

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengatur Waktu Memasak

Alat pengatur waktu memasak merupakan alat yang bekerja dengan cara menghitung waktu mundur hingga nol. Pada saat alat pertama dinyalakan pengguna dapat menentukan berapa lama waktu yang diinginkan untuk memasak dan menentukan berapa target suhu apakah 100°C atau 150°C. Setelah sensor suhu mendeteksi bahwa suhu masakan telah sesuai atau melebihi dari target yang diinginkan, maka alat akan mulai melakukan perhitungan mundur sesuai dengan waktu yang *diinputkan* pengguna. Setelah waktu *timer* selesai (waktu menunjukkan 00 jam, 00 menit dan 00 detik) maka alat akan mengaktifkan *buzzer* yang digunakan untuk memberitau pengguna bahwa waktu memasak telah selesai.

2.2 Penelitian terdahulu

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ageng Setiani Rafika dkk (2014), menggunakan sensor suhu LM35 dan mikrokontroler ATmega 16 untuk mengatur suhu ruangan dengan mengatur perubahan temperatur udara, suhu yang terbaca akan digunakan untuk mengatur kecepatan putaran kipas, dan menggunakan LCD untuk menampilkan suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu LM35.

Heru Supriyono dkk (2013) melakukan penelitian terhadap *timer* yang digunakan untuk sebagai saklar lampu otomatis dan *timer* yang digunakan untuk menyalakan dan memadamakan *sound system* pada tempat persewaan studio musik yang dilengkapi dengan *seven segment*, *keypad* matriks 4x3, dan sensor cahaya LDR sebagai alat penelitiannya.

Mahmud Rifa'i Nurrohman (2012) melakukan penelitian terhadap titik didih air dengan tujuan untuk menghasilkan alat penentu kenaikan titik didih yang berbahan dasar seng dan dapat dipakai sebagai media pembelajaran

dalam praktikum kimia MA/SMA pada materi sifat koligatif larutan sub pokok kenaikan titik didih.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara masal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah dibandingkan mikroprosesor.

Mikrokontroler memiliki banyak kelebihan daripada mikroprosesor. Adapun kelebihan dari mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Penggerak pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman *assembly* dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem.
2. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem.
3. Sistem *running* bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer. Sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk *download* perintah instruksi atau program.
4. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem.
5. Harga untuk memperoleh alat ini lebih murah dan mudah didapat.

