

## **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 Marthin 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 tertentu 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 Kerninghan dan Dennis Ritchie berjudul “*The C Programming Language*”, diterbitkan oleh Prentice-Hall tahun 1978. Deskripsi C dari Kerninghan dan Ritchie ini kemudian dikenal secara 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-statemen program

C. Berikut ini adalah struktur dari program C.

```

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

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

```

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.

Oleh karena itu, dipergunakan salah satu AVR produk Atmel, yaitu ATMEGA32, buku pembelajaran mikrokontroler dengan pemahaman pemrograman menggunakan simulasi yang terdapat pada *software* AVR Studio 4 dan juga praktek *hardware*. Selain karena mudah didapatkan dan murah, ATMEGA32 juga memiliki fasilitas yang lengkap. (Lingga Wardhana. 2006 : 1)

## **II.2.2 Arsitektur ATMEGA32**

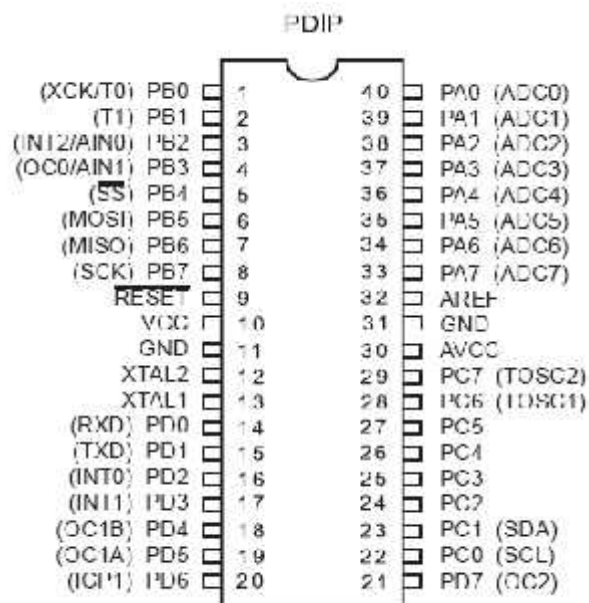
Berdasarkan arsitektur ATMEGA32 bahwa ATMEGA32 memiliki bagian-bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32, yaitu pada *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
2. ADC internal dengan daya tampung 10 bit sebanyak 8 *channel*.
3. Tiga unit *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 unit register.

5. *WatchdogTimer* dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512 *bytes*.
7. Memori *Flash* sebesar 32K *bytes* dengan kemampuan *Read While Write*.
8. EEPROM sebesar 512 *bytes* yang dapat diprogram saat operasi.
9. Unit interupsi internal dan eksternal.
10. Antarmuka komparator analog.
11. *Port* antarmuka SPI dan Port USART untuk komunikasi serial.

(*Datasheet* ATMEGA32)

### II.2.3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATMEGA32



**Gambar II.1. Konfigurasi Pin ATMEL ATMEGA32.**

Sumber : [www.atmel.com](http://www.atmel.com)

Konfigurasi pin ATMEGA32 dapat dilihat pada Gambar II.1. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATMEGA32 sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND merupakan pin *Ground*.
3. Port A(PA0..PA7) 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 C(PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan *Timer Oscilator*.
6. Port D(PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komporator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC

(Lingga Wardhana. 2006 : 3)

