

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Adjustable Range Infrared Sensor*

2.1.1 *Pengertian Adjustable Range Infrared Sensor*

Adjustable Range Infrared Sensor (Saklar Inframerah) merupakan seperangkat pemancar dan penerima di salah satu sensor saklar *photoelectric*. Jarak deteksi sensor ini dapat disesuaikan sesuai dengan permintaan. Sensor ini memiliki jangkauan deteksi 3-80cm. Bentuk sensor ini kecil, mudah digunakan, dan mudah untuk dirakit dengan robot untuk menghindari rintangan, media interaktif, perakitan pada mesin industri, dan banyak lagi yang lainnya. (Benet. 2002: 2)



Gambar 2.1 *Adjustable Range Infrared Sensor*

2.1.2. *Spesifikasi Adjustable Range Infrared Sensor*

Spesifikasi dari *Adjustable Range Infrared Sensor* ini ditunjukkan pada tabel 2.1, yaitu:

Tabel 2.1 *Spesifikasi Adjustable Range Infrared Sensor*

<i>Spesifikasi Adjustable Range Infrared Sensor</i>	
<i>Power supply</i>	5V
<i>Current</i>	100mA
<i>Range</i>	3 – 80 cm
<i>Red</i>	V +
<i>Yellow</i>	<i>Signal</i>
<i>Green</i>	GND

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu keping IC (*Integrated Circuit*) dimana terdapat mikroprosesor dan memori program (ROM) serta memori serbaguna (RAM), bahkan ada beberapa jenis fungsi mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC (*Digital Analog Converter*), EEPROM (*Electronic Erasable Programmable Read Only Memory*) dalam satu kemasan. Penggunaan mikrokontroler dalam bidang kontrol sangat luas dan populer.

Mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya, umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, *Input/Output* tertentu dan unit pendukung seperti *Analog to Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroller menjadi sangat ringkas. (Andrianto. 2008)

Mikrokontroler dapat disebut sebagai “*one chip solution*” karena terdiri dari :

- CPU (*Central Processing Unit*)
- RAM (*Random Access Memory*)
- EPROM/PROM/ROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*)
- I/O (*Input/Output*) – serial dan paralel
- *Timer*
- *Interrupt Controller*

Salah satu mikrokontroller yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroller AVR. AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan *mode compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM *internal*. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

2.2.1 Jenis-Jenis Mikrokontroler AVR

Secara teknis hanya ada 2 macam mikrokontroler, pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut, pembagian itu yaitu RISC dan CISC.

1. RISC merupakan kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer*. Instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.
2. Sebaliknya CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer*. Instruksi bias dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Masing-masing mempunyai keturunan atau keluarga sendiri-sendiri. Sekarang kita akan membahas pembagian jenis-jenis mikrokontroler yang telah umum digunakan.

1. Keluarga MCS51

Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus *clock*. Mikrokontroler ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah akses program dan memori data. Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasangan sebuah mesin pemroses *boolean* yang mengizinkan operasi logika *boolean* tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (*programmable Logic Control*)

2. AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*)

Mikrokontroler Alv and Vegard's Rise processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan

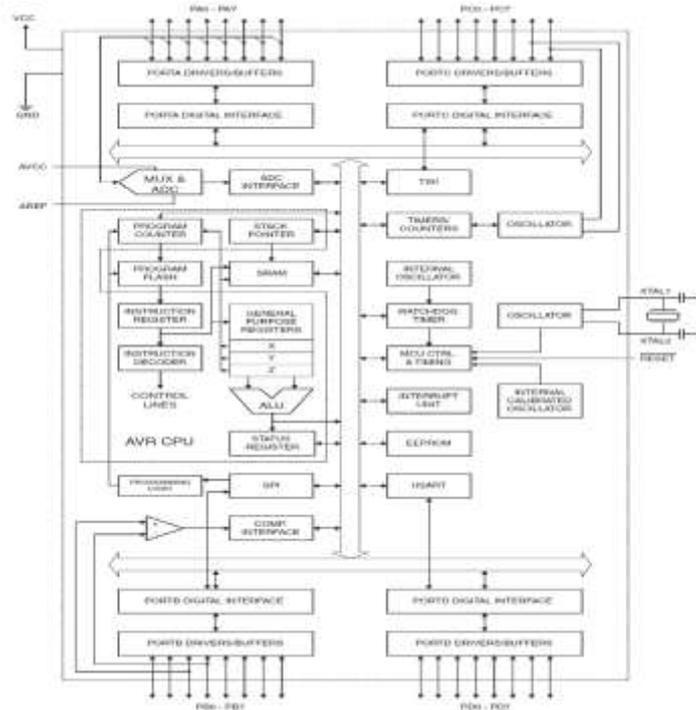
fungsiya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx.

