

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C

II.1.1. Sejarah dan Standar C

Akar dari Bahasa C adalah dari Bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Bahasa ini memberikan ide kepada Ken Thompson yang kemudian mengembangkan bahasa yang disebut dengan B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B adalah bahasa C oleh Dennis Ritchie sekitar tahun 1970-an di Bell Telephone Laboratories Inc.

C adalah bahasa yang standar, artinya suatu program yang ditulis dengan versi bahasa C tertentu yang akan dapat dikompilasi dengan versi bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari *UNIX*. Patokan dari *UNIX* ini diambil dari buku yang ditulis oleh Brian Kernighan dan Dennis Ritchie berjudul “*The C Programming Language*”, diterbitkan oleh Prentice-Hall tahun 1978. Deskripsi C dari Kernighan dan Ritchie ini kemudian dikenal umum sebagai “K & R C”. (Jogiyanto, 2006 : 1)

II.1.2. Struktur Program C

Struktur dari program C dapat dilihat sebagai kumpulan dari sebuah atau lebih fungsi-fungsi. Fungsi pertama yang harus ada di program C sudah ditentukan namanya, yaitu bernama *void main()*. Suatu fungsi di program C dibuka dengan kurung kurawal buka [{} dan ditutup dengan kurung kurawal tutup

[]). Diantara kurung-kurung kurawal dapat dituliskan statemen-statementen program

C. Berikut ini adalah struktur dari program C.

```

/* fungsi utama */
void main()
{
    Statemen-statementen;
}

/* fungsi-fungsi lain yang ditulis oleh pemrogram komputer */
Fungsi_fungsi_lain()
{
    Statemen-statementen;
}

```

Bahasa C dikatakan sebagai bahasa pemrograman terstruktur, karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program-program bagian (*subroutine*). Fungsi-fungsi selain fungsi utama merupakan program-program bagian. Fungsi-fungsi ini dapat ditulis setelah fungsi utama diletakkan di *file* pustaka (*library*). Jika fungsi-fungsi diletakkan di *file* pustaka dan akan dipakai di suatu program, maka nama *file* judulnya (*header file*) harus dilibatkan di dalam program yang menggunakannya dengan *preprocessor directive #include*. (Jogiyanto. 2006 : 4).

II.2. Mikrokontroler

II.2.1. Gambaran Mikrokontroler

ATMEL sebagai salah satu vendor yang mengembangkan dan memasarkan produk mikroelektronika telah menjadi suatu teknologi standar bagi para desainer sistem elektronika masa kini. Dengan perkembangan terakhir, yaitu generasi AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*), para desainer sistem elektronika

telah diberi suatu teknologi yang memiliki kapabilitas yang amat maju, tetapi dengan biaya ekonomis yang cukup minimal.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi *RISC* (*Reduced Instruction Set Computing*), sedangkan MCS51 berteknologi *CISC* (*Complex Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMEGA, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing – masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. (Lingga Wardhana. 2006 : 1)

II.2.2 Arsitektur ATMEGA328

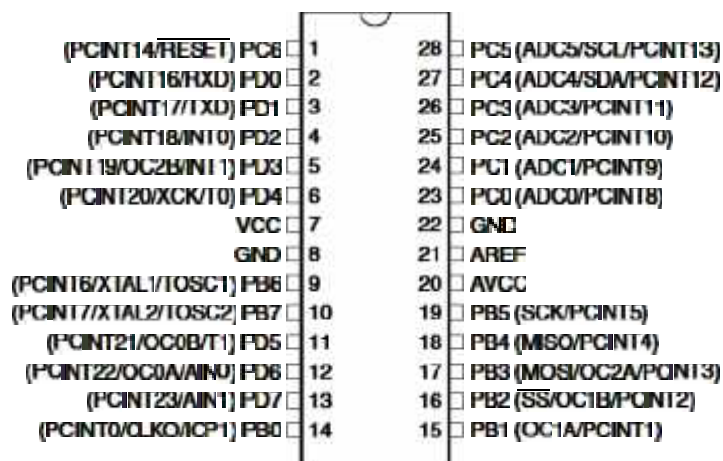
Berdasarkan arsitektur ATMEGA328 bahwa ATMEGA328 memiliki bagian-bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 23 buah, yaitu *Port B*, *Port C*, dan *Port D*
2. ADC 10 bit sebanyak 6 saluran
3. Tiga buah *Timer / Counter* dengan kemampuan pembandingan
4. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*
5. *Watchdog Timer* dengan osilator internal
6. SRAM sebesar 2K byte

7. Memori *Flash* sebesar 32K byte dengan kemampuan *Read While Write*
8. Unit interupsi internal dan eksternal
9. *Port* antarmuka SP1
10. EEPROM sebesar 1024 *Bytes* yang dapat deprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator *analog*.
12. Port USART untuk komunikasi serial.