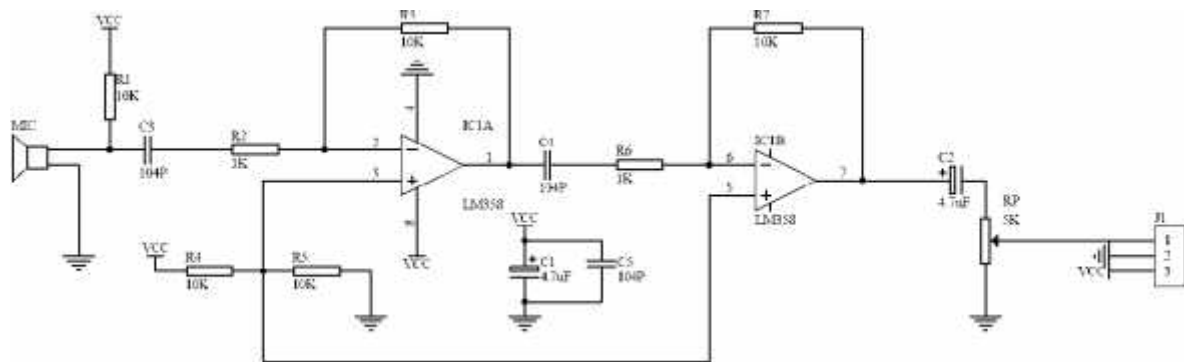
### II.3. Perpustakaan

Kata dasar dari perpustakaan adalah “pustaka. Dalam *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, pustaka berarti kitab, buku. Dalam bahasa Inggris kita tentunya mengenal istilah “*library*”. Istilah ini berasal dari kata Latin, yakni *Liber* atau *Libri* artinya buku. Dari kata latin tersebut terbentuklah istilah *libraries* yang artinya tentang buku. Dalam bahasa asing lainnya (Belanda), perpustakaan disebut juga sebagai *bibliotheek*, (Jerman) *bibliothek*, (Perancis) *bibliotheque*, (Spanyol) *bibliotheca* dan (Portugis) *bibliotheca*. Semua istilah ini berasal dari kata *biblia* dari bahasa Yunani yang artinya tentang buku, kitab.

Dengan demikian, batasan perpustakaan ialah sebuah ruangan, bagian sebuah gedung, ataupun gedung itu sendiri yang digunakan untuk penyimpanan buku dan terbitan lainnya yang biasanya disimpan menurut tata susunan tertentu untuk digunakan pembaca, bukan untuk diperjualbelikan. Dalam pengertian buku dan terbitan lainnya termasuk didalamnya semua bahan cetak (buku, majalah, laporan, *painflat*, prosiding, manuskrip (naskah), lembaran *music*, berbagai karya media *audio-visual* seperti *film*, *slaid (slide)*, kaset, piringan hitam, bentuk mikro seperti *microfilm*, mikrofis, dan mikroburam (*micropaque*).

#### **II.4. Sensor Suara**

Sensor Suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang sinusiada suara menjadi gelombang sinus energi listrik (*Alternating Sinusiada Electric Current*). Sensor suara berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergerakanya membran sensor yang juga terdapat pada sebuah kumparan kecil di balik membran tadi, naik dan turun. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah ibarat sebuah pisau berlubang-lubang, maka pada saat ia bergerak naik-turun, sensor ini juga telah membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong-potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya. ([www.dfrobot.com](http://www.dfrobot.com))



**Gambar II.2. Skematik Sensor Suara**  
**Sumber: [www.famosastudio.com](http://www.famosastudio.com)**



**Gambar II.3. Bentuk Fisik Sensor Suara**  
**Sumber: [www.famosastudio.com](http://www.famosastudio.com)**

## II.5. LCD 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) atau dapat di bahasa Indonesia-kan 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 seriap 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.4.



**Gambar II.4. 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* regulatornya. Bentuk Fisik dari Regulator 78xx dapat dilihat pada gambar II.5. (Fredy Indra Oktaviansyah. 2011 : 34)



**Gambar II.5. Bentuk Fisik dari Regulator 78xx**  
**Sumber : Datasheet LM78xx**

## 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 di gunakan biasanya tergantung dari mikrokontrolernya, tetapi ada juga yang dipakai berdasarkan user itu sendiri dengan memilih bahasa pemrograman yang lain selama inisialisai 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 Studio 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 info Tech untuk digunakan Keluarga ATMEL AVR Mikrokontroler. Tampilan pembuka CVAVR dapat dilihat pada gambar II.6.

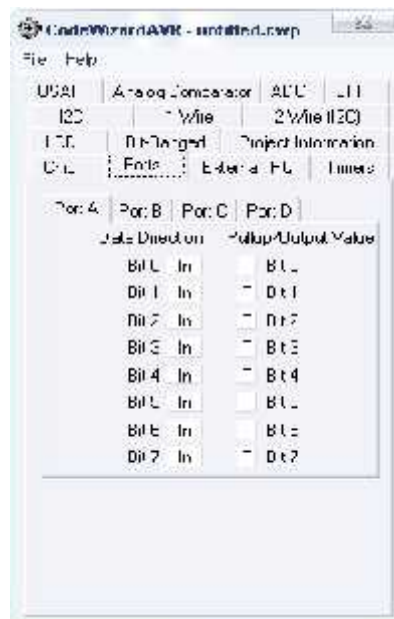


**Gambar II.6. Tampilan Pembuka CVAVR.**  
**Sumber : [www.hpinfotech.com](http://www.hpinfotech.com)**

Setelah CVAVR terbuka kemudian kita membuka proyek baru dengan tujuan semua pengaturan yang sebelumnya tidak akan dikerjakan 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.7 dan II.8.