3. PIC (*Programmable Interface Controller*)

Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari *Programmable Interface Controller*. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi *Programmable Intelligent Controller*. PIC termasuk keluarga mikrokontroler berarsitektur *Harvard* yang dibuat oleh *Microchip Technology*. Awalnya dikembangkan oleh Divisi Mikroelektronik *General Instruments* dengan nama PIC1640. Sekarang Microchip telah mengumumkan pembuatan PIC-nya yang keenam IC cukup populer digunakan oleh para *developer* karena biayanya yang rendah, ketersediaan dan penggunaan yang luas, *database* aplikasi yang besar, serta pemrograman (dan pemrograman ulang) melalui hubungan serial pada komputer. Mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan Laporan Akhir ini adalah mikrokontroler Atmega 16.

2.2.2 Arsitektur ATmega16

Pada perancangan alat pencuci tangan menggunakan mikrokontroler ATmega16 dengan blok diagramnya sebagai berikut :



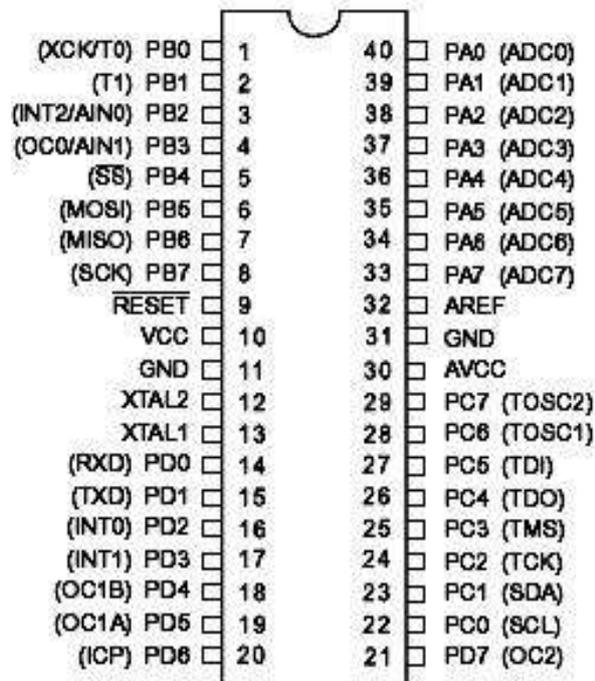
Gambar 2.2 Blok Diagram Mikrokontroler ATmega16

Dari Gambar 2.2 blok diagram dapat dilihat bahwa ATmega16 memiliki bagian sebagai berikut :

1. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512byte dan SRAM 1 Kbyte.
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
4. CPU yang terdiri dari 32 register.
5. *User* interupsi *internal* dan *eksternal*.
6. Bandar antarmuka SPI dan bandar USART sebagai komunikasi serial.

2.2.3. Konfigurasi Pin ATmega 16

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega16 dengan kemasan 40 pin dapat dilihat pada Gambar 2.3. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 pin untuk masing - masing Port A, Port B, Port C, dan Port D.



Gambar 2.3 Pin-pin Atmega16 40-pin

2.2.4 Deskripsi Mikrokontroler ATmega16

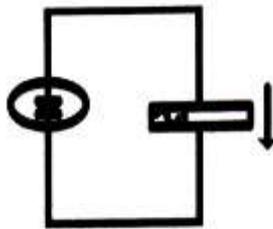
Dari gambar dibawah diatas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing ATmega16 sebagai berikut:

- a. VCC
merupakan pin masukan positif catudaya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5 Volt, itulah sebabnya di *PCB (printed circuit board) kit* rangkaian mikrokontroler selalu dipasang IC regulator 7805.
- b. GND
merupakan pin *ground*.
- c. Port A (PA0 ... PA7)
merupakan pin *input/output* dua arah dan dapat deprogram sebagai pin masukan ADC.
- d. Port B (PB0 ... PB7)
merupakan pin *input/output* dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, Komparator Analog, dan SPI.
- e. Port C (PC0 ... PC7)
merupakan pin *input/output* dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan *Timer Oscillator*.
- f. Port D (PD0 ... PD7)
merupakan pin *input/output* dua arah dan pin khusus yaitu komparator analog, *interupsi eksternal*, dan komunikasi serial.
- g. Reset
merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroller ke kondisi semula.
- h. XTAL1 dan XTAL2
merupakan pin masukan *clock eksternal*.
- i. AVCC
merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- j. AREF
merupakan pin masukan tegangan referensi.

