BAB II
TEORI PENUNJANG

Pada bab ini akan dibahas dasar teori yang digunakan dalam rancang bangun pemberian pakan bebek dan minum otomatis pada peternakan bebek berbasis mikrokontroler atmega8535. Pembahasan berisi tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

2.1 Perangkat Keras

2.1.1 Mikrokontroler Atmega 8535

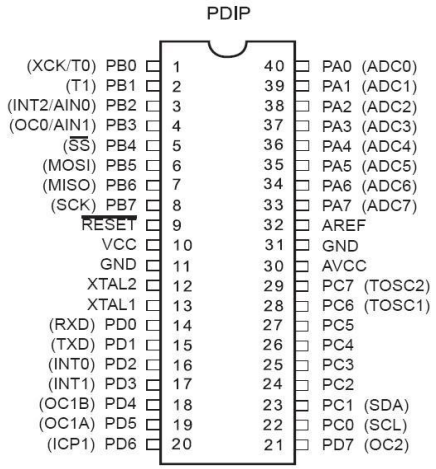
Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah *chip* di mana di dalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O, Memori bahkan ADC. Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi, mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja, perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil dan pada mikrokontroler perbandingan ROM dan RAM yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan. [10]

AVR ATMega 8535 merupakan IC CMOS 8-*bit* yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur *Reduced Intruction Set Computing* (RISC) AVR ATMega8535 dan dapat mengeksekusi satu intruksi dalam sebuah siklus *clock* serta dapat mencapai 1 *Million Of Intructions per Second* (MIPS)per Mhz, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan yang tinggi. Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur, diantaranya: [1]

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis *RISC* dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
2. 8 kByte *In System Programmable Flash.*

3. 512 Bytes *Electronically Erasable Progmmable Read Only Memory (* EEPROM).
4. 512 Bytes *Static Random Access Memory* (SRAM) internal.
5. 8 channel, 10 bit resolusi ADC.
6. 4 channel PWM.
7. 2 timer/counter 8 bit.
8. 1 timer/counter 16 bit.
9. 32 general *purpose Input/Output* (I/O).
10. 32 general *purposeregister*.
11. *Interrupt* internal dan eksternal

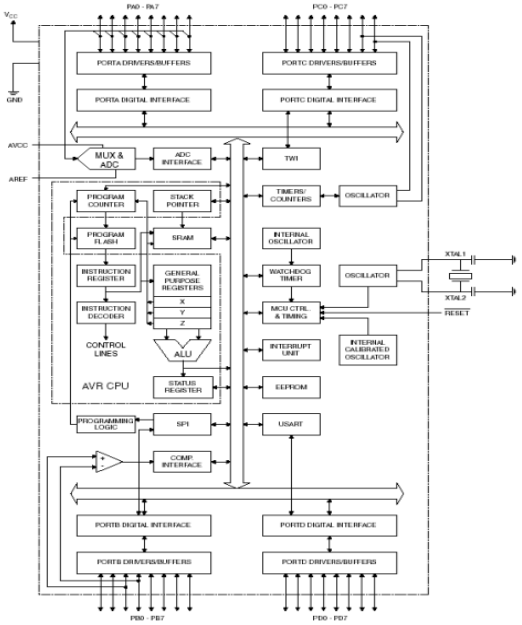
Di bawah ini adalah konfigurasi pin pada Atmega8535 :



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATmega8535 [1]

2.1.1.1 Kontruksi Mikrokontroler ATmega 8535

Salah satu keluarga mikrokontroler AVR yaitu AVR ATMega8535 yang memiliki daya rendah dalam pengoprasiannya, ATMega8535 mempunyai 40 kaki dan 32 kaki diantaranya digunakan untuk keperluan *port paralel* setiap *port paralel* terdiri dari delapan *pin* sehingga terdapat empat *port*, yaitu *port*A, *port*B, *port*C, *port*D. [1]



Gambar 2.2 Blok diagram fungsional ATmega8535 [1]

2.1.1.2 Bahasa Pemograman pada AVR ATMega 8535

Untuk menjalankan sebuah mikrokontroler tentunya perlu pemograman yang dibutuhkan, pemograman yang ada pada AVR ATmega8535 yaitu pemograman menggunakan bahasa *assembler*, bahasa Basic dan bahasa C dimana dari ketiga bahasa tersebut tentunya mempunyai keunggulan masing-masing, untuk bahasa *assembler* dapat diminimalisasi penggunaan memori program sedangkan dengan bahasa C menawarkan kecepatan dalam pembuatan program. Untuk bahasa *assembler* dapat digunakan AVR Studio, dan untuk bahasa Basic menggunakan *software* Bascom sedangkan bahasa C perlu menggunakan AVR *Studio* yang dikolaborasikan dengan WinAVR. Adapun *software* yang bisa digunakan untuk pemograman dengan bahasa C yaitu CodeVision AVR. [1]

2.1.2 Motor Power Window

Motor penggerak yang berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya. Jenis motor yang digunakan pada sistem *power window* adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan.