(Datasheet ATMEGA328, www.atmel.com)

II.2.3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATMEGA328



Gambar II.1. Konfigurasi Pin ATMEL ATMEGA328.

Sumber : Datasheet ATMEGA328

Konfigurasi pin ATMEGA328 dapat dilihat pada Gambar II.1. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATMEGA328 sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND merupakan pin *Ground*.
3. Port C(PC0..PC5) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.

4. Port B(PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer / Counter*, komparator *analog*, dan *SPI*.
 5. Port D(PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
 6. RESET merupakan pin yang digunakan untuk *me-reset* mikrokontroler.
 7. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
 8. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
 9. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC
- (Datasheet ATMEGA328, www.atmel.com)

II.3. Alkohol

Alkohol adalah golongan senyawa organik yang mengandung unsur-unsur C, H, dan O dan kedua senyawa ini berisomeri satu dengan yang lain. Kedua senyawa tersebut mempunyai rumus molekul yang sama tetapi rumus struktur keduanya berbeda. Karena perbedaan rumus struktur inilah maka kedua senyawa tersebut berbeda dalam sifat fisika, klasifikasi dan tata nama, reaksi-reaksi dan cara pembuatan serta kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. (Sumber : <http://www.ut.ac.id>)

II.4. Sensor Alkohol MQ303A

MQ303A adalah sensor semikonduktor untuk mendeteksi alkohol yang memiliki sensitifitas yang sangat baik dan respon yang cepat terhadap alkohol, cocok untuk detektor alkohol portabel. (Datasheet MQ303A)

Kelebihan dari sensor alkohol MQ303A ini adalah :

- a. Sangat sensitif
- b. Respon cepat
- c. Tahan lama dan harga terjangkau
- d. Ukuran kecil



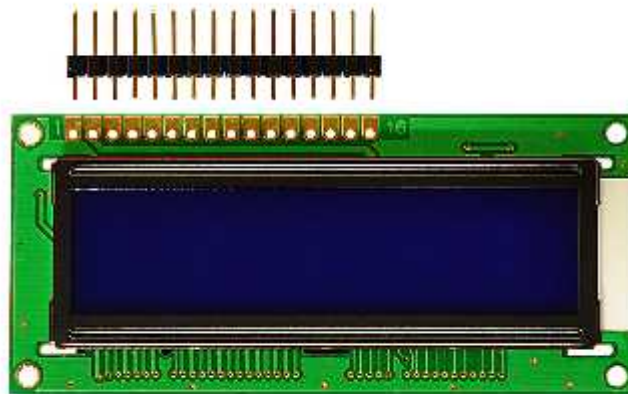
Gambar II.2. Sensor Alkohol MQ303A

Sumber : Datasheet MQ303A

II.5. LCD 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) atau dapat diartikan sebagai tampilan kristal cair adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika

tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. Bentuk fisik LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar II.3 berikut ini :



Gambar II.3. Bentuk Fisik LCD 16x2

Sumber : 20 Aplikasi mikrokontroler ATmega8535 & ATmega8535 menggunakan Bascom-AVR, Afrie Setiawan

LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada *display*. Keuntungan dari LCD ini adalah :

1. Dapat menampilkan karakter *ASCII*, sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan program tampilan.
2. Mudah dihubungkan dengan *port* I/O karena hanya menggunakan 8 bit data dan 3 bit kontrol.
3. Ukuran modul yang proporsional.
4. Daya yang digunakan relatif sangat kecil.

(Afrie Setiawan. 2011 : 24)

II.6. IC Regulator

Regulator seri 7805 adalah *regulator* untuk mendapatkan tegangan keluaran sebesar +5 volt, sedangkan *regulator* seri 7812 adalah untuk mendapatkan tegangan keluaran sebesar +12 volt. Agar rangkaian *regulator* dengan IC tersebut dapat bekerja dengan baik, tegangan *input* harus lebih besar dari tegangan *output regulator*-nya. Bentuk Fisik dari *regulator* 78xx dapat dilihat pada gambar II.4. (Fredy Indra Oktaviansyah: 2011).