2.3 Relay

2.3.1 Pengertian Relay

Relay adalah suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan yang lainnya, contoh pada rangkaian pengontrol motor menggunakan *relay*. Pada dasarnya *relay* adalah saklar elektromagnetik yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan akan menarik kutub-kutub *relay*. Kutub-kutub dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Besarnya gaya magnet yang ditetapkan oleh medan yang ada pada celah udara pada jangkar dari inti magnet, dan banyaknya lilitan kumparan, kuat arus yang mengalir atau disebut dengan *inperal* lilitan dan perlawanan magnet yang berada pada sirkuit pemagnetan. Untuk memperbesar kuat medan magnet dibentuk suatu sirkuit. (Dian. 2012 : 19)



Gambar 2.4 Simbol *Relay*

Kontak-kontak atau kutub-kutub dari *relay* umumnya memiliki tiga dasar pemakaian yaitu:

1. *Normally Open* (NO), yaitu bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan menutup dan disebut sebagai kontak.
2. *Normally Close* (NC), yaitu bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan membuka dan disebut dengan kontak.
3. *Tukar-sambung* (*Change Over/CO*), *relay* jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi ini dan membuat kontak dengan yang lain bila *relay* dialiri listrik.

2.3.2. Sifat-sifat Relay

Sifat-sifat umum yang dimiliki oleh *relay* adalah sebagai berikut:

1. Kuat arus yang diperlukan guna pengoperasian *relay* ditentukan oleh pabrik pembuatnya. *Relay* dengan tahanan kecil memerlukan arus yang besar dan juga sebaliknya, *relay* dengan tahanan besar memerlukan arus yang kecil.
2. Tegangan yang diperlukan untuk menggerakkan suatu *relay* akan sama dengan kuat arus yang dikalikan dengan tahanan atau hambatan *relay*.
3. Daya yang diperlukan untuk menggerakkan *relay* sama dengan tegangan yang dikalikan dengan arus.

2.3.3. Parameter Relay

Parameter – parameter *relay* sebagai berikut :

a. Resistansi kumparan

Resistansi kumparan ditentukan oleh:

1. Tebal kawat
2. Jumlah lilitan

b. Arus driver

Besar kuat arus diberikan pabrik, *relay* perlawanannya kecil memerlukan arus yang besar, sedangkan *relay* yang perlawanannya besar memerlukan arus yang lebih kecil.

c. Tegangan Driver

Tegangan driver adalah tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan *relay*, besarnya tegangan ini adalah:

$$V = I.R$$

Dimana : I = arus

R = resistansi komponen

d. Daya Driver

Daya driver adalah perkalian arus dengan tegangan driver. Daya ini merupakan daya yang diperlukan untuk mengaktifkan *relay*. Dalam penggunaan *relay* perlu dipasang diode pelintas tegangan balik. Konfigurasi pensaklaran *relay* sesuai dengan jumlah kutub dan banyaknya posisi saklar.

2.3.4 Prinsip kerja *Relay*

Pada dasarnya *relay* terdiri dari lilitan kawat (kumparan atau coil) yang dililitkan pada satu inti pada besi lunak. Apabila kumparan dialiri arus listrik, maka besi lunak tersebut akan berubah menjadi magnet hanya selama arus mengalir pada besi. Magnet ini akan menarik (menolak) suatu lidah/pegas dan lidah/pegas pun akan kontak (atau melepaskan kontak). Bila kumparan dialiri arus maka ini menjadi magnet.

Relay mempunyai kontak tengah yang normal tertutup tapi melepaskan diri dari posisi ini dan membuat kontak dengan yang lain kumparannya dialiri arus. Dengan kata lain, *relay* tersebut dinamakan *relay* dengan kontak bantu CO (*Change Over*) atau dengan kata lain dinamakan kontak nukar sambung.

2.3.3. *Relay SPDT (Single Pole Double Throw)*

Relay SPDT (Single Pole Double Throw) adalah salah satu jenis *relay* yang memiliki satu Pole dan dua throw. *Pole* adalah jumlah COMMON, sedangkan *Throw* adalah jumlah terminal output (NO dan NC).



