

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. Alkohol**

##### **II.1.1 Defenisi**

Alkohol adalah senyawa-senyawa dimana satu atau lebih atom hidrogen dalam sebuah alkana digantikan oleh sebuah gugus -OH. Alkohol yang diperdagangkan terdiri dari metanol, etanol dan butanol. Metanol atau metil alkohol diperoleh dari hasil penyulingan serbuk gergaji kayu dan dalam proses pembuatan methanol dihasilkan juga arang, asam asetat, dan aseton. Etanol atau etil alkohol dibuat dengan cara fermentasi gula pada bahan pati dengan menggunakan mikroba. Etanol mempunyai sifat tidak berwarna, mudah menguap dan dapat larut dengan air. Butanol atau butil alkohol bersifat tidak berwarna, tetapi larut dengan baik pada eter.

Alkohol terutama dalam bentuk etanol telah mengambil tempat penting dalam sejarah umat manusia paling sedikit selama 8000 tahun. Saat ini, alkohol dikonsumsi secara luas. Sama seperti obat-obat sedatif-hipnotik lainnya, alkohol dalam jumlah rendah sampai sedang bisa menghilangkan kecemasan dan membantu menimbulkan rasa tenang atau bahkan euphoria. Akan tetapi, alkohol juga dikenal sebagai obat yang paling banyak disalahgunakan di dunia, suatu alasan yang tepat atas kerugian besar yang mesti ditanggung masyarakat dan dunia medis (Masters, 2002).

Kandungan alkohol minuman berkisar dari 4- 6 % (volume/volume) untuk bir, 10-15% untuk anggur, dan 40% dan lebih tinggi untuk spirit hasil

distilasi. *Proof* (kekuatan alkohol) minuman mengandung alkohol dua kali persen alkoholnya (sebagai contoh, alkohol 40 % adalah 80 proof) (Fleming *et al.* 2007).

Di Amerika Serikat, kira-kira 75% dari populasi dewasanya mengkonsumsi minuman beralkohol secara teratur. Mayoritas dari populasi peminum ini bias menikmati efek memuaskan yang diberikan alkohol tanpa menjadikannya sebagai risiko terhadap kesehatan. Bahkan fakta terbaru menunjukkan bahwa konsumsi etanol secukupnya bisa melindungi beberapa orang terhadap penyakit kardiovaskular. Akan tetapi, sekitar 10% dari populasi umum di Amerika Serikat tidak mampu membatasi konsumsi etanol mereka, suatu kondisi yang dikenal sebagai penyalahgunaan alkohol.

Individu-individu yang terus meminum alkohol tanpa mempedulikan adanya konsekuensi yang merugikan secara medis dan sosial yang berkaitan langsung dengan konsumsi alkohol mereka tersebut akan menderita alkoholisme, suatu gangguan kompleks yang nampaknya ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan (Masters, 2002).

Alkoholisme sulit untuk menentukan jumlah alkohol yang dikonsumsi tetapi dapat diketahui jika kebiasaan tersebut dalam beberapa cara memengaruhi kehidupan seseorang secara bertolak belakang. Alkoholisme menyebabkan gangguan fungsi sosial dan pekerjaan, meningkatkan toleransi terhadap efek alkohol, dan ketergantungan fisiologik (Chandrasoma dan Taylor, 2005).

### **II.1.2 Alkohol Pada Minuman Tradisional**

Tuak merupakan sejenis minuman yang berasal dari fermentasi nira aren dan telah menjadi minuman tradisi muda-mudi di Sumatera Utara khususnya

penduduk yang bersal dari daerah Batak Toba dan Simalungun. Di daerah lain, yang merupakan penghasil nira aren yang cukup banyak, masih terdapat minuman tuak yang penjualannya diwarung-warung seperti Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Tuak dibuat secara konvensional, sehingga tidak diketahui kadar alkohol dan jumlah sel ragi *Saccharomyces tuac* di dalam tuak tersebut. Tuak yang merupakan minuman beralkohol yang tidak jauh berbeda dengan miras (minuman keras) lainnya. Air tuak yang diminum secara terus menerus atau berkelanjutan akan mengganggu kesehatan peminumnya. Nira aren yang merupakan bahan dasar pembuatan tuak mengandung alkohol dengan kadar 4 % (Sunanto, 1993). Menurut KepMenkes No.151/A/SK/V/81 bahwa minuman atau obat tradisional yang tergolong dalam miras (minuman keras) yang mengandung alkohol > 1% (Karsono dkk, 1994).