Gambar II.4. Bentuk Fisik dari Regulator 78xx

Sumber : Datasheet LM 78xx

II.7. Perangkat Lunak dan Bahasa Pemrograman

Agar mikrokontroler dapat bekerja secara sistematis maka digunakan perangkat lunak dan pemrograman sebagai pengkondisian dan perintah-perintah yang diinginkan oleh pembuat alat. Perangkat lunak dan bahasa pemrograman untuk mikrokontroler yang digunakan biasanya tergantung dari mikrokontrolernya, tetapi ada juga yang dipakai berdasarkan *user* itu sendiri dengan memilih bahasa pemrograman yang lain selama inialisasi dan sinkronisasi antara perangkat lunak dan bahasa pemrograman bisa dilakukan dengan benar dan sesuai dengan karakteristik mikrokontroler tersebut. Perangkat lunak juga digunakan sebagai *interface*, yaitu *software Microsoft Visual Basic 2010*.

II.7.1. Perangkat Lunak *Code Vision AVR (CVAVR)*

Perangkat lunak yang digunakan penulis untuk mikrokontroler ATMEGA32 adalah *Code Vision AVR* yang merupakan produk dari vendor *HP infoTech* untuk digunakan keluarga ATMEL AVR Mikrokontroler. Tampilan pembuka CVAVR dapat dilihat pada gambar II.5.



Gambar II.5. Tampilan Pembuka CVAVR.

Sumber : www.hpinfotech.com

Setelah CVAVR terbuka kemudian kita membuka proyek baru dengan tujuan semua pengaturan yang sebelumnya tidak akan di kerjakan tetapi, akan mengerjakan perintah baru ini dengan pengaturan yang terdapat pada jendela tab-tab *code wizard* sebagai penentuan masukan-masukan dan keluaran yang diinginkan oleh pembuat alat. tab *chip* mikrokontroler dan *ports input/output* dapat dilihat pada gambar II.6 dan II.7.



Gambar II.6. Tab *Chip* Mikrokontroler.

Sumber : www.hpinfotech.com



Gambar II.7. Tab *Ports Input/Output*.

Sumber : www.hpinfotech.com

Setelah semua pengaturan awal dari mikrokontroler selesai maka dapat dilakukan pengetikan program untuk di-*flash* ke mikrokontroler tersebut.

II.7.2. Bahasa Pemrograman

Code Vision AVR C Compiler (CVAVR) merupakan *compiler* bahasa C untuk AVR. Kompiler ini cukup memadai untuk belajar AVR, karena selain mudah penggunaannya juga didukung berbagai fitur yang sangat membantu dalam pembuatan *software* untuk keperluan pemrograman AVR.

CVAVR ini dapat berjalan dibawah sistem operasi Windows 98, Me, NT 4, 2000 dan XP. CVAVR ini dapat mengimplemantasikan hampir semua instruksi bahasa C yang sesuai dengan arsitektur AVR, bahkan terdapat beberapa keunggulan tambahan untuk memenuhi keunggulan spesifik dari AVR. Hasil kompilasi objek CVAVR bisa digunakan sebagai *source debug* dengan *AVR Studio Debugger* dari ATMEL.

Selain pustaka standar bahasa C, CVAVR juga menyediakan pustaka tambahan yang sangat membantu pemrograman AVR, yaitu :

- > *Alphanumeric LCD modules,*
- > *Philips I2C bus,*
- > *National Semiconductor LM75 Temperatur Sensor,*
- > *Philips PCF8563, PCF8583, Maxim / Dallas Semiconductor DS1302 and DS1307 Real Time Clocks,*
- > *Maxim / Dallas Semiconductor 1 Wire protocol,*
- > *Maxim / Dallas Semiconductor DS1820, DS18S20, DS18820 Temperature Sensors,*
- > *Maxim / Dallas Semiconductor DS1621 Termometer / Thermostat,*
- > *Maxim / Dallas Semiconductor DS2430 and DS2433 EEPROMs,*