2.3.1 Mikrokontroler AVR ATMega8535

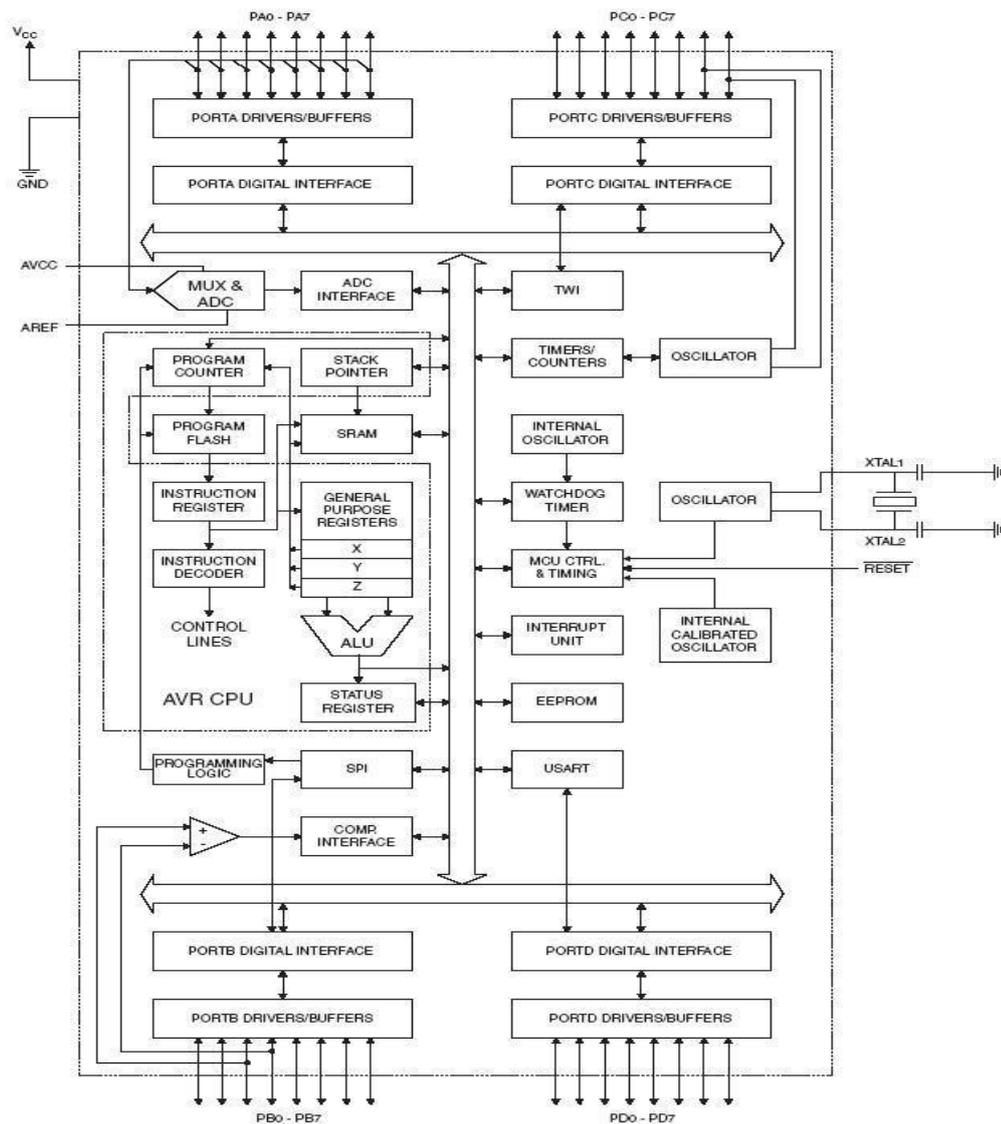
Menurut Bidu dan Maconie (Vol.21:2013) ATMega8535 adalah mikrokontroler keluaran dari Atmel yang mempunyai arsitektur RISC (reduced instruction set computer) yang di mana setiap instruksi akan dieksekusi hanya dengan menggunakan satu clock cycle sehingga proses eksekusi data lebih cepat daripada arsitektur CISC (completed instruction set computer). Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikrokontroler dan mikrokomputer, hadir

memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semi konduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu dan mainan yang lebih canggih.

2.3.2 Diagram Blok ATmega 8535

Ada 3 jenis tipe AVR yaitu AT Tiny, AVR klasik, AT Mega. Perbedaannya hanya pada fasilitas dan I/O yang tersedia serta fasilitas lain seperti ADC, EEPROM dan lain sebagainya. ATmega 8535 merupakan salah satu tipe AVR yang memiliki teknologi RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz membuat ATmega8535 lebih cepat bila dibandingkan dengan varian MCS 51. Dengan fasilitas yang lengkap tersebut menjadikan ATmega8535 sebagai mikrokontroler yang *powerfull*. Adapun blok diagramnya adalah sebagai berikut seperti terlihat pada gambar 2.3 yang diambil dari pustaka (W.N. Riantiningsih, 2009).

1. Saluran I / O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah *Timer / Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah 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.
10. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.



Gambar 2.1 Diagram Blok ATmega8535

2.3.3 Fitur ATmega 8535

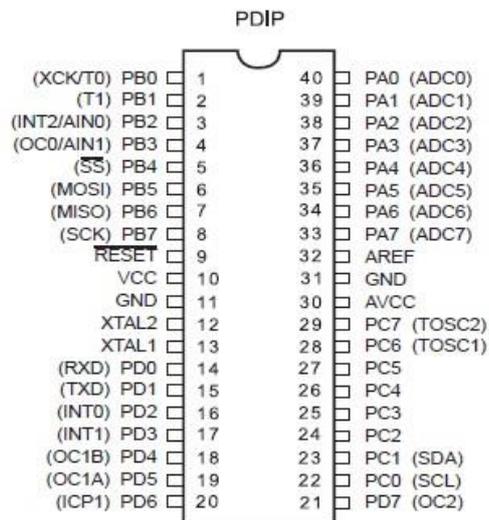
Mikrokontroler ATmega8535 memiliki beberapa fitur diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 Mhz.
2. Kapabilitas memori *flash* 8KB, SRAM sebesar 512 *byte*, dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 *byte*.

3. ADC internal dengan fidelitas 10 bit sebanyak 8 saluran.
4. Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
5. Enam pilihan *mode sleep* menghemat penggunaan daya listrik.