Minuman keras atau khamar adalah produk yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan menggunakan khamir (ragi *sacharomyces cereviciae*), pada bahan yang mengandung pati atau mengandung gula tinggi. Proses fermentasi adalah proses yang sudah dikenal sejak berabad tahun yang lalu. Pada zaman kehidupan Rasulullah SAW, beliau melarang para sahabat untuk mengkonsumsi jus buah yang umurnya lebih dari 3 hari, atau ketika saribuah tersebut dalam kondisi menggelegak (berbuih). Berdasarkan penelitian para pakar, ternyata perasan sari buah yang sudah berumur lebih dari 3 hari tersebut, maka kandungan alkohol (ethanolnya sudah lebih dari 1 persen). Berdasarkan fakta inilah kemudian komisi Fatwa MUI menetapkan batas maksimal kandungan

alkohol (sebagai senyawa tunggal, *ethanol*) yang digunakan sebagai pelarut dalam produk pangan yaitu 1 persen.

Bagi konsumen muslim, minuman yang merupakan hasil fermentasi yang menghasilkan minuman beralkohol adalah haram untuk dikonsumsi. Minuman keras atau sering disebut dengan minuman beralkohol tersebut diproduksi dari setiap bahan yang mengandung karbohidrat (pati) seperti biji-bijian, umbi-umbian, atau pun tanaman palma (seperti legen, kurma). Adapun alkohol yang sering disebut sebagai konsen dari minuman keras ini sebenarnya adalah senyawa *ethanol* (*ethyl alcohol*) suatu jenis alkohol yang paling populer digunakan dalam industri.

Menurut peraturan Menteri Kesehatan No 86 tahun 1997, minuman beralkohol dibedakan menjadi tiga (3) golongan. Golongan A dengan kadar alkohol 1-5 % misalnya bir. Golongan B dengan kadar alkohol 5-20 % misalnya anggur dan Golongan C dengan kadar alkohol 20-55 % misalnya whisky dan brandy.

Adapun proses produksi fermentasi karbohidrat mencakup tiga (3) tahapan yaitu (1) pembuatan larutan nutrien, (2) fermentasi, dan (3) destilasi etanol. Destilasi adalah pemisahan ethanol dari cairan fermentasi. Adapun bahan-bahan yang mengandung gula tinggi, maka tidak memerlukan perlakuan pendahuluan yang berbeda dengan bahan yang berasal dari pati dan selulosa yang memerlukan penambahan asam (perlakuan kimia) maupun proses enzimatik (penambahan enzim) untuk menghidrolisisnya menjadi senyawa yang lebih sederhana. Jika bahan-bahan untuk fermentasi berasal dari biji-bijian seperti gandum dan cereal lainnya, maka bahan tersebut harus di rendam dalam air

(soaking) hingga berkecambah , direbus, diproses menjadi mash dan dipanaskan. Disamping penggunaan mikroorganismenya pada proses fermentasi, kondisi optimal fermentasi harus dijaga seperti masalah aerasi, pH, suhu dan lain-lain. Beberapa pengelompokan minuman keras adalah sebagai berikut :

No	Nama	Bahan Baku	Kadar alkohol (%)	Proof (2x% ethanol (v/v))
1	Beer	Barley, gandum	5	10
2	Anggur	Buah anggur atau jenis lainnya	12	20-24
3	Brandy	Anggur yang didestilasi	40-45	80-90
4	Whisky	Barley, jagung dan lainnya	45-55	90-100
5	Rum	Tetes tebu	45	90
6	Vodka	Kentang	40-50	80-100