Gambar 2.5 Relay SPDT

2.4 *Buzzer*

2.4.1 Pengertian *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah 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* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). (Dian. 2012: 20)



Gambar 2.6 *Buzzer*

2.5 IC Regulator

Regulator adalah suatu IC yang digunakan untuk menstabilkan tegangan agar tegangan selalu berada dalam kondisi konstan. Didalam dunia robotika catu daya sangat berperan penting karena banyak komponen contohnya IC atau sebuah rangkaian sangat terganggu apabila pasokan tegangannya tidak stabil. Ada beberapa tipe dari IC regulator ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut : (Pramadita. 2013: 18)

Tabel 2.2 IC Regulator

Tipe	Fungsi
7805	Berfungsi untuk menurunkan tegangan positif diatas 5 volt menjadi tegangan positif 5 volt
7905	Berfungsi untuk menurunkan tegangan negatif diatas 5 volt menjadi tegangan negatif 5 volt
7809	Berfungsi untuk menurunkan tegangan positif diatas 9 volt menjadi tegangan positif 9 volt
7909	Berfungsi untuk menurunkan tegangan negatif diatas 9 volt menjadi tegangan negatif 9 volt
7812	Berfungsi untuk menurunkan tegangan positif diatas 12 volt menjadi tegangan positif 12 volt
7912	Berfungsi untuk menurunkan tegangan negatif diatas 12 volt menjadi tegangan negatif 12 volt

2.6 Pompa Air

Pompa air adalah alat yang beroperasi dalam ruang bebas (*clearance*) yang sempit. Pada dasarnya prinsip kerja dari pompa air adalah untuk memindahkan zat cair (*fluidaincompressible*) dari suatu tempat ke tempat lain dengan memanfaatkan energi mekanik dari poros penggerak. Tapi sekarang ini banyak pompa jenis yang dipakai, tergantung pabrik memproduksi pompa dengan jenis apa.

Berdasarkan klasifikasi standar pompa yang sering di pakai sekarang ada 3 jenis pompa yaitu sentrifugal, rotari dan torak (*reciprocating*). Istilah ini hanya berlaku pada mekanika fluida, bukan pada desain pompa itu sendiri. Hal ini penting, sebab banyak pompa dibuat dan dijual untuk keperluan khusus, hanya dengan melihat detail terbaik saja, sehingga masalah yang berdasarkan kepada kelas dan jenis menjadi terlupakan. (Sutrisno. 2008: 10)

2.7 Power Supply

Power supply adalah suatu sistem yang dapat bekerja mengkonversikan tegangan arus bolak – balik (AC) ke tegangan searah (DC) pada nilai tertentu. Dalam setiap peralatan elektronika, *power supply* merupakan bagian yang terpenting dalam suatu sistem rangkaian elektronika agar rangkaian tersebut dapat digunakan. Rangkaian *power supply* memberikan masukan tegangan pada alat pengendali. (Gilang Eka. 2012: 20)

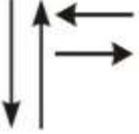
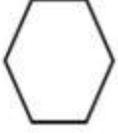
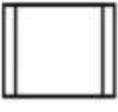
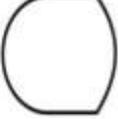
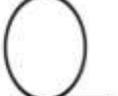
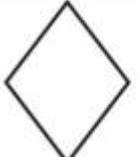
2.8 Flowchart

Flowchart merupakan gambaran atau bagan yang memperlihatkan urutan hubungan dan urutan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap symbol menggambarkan proses tertentu sedangkan hubungan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. (Nugroho : 1986)

Penulisan *Flowchart* dikenal dua model, yaitu sistem *flowchart* dan program *flowchart*. Sistem *flowchart* adalah bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa file didalam media tertentu, sedangkan program

flowchart adalah bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program.

Tabel 2.3 Simbol - simbol *Flowchart*

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

2.9 Perangkat Lunak (*Software*)

Software atau program merupakan rangkaian instruksi yang terencana, mempunyai tahapan – tahapan yang diperlukan untuk mengubah data menjadi informasi yang diperlukan. *Software* adalah seluruh komponen – komponen pada sistem pengolahan data yang diluar dari peralatan komputer itu sendiri, namun dengan adanya software ini barulah komputer dapat digunakan. (Bejo, 2008)

Dengan kata lain, perangkat lunak merupakan penerjemah antara manusia sebagai orang yang memberi instruksi dan komputer sebagai pihak yang menerima instruksi. Dalam rancang bangun alat pencuci tangan menggunakan *adjustable range infrared* sensor berbasis mikrokontroler atmega 16 menggunakan bahasa C. Pada saat menanamkan program ke mikrokontroler bahasa pemrograman harus diubah formatnya menjadi hexa.

