyataan Kondisional (SELECT-CASE-END SELECT)

Pernyataan ini digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan terhadap banyak kondisi. Konstruksi penulisan pernyataan SELECT-CASE-END SELECT pada bahasa BASIC ialah sebagai berikut:

SELECT CASE var

CASE 'kondisi1' : 'blok perintah1

CASE 'kondisi2' : 'blok perintah2

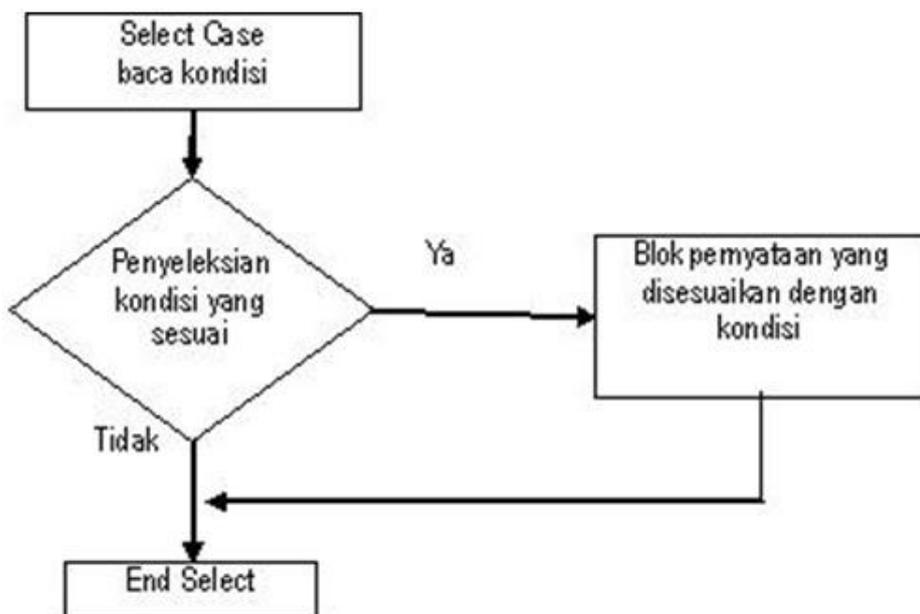
CASE 'kondisi3' : 'blok perintah3

CASE 'kondisi4' : 'blok perintah4

CASE 'kondisi5' : 'blok perintah5

CASE 'kondisi'n' : 'blok perintah'n'

END SELECT 'akhir dari pernyataan SELECT CASE



Gambar 2 Diagram alir Pernyataan Kondisional (SELECT-CASE-END SELECT)