2.3.4 Konfigurasi Pin ATmega8535

IC Atmega 8535 ada 2 jenis yaitu jenis PDIP (berbentuk balok) dan jenis TQFP/MLF (berbentuk kotak) yang pada dasarnya memiliki fasilitas yang sama, hanya saja memiliki bentuk yang berbeda sehingga letak kaki-kaki IC berbeda mengikuti bentuknya. Gambar 2.4. berikut ini merupakan konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535 yang diambil dari pustaka (W.N. Riantiningsih, 2009).



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega8535

Dari Gambar 2.4 diatas dapat dilihat ada 40 pin IC yang Secara fungsional konfigurasi pin tersebut 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.

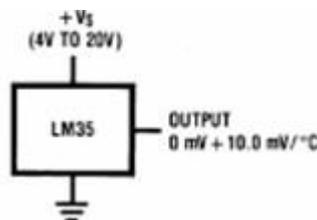
5. Port C (PC0.. PC7) merupakan pin I / O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator *analog* dan *timer Oscillator*.
6. Port D (PD0.. PD7) merupakan pin I / O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, interupsi eksternal, dan Komunikasi *serial*.
7. *RESET* merupakan pin 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.

2.4 Suhu

Suhu adalah ukuran panas atau dinginnya suatu benda (Esvandiari, 2006). Definisi yang lebih tepat menyatakan suhu adalah ukuran kelajuan gerak partikel dalam suatu benda atau ukuran kinetik rata-rata partikel dalam suatu benda. Dalam kehidupan sehari-hari dalam mengukur suhu, masyarakat cenderung menggunakan indera peraba. Namun, dalam dunia modern saat ini, dalam mengukur suatu suhu sudah dapat dilakukan dengan cara yang mudah, yaitu dengan menggunakan sensor dalam alat ini sensor yang digunakan adalah IC LM35.

2.4.1 Sensor Suhu IC LM35

Untuk mendeteksi suhu digunakan sebuah sensor suhu LM35 yang dapat dikalibrasikan langsung (AF. Nasution, 2011). LM35 ini difungsikan sebagai *basic temperature* sensor seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.3 LM 35 *Basic Temperature* Sensor

Sensor LM35 memiliki 3 buah pin, yang masing-masing jika nampak dari depan memiliki fungsi yaitu pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari

senor LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau Vout dan pin 3 berfungsi sebagai ground. Vout pada sensor LM35 memiliki tegangan keluaran yang terskala linier terhadap suhu terukur, yaitu 10mV per 1°C.

Fitur LM35 adalah sebagai berikut :

1. *Centigrade* atau *celcius*
2. Sensitivitas 10 mV/ °C
3. Akurasi 0,5 C pada suhu 25 °C
4. Handal dalam pengukuran jarak jauh
5. Tegangan operasi 4 s/d 30 V
6. Konsumsi arus 60 uA
7. *Selt heating* rendah 0,08 °C
8. *Non linieritas* $\pm 0,25$ °C
9. Impedansi keluaran 0,1 Ω untuk arus beban 1 mA.

2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama, selain itu LCD juga dapat digunakan untuk menampilkan karakter atau gambar.

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan *register*, memori dan *register* yang digunakan adalah:

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan.
2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut

merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD.

4. *Register* perintah, yaitu *register* yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
5. *Register* data, yaitu register menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada *register* akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur.



Gambar 2.4 LCD (*Liquid Cristal Display*)

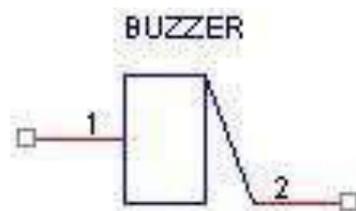
Pin, kaki atau jalur *input* dan kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah:

1. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukkan data.
3. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
4. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

Modul LCD 16x2 memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Terdapat 16x2 karakter huruf yang bias ditampilkan.
2. Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix kursor.
3. Terdapat 192 macam karakter.
4. Terdapat 80x8 bit *display* RAM (maksimal 80 karakter).
5. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
6. Dibangun dengan osilator local.
7. Satu sumber tegangan 5 volt.
8. Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
9. Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.

2.6 Buzzer



Gambar 2.5 Simbol *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* ini digunakan sebagai indikator (*alarm*).