**Tabel II.1. Pengelompokan Minuman Keras**

**Sumber: Jurnal Halal LP POM MUI**

Hasil pemeriksaan sangat tergantung dari limit deteksi suatu alat pengukur. Semakin sensitive alat pengukur tersebut maka semakin akurat nilai kuantitatif yang dihasilkan. Jika keberadaan suatu zat yang akan diperiksa, kandungannya lebih rendah dari limit deteksi suatu alat, maka alat tersebut tidak akan mampu mengeluarkan data kuantitatif bahan yang sedang diperiksa. Hasilnya terhadap kandungan suatu bahan yang akan diperiksa akan muncul “ tidak terdeteksi”. Green sand, zero bintang dan beberapa produk bir lainnya yang ada di pasaran telah diuji. Berdasarkan hasil pemeriksaan kami maka kandungan alkoholnya adalah sebagai berikut :

Produk	Kandungan Alkohol
Green Sand	Tidak terdeteksi
Zero Bintang	Tidak terdeteksi
Green sand Fiesta	Tidak terdeteksi
Budweiser	2,68 %
Bir Bintang	2,97 %
San Miquel	3,98 %
Carlsberg Beer	4,47 %

**Tabel II.2. Kandungan Alkohol Pada Minuman Bermerek**

**Sumber: Jurnal Halal LP POM MUI**

## **II.2. Mikrokontroller**

### **II.2.1 Gambaran Mikrokontroller**

Menurut Lingga Wardhana (2006:1), Atmel adalah salah satu *vendor* yang mengembangkan dan memasarkan produk mikroelektronika telah menjadi suatu teknologi standar bagi para desainer sistem elektronik 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.

Microkontroller 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 ATmega 8535, 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, ATmega 8535 juga memiliki fasilitas yang lengkap.

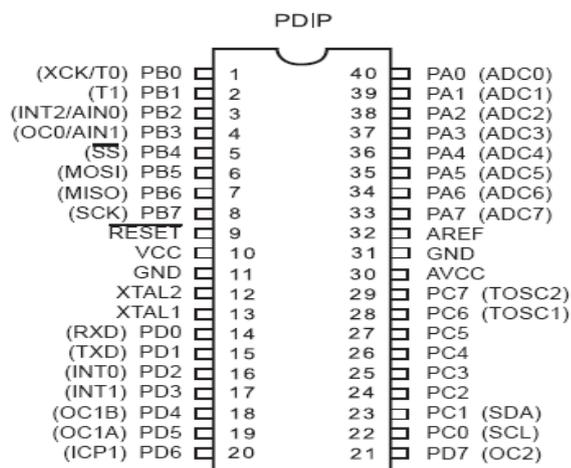
## II.2.2 Arsitektur ATmega 8535

Menurut Lingga Wardhana (2006:2), ATmega8535 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 fidelitas 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 *byte*.
7. Memori *Flash* sebesar 8 kB dengan kemampuan *Read While Write*.

8. EEPROM sebesar 512 byte 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.

### II.2.3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega 8535



**Gambar II.1. Konfigurasi Pin ATMEL Atmega 8535.**

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

Menurut Lingga Wardhana (2006:3), konfigurasi pin ATmega8535 dapat dilihat pada Gambar II.1. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATmega8535 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 oscillator*.
6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator 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.