2.9.1 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler sudah banyak yang mendukung diantaranya bahasa C, Basic Stamp, BASCOM, Assembler, dan masih banyak bahasa yang telah mendukung untuk melakukan pemrograman mikrokontroler. Digunakan Bahasa Pemrograman C karena bahasa C lebih familiar dibandingkan dengan bahasa pemrograman yang lain. Pada dasarnya bahasa pemrograman C untuk mikrokontroler sama dengan bahasa pemrograman C untuk desktop, akan tetapi ada sedikit perbedaan pada proses pengaksesan register dan memori yang digunakan di dalam pemrograman mikrokontroler.

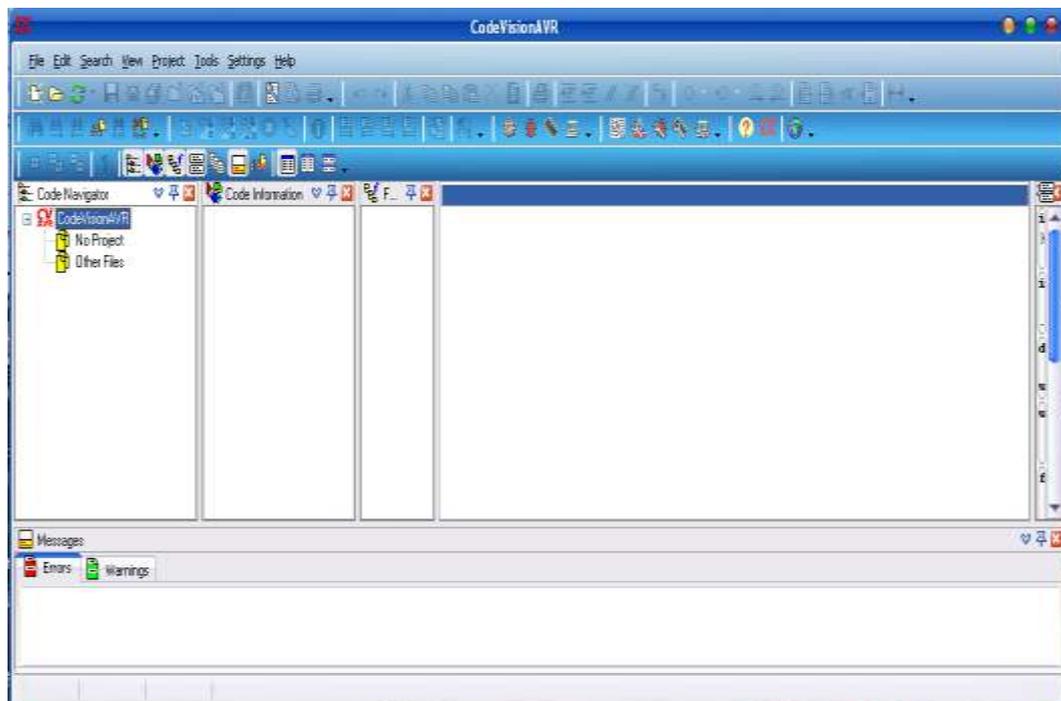
Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie padasekitar tahun 1972. Penulisan dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok sehingga bahasa C disebut bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai *mainframe*, serta menggunakan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS, dan lain-lain. (Bejo: 2008)

2.9.3 CodevisionAVR C

CodeVisionAVR C Compiler adalah *software* yang digunakan untuk membuat program mikrokontroler AVR dalam bahasa C. Program tersebut kemudian diterjemahkan oleh *CodevisionAVR C* menjadi kode heksa desimal yang akan didownload ke dalam chip mikrokontroler AVR.

CodeVisionAVR merupakan *compiler* bagi bahasa pemrograman C, sistem IDEAPG (*Integrated Development Environment and Automatic Program Generator*) yang di desain khusus untuk keluarga mikrokontroler Atmel AVR dapat mempermudah pemrograman C. Sebagai *Compiler C*, *CodeVisionAVR* telah mengandung hampir semua elemen bahasa pemrograman ANSI C. Dengan disediakannya beberapa fitur tambahan yang merupakan kebutuhan dari arsitektur AVR dan sistem *embedded*.

CodeVisionAVR adalah program compiler berbasis *windows* untuk beragam jenis mikrokontroller *Atmel* jenis AVR seperti ATmega 8535, ATmega 16 dan yang lainnya. *CodeVisionAVR* merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat menengah yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh *Atmel Corporation*. *Interface* dari *CodeVisionAVR* dapat dilihat pada gambar 2.11. Gambar 2.11 menampilkan tentang *interface CodeVisionAVR*.



Gambar 2.7 Interface CodeVisionAVR