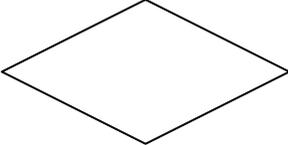
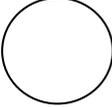
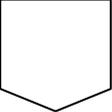
Gambar 2.6 *Buzzer*

2.7 *Flowchart*

Flowchart merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan tipe operasi program yang berbeda. Sebagai *representasi* dari sebuah program. *Flowchart* maupun algoritma dapat menjadi alat bantu untuk memudahkan perancangan alur urutan logika suatu program, memudahkan pelacakan sumber kesalahan program, dan alat untuk menerangkan logika program. Berikut merupakan simbol-simbol yang sering digunakan dalam *flowchart* :

Tabel 2.1 Simbol-simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Terminator</i>	Permulaan/akhir program
	Garis alir	Arah alir program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi / pemberian harga awal
	Proses	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	<i>Input / output data</i>	Proses <i>input/output</i> data, parameter, informasi

	<i>Predefined process</i> (sub program)	Permulaan sub program / proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>On page connector</i>	Penghubung ke bagianbagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman
	<i>Off page connector</i>	Penghubung bagianbagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda

2.8 Bahasa Pemrograman C

Menurut Wirdasari (Vol.8:2010) Akar dari bahasa C adalah dari bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Bahasa C adalah bahasa yang standar, artinya suatu program ditulis dengan versi bahasa C tertentu akan dapat dikompilasi dengan versi bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan

mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain.

Program Bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu, jadi bisa dimulai dari kolom manapun. Namun demikian, untuk mempermudah pembacaan program dan untuk keperluan dokumentasi, sebaiknya penulisan bahasa C diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca. Berikut contoh penulisan Program Bahasa C:

```
#include <lcd.h>

main ()

{ .....

.....

}
```

Program dalam bahasa C selalu berbentuk fungsi seperti ditunjukkan dalam **main ()**. Program yang dijalankan berada di dalam tubuh program yang dimulai dengan tanda kurung buka { dan diakhiri dengan tanda kurung tutup }. Semua yang tertulis di dalam tubuh program ini disebut dengan blok. Tanda () digunakan untuk mengapit **argumen** suatu fungsi. Argumen adalah suatu nilai yang akan digunakan dalam fungsi tersebut. Dalam tubuh fungsi antara tanda { dan tanda } ada sejumlah pernyataan yang merupakan perintah yang harus dikerjakan oleh prosesor. Setiap pernyataan diakhiri dengan tanda titik koma ; Baris pertama **#include <...>** bukanlah pernyataan, sehingga tak diakhiri dengan tanda titik koma (;). Baris tersebut meminta kompiler untuk menyertakan file yang namanya ada di antara tanda <...> dalam proses kompilasi. File-file ini (ber ekstensi .h) berisi deklarasi fungsi ataupun variable. File ini disebut **header**. File ini digunakan semacam perpustakaan bagi pernyataan yang ada di tubuh program.

2.9 CodeVision AVR

Menurut Santoso (Vol.8:2014) Code Vision AVR merupakan salah satu software compiler yang khusus digunakan untuk mikrokontroler. Meski Code Vision AVR termasuk software komersial namun kita tetap dapat menggunakannya

dengan mudah karena terdapat versi evaluasi yang tersedia secara gratis walaupun dengan kemampuan yang dibatasi. Code Vision AVR merupakan yang terbaik bila dibandingkan dengan *compiler* yang lain. Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh Code Vision AVR antara lain :

1. Menggunakan IDE (Intergrated Development Environment).
2. Fasilitas yang disediakan lengkap (mengedit program, mengcompile program, mendownload program) serta tampilannya yang terlihat menarik dan mudah dimengerti. Kita dapat mengatur settingan editor sedemikian rupa sehingga membantu memudahkan kita dalam penulisan program.
3. Mampu membangkitkan kode program secara otomatis dengan menggunakan fasilitas Code Wizard AVR.
4. Memiliki fasilitas untuk mendownload program langsung dari Code Vision AVR dengan menggunakan Hardware khusus seperti Atmel STK500, Kanda Sistem STK200+/300 dan beberapa hardware lain yang telah didefinisikan oleh Code Vision AVR.
5. Memiliki fasilitas debugger sehingga dapat menggunakan software compiler lain untuk mengecek kode assemblynya contohnya AVRStudio.
6. Memiliki terminal komunikasi serial yang terintegrasi dalam Code Vision AVR sehingga dapat digunakan untuk membantu pengecekan program yang telah dibuat khususnya yang menggunakan fasilitas komunikasi serial UART.