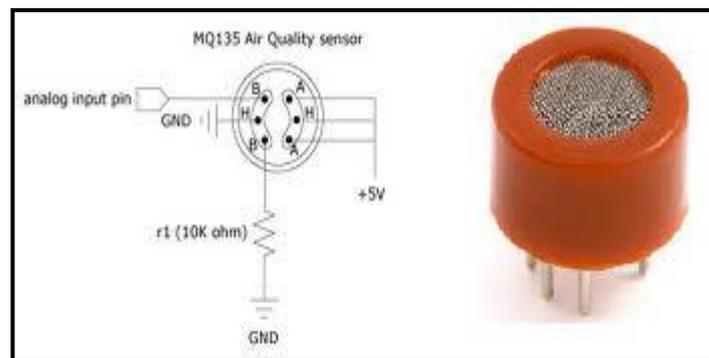
### II.3. Sensor

Menurut Tim Pustena ITB (2011: 26), sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperature, tekanan, gaya, medan magnet, cahaya, pergerakan dan sebagainya.

#### II.3.1. Sensor MQ-3

Alkohol gas sensor MQ-3 merupakan sensor alkohol yang cocok untuk mendeteksi kadar alkohol secara langsung, misal pada nafas kita. Sensor alkohol MQ-3 memiliki sensitifitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Sensor alkohol MQ-3 rangkaian *driver* untuk sensor alkohol MQ-3 ini sangat sederhana, hanya perlu 1 buah *variable* resistor. Output dari sensor alkohol MQ-3 ini berupa tegangan analog yang sebanding dengan kadar alkohol yang diterima.

Antarmuka yang diperlukan cukup sederhana, bisa menggunakan ADC yang dapat merespon tegangan 0 volt – 3,3 volt saja. Nilai resistor yang dipasang harus dibedakan untuk berbagai jenis konsentrasi gas. Jadi perlu dikalibrasi untuk 0,4mg/L (sekitar 200ppm) konsentrasi alkohol di udara dan resistansi pada output sekitar 200K (100K sampai 470K).



**Gambar II.2. Bentuk Sensor MQ-3**

**Sumber :** <http://electro-circuit.com/sensorstranducer/alcohol-gas-sensor-mq-3/>

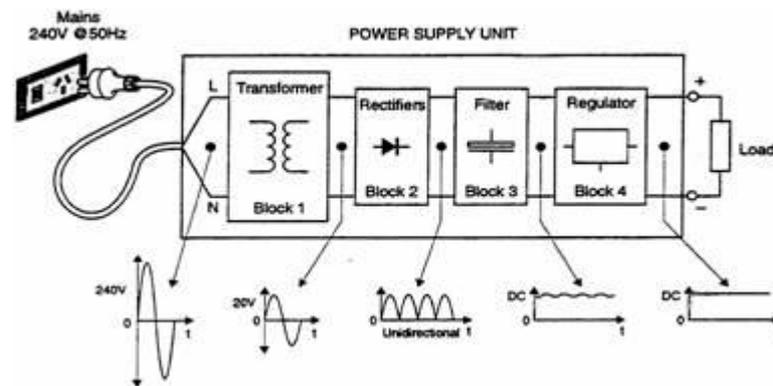
Menurut Agus Bejo (2007: 4), karakteristik dari sensor MQ-3 antara lain:

1. Catu Daya pemanas: 5V AC / DC.
2. Catu Daya Rangkaian: 5VDC.
3. Rentang pengukuran: 0,05 mg / L - 10mg / L.
4. Cocok untuk aplikasi untuk pengetes kadar alkohol di udara.
5. Output: analog (perubahan tegangan) artikel baru tambahan reload

#### **II.4. Catu Daya**

Perangkat elektronika seharusnya dicatu oleh sumber listrik searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kegunaan dan perancangannya. Baterai atau *accu* adalah sumber catu daya DC

yang paling baik. Namun apabila digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar atau bermacam, sumber dari baterai atau *accu* tidak akan cukup. Sumber catu daya yang lain adalah sumber listrik bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Diagram proses catu daya dapat dilihat pada gambar II.3.



**Gambar II.3. Diagram Proses Catu Daya**  
**Sumber : [www.scribd.com](http://www.scribd.com)**

Transformator diperlukan sebagai komponen yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya. Keluaran transformator yang masih AC kemudian disearahkan oleh untai penyearah (*rectifier*). ( Indra.2011 ).