- > *SPI,*
- > *Power management,*
- > *Delays,*
- > *Gray code conversion.*

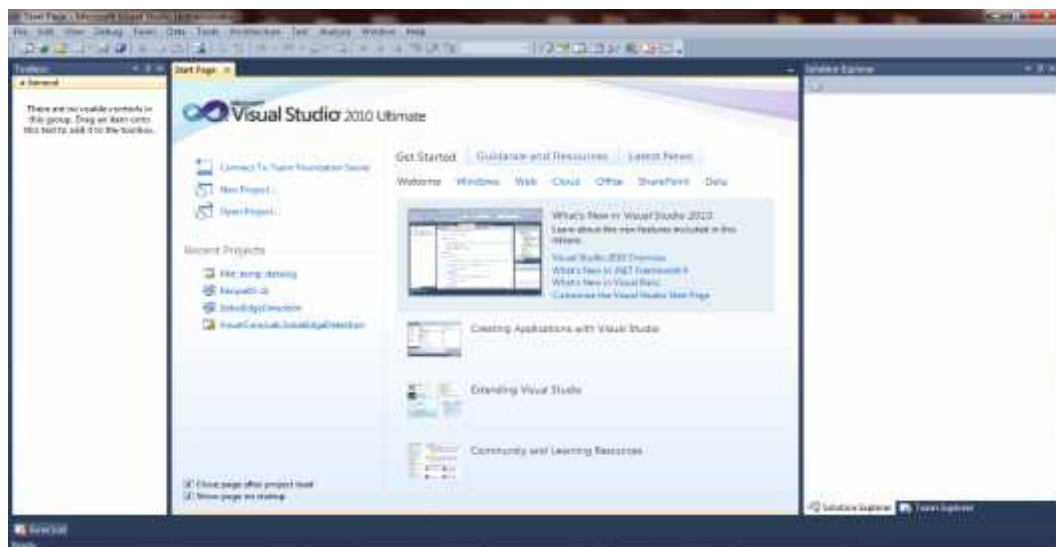
CVAVR juga memiliki program *generator* yang memungkinkan kita membuat program dengan cepat. (M. Ary Heryanto dan Wisnu Adi P. 2008 : 8).

II.7.3. Visual Studio 2010

Visual Studio 2010 merupakan edisi terbaru dari Visual Studio sebelumnya, yaitu Visual Studio 2008. Visual Studio merupakan lingkungan kerja (*IDE – Integrated Development Environment*) yang digunakan untuk pemrograman .NET yang dapat digunakan untuk beberapa bahasa pemrograman, seperti Visual Basic (VB), *C#* (baca *C Sharp*), *Visual C++*, *J#* (baca *J Sharp*), *F#* (baca *F Sharp*) dan lain – lain.

Bahasa pemrograman Visual Basic merupakan salah satu bahasa yang sangat populer hingga kini dan merupakan salah satu solusi untuk menciptakan aplikasi pada sistem operasi Windows, baik Windows 7, Windows Server 2008 dan Windows Mobile 6.1. Hal ini dikarenakan kemudahan yang diberikan Visual Basic dan *IDE* Visual Studio yang digunakan untuk menciptakan sebuah aplikasi. (Wahana Komputer, 2010 : 2)

Berikut adalah tampilan dari Visual Studio 2010 :



Gambar II.8. IDE Visual Studio 2010.

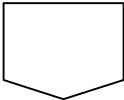
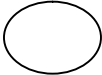

Sumber : www.microsoft.com

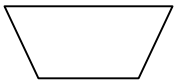
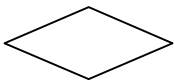
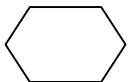
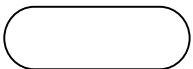
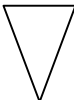

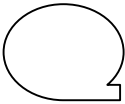
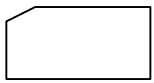
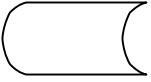
II.8. Flowchart




Prinsip kerja dari pemodelan di atas dapat digambarkan melalui *flowchart*. *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah prosedur dari suatu program dan alat.

Adapun tabel simbol *flowchart* pada Tabel II.1 dibawah ini.

Tabel II.1. Tabel Simbol Flowchart

No	Simbol	Arti	Keterangan
1		<i>Symbol Off-line Connector</i>	Simbol untuk keluar/masuk <i>procedure</i> atau proses dalam lembar/halaman yang lain.
2		<i>Symbol Connector</i>	Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama.
3		<i>Symbol Process</i>	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer

4		<i>Symbol Manual Operation</i>	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
5		<i>Symbol Decision</i>	Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi.
6		<i>Symbol Predefined Process</i>	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i>
7		<i>Symbol Terminal</i>	Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program
8		<i>Symbol Off-line Storage</i>	Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan
9		<i>Data Input Reader Operation</i>	Simbol operasi dengan membaca data input dari sistem atau bagian lain
10		<i>Symbol magnetic-tape unit</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal pita <i>magnetic</i> atau <i>output</i> disimpan ke pita <i>magnetic</i>
11		<i>Symbol punched card</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
12		<i>Symbol disk and on-line storage</i>	Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>

13		<i>Symbol display</i>	Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, <i>plotter</i> , printer, <i>speaker</i> dan sebagainya
14		<i>Symbol transmittal tape</i>	Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari mesin jumlah/hitung
15		<i>Symbol document</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas