

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lampu

Menurut kamus bahasa Indonesia, arti kata lampu adalah alat untuk menerangi. Perkembangan lampu berawal dari sebuah lampu pijar yang selalu dicari inovasi kumparan sumber cahaya yang paling efisien. Pada tahun 1870-an, Thomas Alva Edison dari Menlo Park, Negara bagian *New Jersey*, Amerika Serikat, mendapatkan paten pertamanya pada bulan April 1879 untuk lampu pijar. Tahun 1933 filamen karbon diganti dengan filamen tungsten atau Wolfram (Wo) yang dibuat membentuk lilitan kumparan sehingga dapat meningkatkan *Efficacy* lampu menjadi + 20 Lumen/W. sistem pembangkitan cahaya buatan ini disebut sistem pemijaran (*Incondesence*). Revolusi teknologi perlampuan berkembang dengan pesatnya. Pada tahun 1910 pertama kali digunakan lampu pendar (*discharge*) tegangan tinggi. Prinsip kerja lampu ini menggunakan sistem emisi elektron yang bergerak dari katoda menuju anoda pada tabung lampu akan menumbuk atom-atom media gas yang ada didalam tabung tersebut, akibat tumbukan akan menjadi pelepasan energi dalam bentuk cahaya. Sistem pembangkitan cahaya buatan ini disebut *Luminscence* (berpendarnya energy cahaya luar tabung). Media gas yang digunakan dapat berbagai macam, tahun 1932 ditemukan dilampu pendar dengan gas sodium tekanan rendah, dan tahun 1935 dikembangkan lampu pendar merkuri, dan kemudian tahun 1939 berhasil dikembangkan lampu Fluorescen, yang biasa dikenal dengan lampu neon. Selanjutnya lampu xenon tahun 1959, khusus lampu sorot dengan warna yang lebih baik telah dikembangkan gas metalhalide (halogen yang dicampur dengan iodine pada tahun 1964, pada sampai akhirnya lampu sodium tegangan tinggi tahun 1965. Prinsip emisi electron ini yang dapat meningkatkan efikasi lampu diatas 50 Lumen/W. jauh lebih tinggi dibanding dengan prinsip pemijaran.

2.2 Mikrokontroller ATmega 16

Pahlevi (2015:6) mendefinisikan bahwa Mikrokontroller merupakan sebuah sistem computer yang seluruh atau sebagian besar elemnya dikemas dalam satu chip, dalam satu chip, sehingga sering dibuat *single chipmikrocomputer*. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan personal computer yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan yang lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda personal computer dengan mikrokontroller. Dalam mikrokontroller ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam personal computer RAM jauh lebih besar dibanding ROM.

Mikrokontroller dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun kompatibel/cocok dalam pemrograman. Contohnya dari keluarga mikrokontroller:

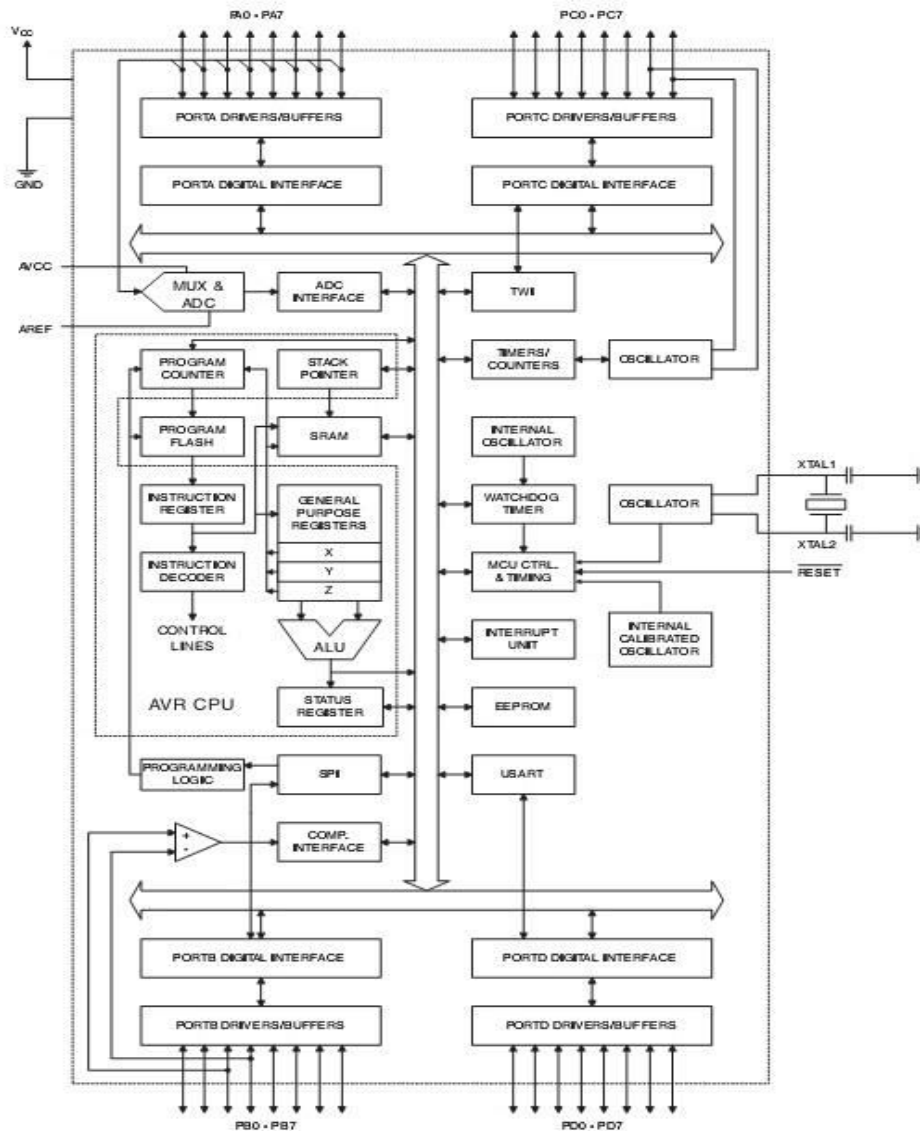
- a. Keluarga MCS-51
- b. Keluarga MC68HC05 keluarga MC68HC11
- c. Keluarga AVR
- d. Keluarga PIC 8