2.1.3 Pelampung bensin

Pelampung bensin biasanya digunakan pada tangki bensin untuk sepeda motor atau mobil, pelampung berfungsi untuk mengetahui apakah bensin yang berada pada tangki bensin masih tersedia atau tidak, Tetapi pada rancang bangun pemberian pakan bebek ini pelampung digunakan sebagai sensor ketinggian air, dimana jika air berada pada titik tertentu maka pompa air mini akan mengalirkan air sampai pelampung berada pada titik tertentu.

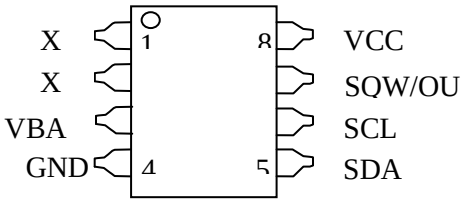
2.1.4 Pompa air mini

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah kedaerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan.

2.1.5 RTC DS1307

Real-time clock disingkat RTC adalah jam di komputer yang umumnya berupa sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai pemelihara waktu. RTC umumnya memiliki catu daya terpisah dari catu daya komputer (umumnya berupa baterai litium) sehingga dapat tetap berfungsi ketika catu daya komputer terputus. Kebanyakan RTC menggunakan oskilator kristal. Tipe DS1307 merupakan jenis pewaktu yang menggunakan komunikasi serial untuk operasi tulis baca, dengan spesifikasi berikut ini: [9]

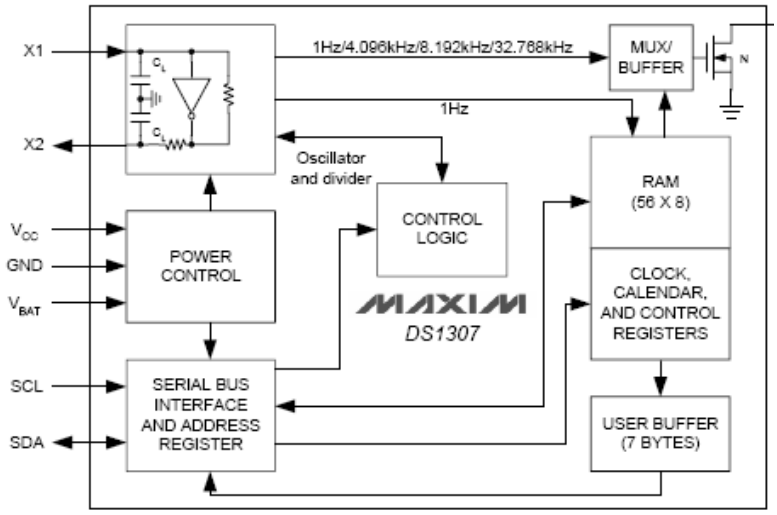
1. *Real-time clock* (RTC) meyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100.
2. 56-byte, *battery-backed*, RAM *nonvolatile* (NV) RAM untuk penyimpanan.
3. Antarmuka serial *Two-wire* (I2C).
4. Sinyal luaran gelombang-kotak terprogram (*Programmable squarewave*);
5. Konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode batrerai cadangan dengan operasional osilator.
6. Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu: -40°C hingga +85°C
7. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOI.



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin DS1307[4]

1. X1 dan X2 = *Oscillator Crystal* 32,768KHz
2. VBAT = *Battery Input*(+3V)
3. GND = *Ground*
4. SDA = *Serial Data*
5. SCL = *Serial Clock Input*
6. SQW/OUT = *Square Wave/Output Driver*
7. VCC = *Supply Power*

Blok diagram internal DS1307 adalah: [4]



Gambar 2.4 Blok Diagram Circuit DS1307

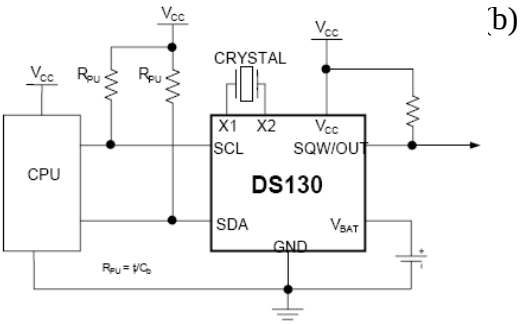
1. X1 dan X2 adalah pembangkit pulsa yang terhubung dengan *quart* krtstal 32,768Khz sebagai *internal circuit oscillator* yang didesain dengan C_L12,5pF. X1 adalah osilator *input* yang terhubung langsung dengan kristal, sedang X2 adalah keluaran dari osilator kristal internal.

2. *Power Control* merupakan catu daya yang mensuplay tegangan ke DS1307, Vcc adalah daya luar sebesar 5V dan V_{BAT} sebagai suplai *input* dengan 3V *lithium Cell*. Tegangan baterei harus berada diantara batasan minimum dan maksimum pengoperasian. Baterei lithium 48mAh atau lebih dapat mempertahankan fungsi RTC selama 10 tahun.
3. *Serial Bus Interface And Address Register* merupakan jalur data serial dan pengalamatan *register* DS1307 dengan akses pulsa melalui SCL dan SDA. SCL (*Serial Clock*) berfungsi sebagai *clock input* I^2C dan digunakan untuk sinkronisasi data serial. SDA (*Serial Data*) berfungsi sebagai data input/output untuk I^2C serial, baik SCL dan SDA masih memerlukan *pull up* eksternal.
4. *Control Logic* merupakan pengendali data-data yang dibaca ataupun ditulis melalui SCL dan SDA dengan pewaktu dari osilator kristal.
5. *Buffer* (7 bytes) adalah penyangga sementara sebelum data diterima atau dikirim, berkisar 7 bytes (7 x 8 bit) sebagai transit pengalamatan *register* 8 bit detik-menit-jam-hari-tanggal-bulan-tahun.
6. *Clock, Calender and Control Register* atau CR berisi informasi clock dan kalender serta *register* pengendali untuk mengontrol pengoperasian SQW/OUT.

   Bentuk fisik dan rangkaian pengoperasian DS1307 adalah sebagai berikut:

(a) (b)



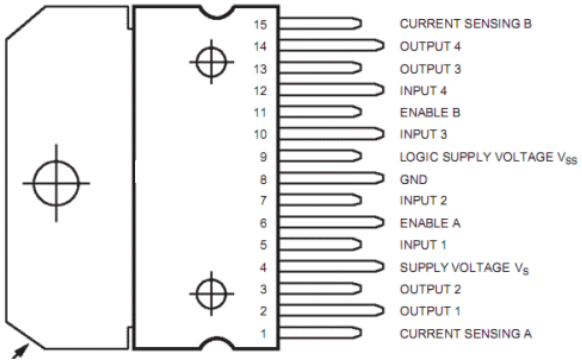


Gambar 2.5 (a) Bentuk fisik (b) DS1307 Circuit [9]

2.1.6 Driver Motor L298N

L298N adalah IC yang dapat digunakan sebagai *driver* motor DC. IC ini menggunakan prinsip kerja *H-Bridge*. Tiap *H-Bridge* dikontrol menggunakan

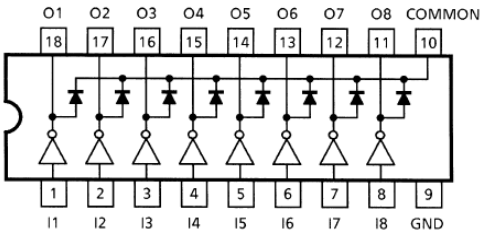
level tegangan TTL yang berasal dari *output* mikrokontroler. L298 dapat mengontrol 2 buah motor DC. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan robot bisa mencapai tegangan 46 VDC dan arus 2 A untuk setiap kanalnya. Berikut adalah gambar 2.6 bentuk IC L298 yang digunakan sebagai motor *driver*. [5]



Gambar 2.6 IC driver motor L298N [2]

2.1.7 IC ULN 2803

ULN 2803 yaitu sebuah IC yang dirancang dengan seri tegangan tinggi, yang terdiri dari delapan buah transistor NPN yang terhubung dalam suatu keluarga *array* secara ideal. IC ULN 2803 berfungsi sebagai penguat arus karena keluaran tegangan dari mikrokontroler tidak dapat mencatu daya relay secara langsung. Untuk rangkaian dalam dari IC ULN 2803 dapat dilihat pada gambar 2.7. [8]



Gambar 2.7 IC ULN 2803 [8]

Adapun fitur yang terdapat dalam IC ULN 2803 yaitu:

1. Arus *output* menghasilkan *output* tunggal dimana *output* maksimal pada 500 mA.
2. Tinggi tegangan *output p*endukung 50 V.
3. Jumlah kaki pada IC ULN 2803APG : DIP -18 PIN.