## II.5. Downloader

*Downloader* bisa dibilang merupakan antarmuka antara komputer dengan mikrokontroler anda. jadi melalui *downloader* ini program yang telah anda buat di komputer anda bisa ditanamkan ke mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja seperti yang kita harapkan. *Downloader* yang digunakan dalam rangkaian



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.

### II.6.1. Perangkat Lunak Code Vision AVR (CVAVR)

Perangkat lunak yang digunakan penulis untuk Mikrokontroler ATMEGA8535 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.5.

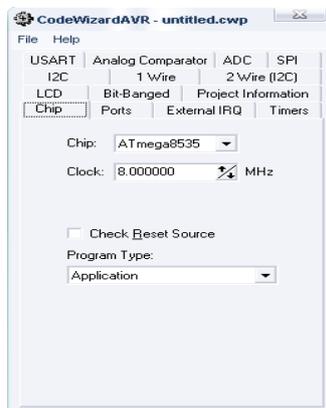


**Gambar II.5. Tampilan Pembuka CVAVR.**

**Sumber : [www.hpinfotech.com](http://www.hpinfotech.com)**

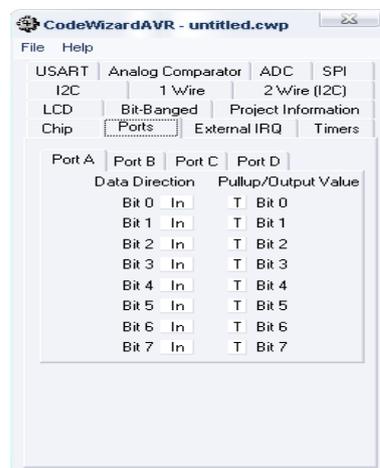
Setelah CVAVR terbuka kemudian kita membuka proyek baru dengan tujuan semua pengaturan yang sebelumnya tidak akan dikerjakan tetapi, akan mengerjakan perintah baru ini dengan pengaturan yang terdapat pada jendela *tab-tab code wizard* sebagai penentuan masukan-masukan dan keluaran yang

diinginkan oleh pembuat alat. *Tab Chip Mikrokontroler* dan *ports Input/Output* dapat dilihat pada gambar II.6 dan II.7.



**Gambar II.6. Tab Chip Mikrokontroler.**

**Sumber : [www.hpinfotech.com](http://www.hpinfotech.com)**



**Gambar II.7. 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.6.2. 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 9x, 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 bias digunakan sebagai *source debug* dengan AVR *Studio debugger* dari ATMEL.

Menurut Ary Heryanto dan Wisnu Adi P (2008: 8), CVAVR juga menyediakan pustaka tambahan yang sangat membantu pemrograman AVR, yaitu :

1. *Alphanumeric LCD modules.*
2. *Philips 12C bus.*
3. *National Semiconductor LM75 Temperatur Sensor.*
4. *Philips PCF8563, PCF8583, Maxim / Dallas Semiconductor DS1302 and DS1307 Real Time Clocks.*
5. *Maxim / Dallas Semiconductor 1 Wire protocol.*
6. *Maxim / Dallas Semiconductor DS1820, DS18S20, DS18820 Temperature Sensor.*
7. *Maxim / Dallas Semiconductor DS1621 Termometer / Thermostat.*
8. *Maxim / Dallas Semiconductor DS2430 and DS2433 EEPROMs.*

9. SPI.

10. *Power management.*

11. *Delays.*

12. *Gray code conversion.*

CVAVR juga memiliki program generator yang memungkinkan kita membuat program dengan cepat.

## **II.7. Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C**

### **II.7.1 Sejarah dan Standar C**

Menurut Prof. Dr. Jogiyanto HM, M.B.A., Akt. (2006 : 1), 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”.

## II.7.2 Struktur Program C

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

```

Menurut Prof. Dr. Jogiyanto HM, M.B.A., Akt, (2006 : 4), 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 didalam program yang menggunakannya dengan *preprocessor directive #include*.