**Gambar II.7. Tab Chip Mikrokontroler.**  
**Sumber : [www.hpinfotech.com](http://www.hpinfotech.com)**



**Gambar II.8. Tab Ports Input/Output.**  
**Sumber : [www.hpinfotech.com](http://www.hpinfotech.com)**

Setelah semua pengaturan awal dari mikrokontroler selesai maka dapat dilakukan penyetoran 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 mengimplementasikan 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.*

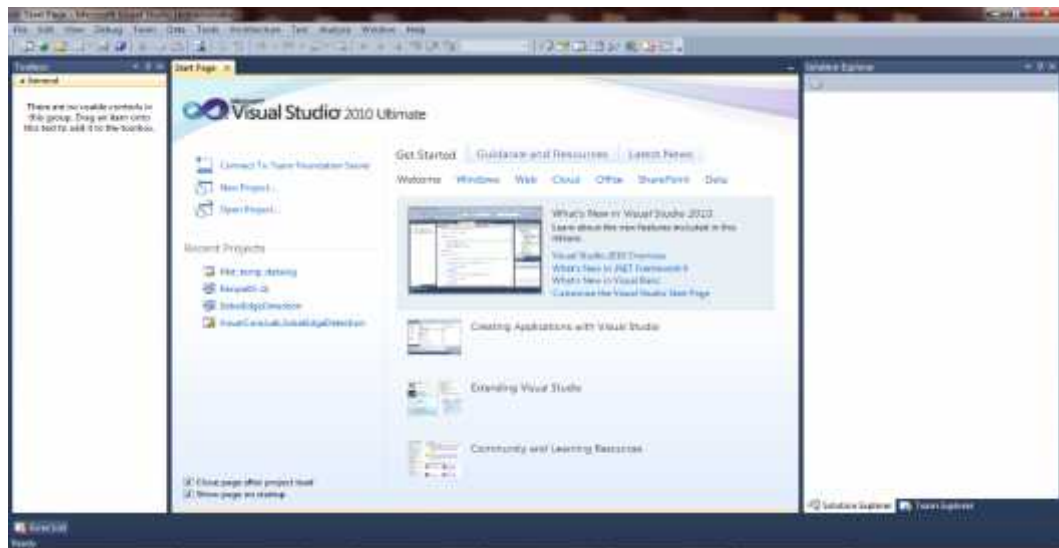
CVAVR juga memiliki program generator yang memungkinkan kita membuat program dengan cepat. (M. Ary Heryanto dan Wisnu Adi P. 2008 : 8)

### **II.7.3. Visual Studio 2010**

Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman yang andal dan banyak digunakan oleh pengembang untuk membangun berbagai macam aplikasi *Windows*. Visual Basic 2008 atau Visual Basic 9 adalah versi terbaru yang telah diluncurkan oleh microsoft bersama C#, Visual C++ dan Visual Web Developer dalam satu paket Visual Studio 2008.

Visual Basic 2008 merupakan aplikasi pemrograman yang menggunakan teknologi .NET Framework. Teknologi .NET Framework merupakan komponen windows yang terintegrasi serta mendukung pembuatan, penggunaan aplikasi dan halaman web. Teknologi .NET Framework mempunyai 2 komponen utama, yaitu *CLR (Common Language Runtime)* dan *Class Library*. *CLR* digunakan untuk menjalankan aplikasi yang berbasis .NET, sedangkan *library* adalah kelas pustaka atau perintah yang digunakan untuk membangun aplikasi. (Wahana Komputer, 2010 : 2 )

Berikut adalah tampilan dari Visual Studio 2010 :



**Gambar II.9. Visual Studio 2010.**  
**Sumber : *www.microsoft.com***