2.1.8 LCD 16x2

Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, secara ringkas fungsi pin-pin pada LCD dituliskan pada Tabel 2.1. [7]

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin LCD 16x2 [7]

PIN NUMBER	SYMBOL	FUNCTION
1	Vss	GND
2	Vdd	+3v or +5v
3	Vo	Contrast Adjustment
4	RS	H/L Register Select Signal
5	R/W	H/L Read/Write Signal
6	E	H→L Enable Signal
7	DB0	H/L Data Bus Line
8	DB1	H/L Data Bus Line
9	DB2	H/L Data Bus Line
10	DB3	H/L Data Bus Line
11	DB4	H/L Data Bus Line
12	DB5	H/L Data Bus Line
13	DB6	H/L Data Bus Line
14	DB7	H/L Data Bus Line
15	A/Vee	+ 4.2V for LED Negative Voltage Output
16	K	Power Supply for B/L (0V)

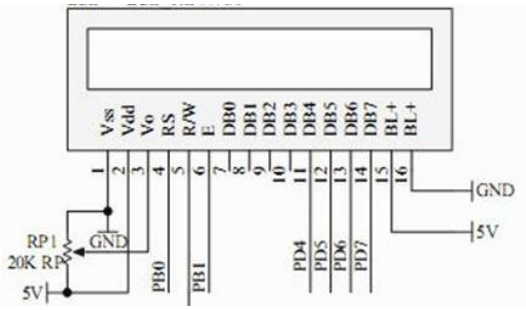
Sedangkan secara umum pin-pin LCD diterangkan sebagai berikut : [7]

1. Pin 1 dan 2 merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0V atau *ground*. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada beberapa mA), menyediakan 6V dan 4.5V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.
2. Pin 3 merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras *display*. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras display sesuai

dengan kebutuhan, pin ini dapat dihubungkan dengan *variable* resistor sebagai pengatur kontras.

3. Pin 4 merupakan *Register Select* (RS), masukan yang pertama dari tiga *command control input*. Dengan membuat RS menjadi *high*, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.
4. Pin 5 *Read/Write* (R/W), untuk memfungsikan sebagai perintah *write* maka R/W *low* atau menulis karakter ke modul. R/W *high* untuk membaca data karakter atau informasi status dari *register*-nya.
5. Pin 6 *Enable* (E), *input* ini digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke *display*, data ditransfer hanya pada perpindahan *high* atau *low*. Tetapi ketika membaca dari *display*, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari *low* ke *high* dan tetap tersedia hingga sinyal *low* lagi.
6. Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data/data bus (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display.
7. Pin 16 dihubungkan kedalam tegangan 5 Volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/Back Light LCD.

Berikut adalah gambar 2.8 LCD 16x2 :



Gambar 2.8 LCD 16x2 [6]

2.1.9 Buzzer

Buzzer sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, 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* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*). Gambar 2.9 merupakan bentuk fisik dari sebuah *buzzer*. [6]

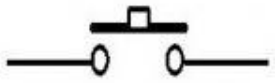


(a) (b)

Gambar 2.9 Buzzer (a) bentuk fisik dan (b) alokasi pin [6]

2.1.10 Push Buton

Switch push buton adalah sebuah saklar yang berfungsi sebagai pemutus dan penghubung dari suatu instalasi listrik. Cara kerja dari *push buton* selama bagian knopnya ditekan maka alat ini bekerja sehingga kontak-kontaknya akan terhubung untuk jenis *normally open* dan akan terlepas untuk jenis *normally close*, dan sebaliknya ketika knopnya lepas kembali maka kebalikan dari sebelumnya. Bisa dilihat pada gambar 2.10.

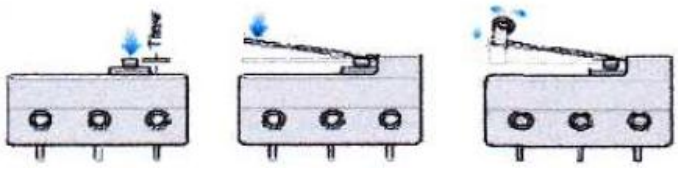


Gambar 2.10 Push buton

2.1.11 Limit Switch

Limit switch adalah suatu tombol atau katup atau indikator mekanik yang diletakkan pada suatu tempat yang digerakkan ketika suatu bagian mekanik berada di ujung sesuai dengan pergerakan yang diinginkan, Sebagai contoh, dalam pembuka pintu otomatis garasi semua kontroler harus mengetahui apakah pintu terbuka atau tertutup sepenuhnya *Limit switch* dapat mendeteksi kedua kondisi ini. Gambar 2.11 menunjukkan beberapa contoh *limit switch. Limit switch* sangat berperan untuk banyak aplikasi, tetapi mereka memiliki dua kekurangan yaitu

digunakan secara terus menerus sebagai peralatan mekanik akhirnya akan rusak, dan *limit switch* membutuhkan sejumlah tekanan fisik untuk digerakkan.



Gambar 2.11 Limit Switch

2.1.12 Catu Daya

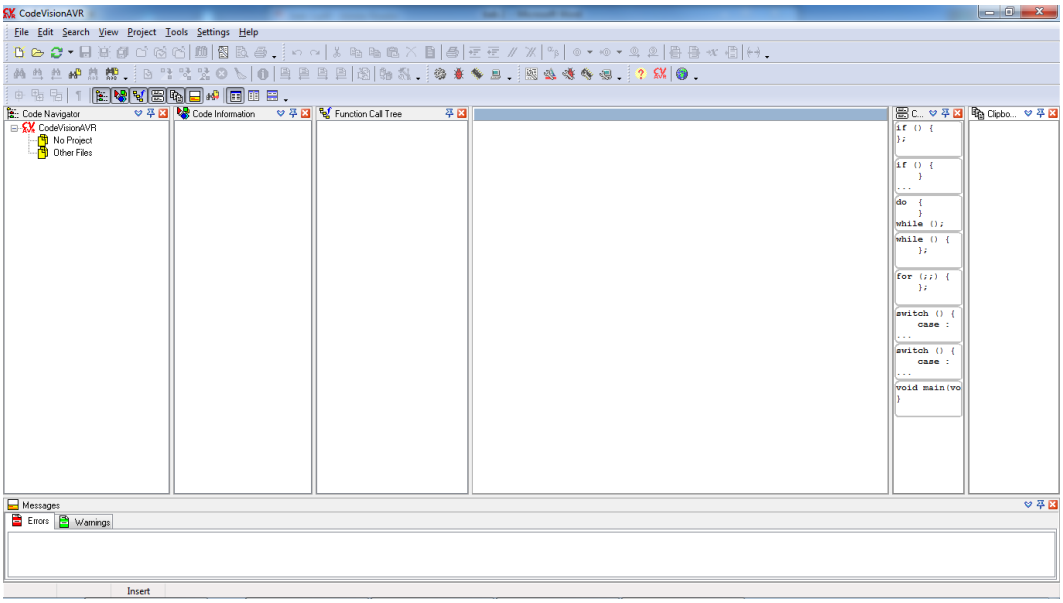
Catu daya merupakan sumber tenaga bagi alat yang akan dirancang. Catu daya yang digunakan adalah sebuah adaptor 12v dengan arus 8A. Adaptor adalah perangkat elektronik yang dapat merubah tegangan listrik (AC) yang tinggi menjadi tegangan listrik (DC) yang rendah. Keuntungan dari adaptor dibanding dengan baterai maupun accumulator adalah sangat praktis berhubungan dengan ketersediaan tegangan, karena adaptor dapat di ambil dari sumber tegangan AC yang ada di rumah. Selain itu, adaptor mempunyai jangka waktu yang tidak terbatas jika ada tegangan AC, tegangan AC ini sudah merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan manusia.

2.2 Perangkat Lunak

Pengembangan sebuah sistem menggunakan mikrokontroler AVR buatan Atmel, menggunakan perangkat lunak AVR Studio dan Codevision AVR.AVR Studio merupakan perangkat lunak khusus untuk bahasa *assembly* yang mempunyai fungsi sangat lengkap, yaitu digunakan untuk menulis program, kompilasi, simulasi dan *download* program ke IC mikrokontroler AVR.

Codevision AVR merupakan perangkat lunak *C-cross compiler*, dimana program dapat ditulis dalam bahasa C. Codevision memiliki IDE (*Integrated Development Environment*) yang lengkap, dimana penulisan program, *compile*, *link*, pembuatan kode mesin (*assembler*) dan *download* program ke *chip* AVR dapat dilakukan pada Codevision sendiri. Selain itu, ada fasilitas terminal, yaitu untuk melakukan komunikasi serial dengan mikrokontroler yang sudah diprogram. Proses *download* program ke IC mikrokontroler AVR dapat menggunakan sistem *download* secara ISP (*In-System Programming*). *In-System Programmable Flash on-chip*

mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SP. Untuk tampilan Codevision AVR dapat dilihat pada gambar 2.12 di bawah ini. [9]



Gambar 2.12 Tampilan antarmuka Codevision AVR