Dalam tugas akhir ini digunakan mikrokontroller keluarga AVR yaitu Mikrokontroller AVR ATmega16. telah dilengkapi dengan ADC internal, EEPROM internal, timer/counter, PWM, analog comparator, d.l. Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroller keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega16.

2.2.1 Diagram blok ATmega 16

Ada 3 jenis tipe AVR yaitu AT Tiny, AVR klasik, AT Mega. Perbedaan hanya pada fasilitas dan I/O yang tersedia serta fasilitas lain seperti ADC, EEPROM dan lain sebagainya. ATmega 16 merupakan salah satu tipe AVR yang memiliki teknologi RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz

membuat ATMega16 lebih cepat bila dibandingkan dengan varian MCS 51.dengan fasilitas yang lengkap tersebut menjadikan ATMega16 sebagai mikrokontroller yang powerfull. Adapun blok diagramnya adalah sebagai berikut seperti terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram blok ATMega 16 (sumber :datasheet ATMega16)

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega16 adalah sebagai berikut:

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
- b. ADC internal sebanyak 8 saluran.
- c. Tiga buah timer/counter dengan kemampuan perbandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- e. SRAM sebesar 512 byte.
- f. Memori flash sebesar 8 kb dengan kemampuan read while write.
- g. Port antarmuka SPI.
- h. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- i. Antarmuka komparator analog.
- j. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
- k. Dan lain-lainya.

2.3 Sensor

Budiawan (2014:4) mendefinisikan bahwa Sensor merupakan sebuah alat yang dapat menghasilkan sinyal-sinyal tertentu pada kondisi tertentu. Sensor yang baik harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Linieritas
Hasil dari keluaran sensor (konversi) terhadap masukan harus betul-betul proporsional. Jadi karakteristik konversi harus linier
- b. Tidak tergantung dengan temperatur
Keluaran konversi tidak boleh tergantung dengan temperatur di sekitar kecuali sensor suhu.
- c. Kepekaan
Kepekaan sensor harus dipilih sedemikian rupa, sehingga pada nilai-nilai masukan yang ada dapat diperoleh tegangan listrik keluaran cukup besar.

d. Waktu tanggapan

Waktu tanggapan adalah waktu yang diperlukan keluaran sensor untuk mencapai nilai akhir pada nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus berubah cepat bila nilai masukan pada sistem tempat sensor tersebut berubah.

e. Stabilitas waktu

Untuk nilai masukan tertentu, sensor harus dapat memberikan keluaran yang tepat nilainya dalam waktu yang lama.

2.3.1 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

Budiharto, Widodo (2008:04) mendefinisikan bahwa Light dependent resistor (LDR) adalah sejenis resistor yang resistansinya akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap, resistansi LDR sekitar $10\text{M}\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1\text{k}\Omega$ atau kurang, LDR tersebut dari bahan semikonduktor seperti cadmium sulfide. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jauh menyebabkan banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya, resistansi bahan mengalami penurunan. Bentuk sensor LDR dapat dilihat seperti pada gambar 2.2

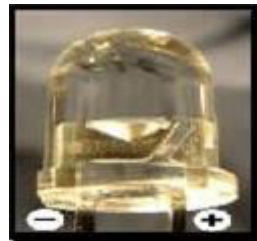


Gambar 2.2 sensor LDR

2.3.2 Sensor Infra Merah

Sistem sensor infra merah menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar

infra merah yang dipancarkan terpantul oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, dan otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat fototransistor, fotodiode, modul infra merah yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirimkan oleh pemancar. (Pratiwi, 2014).



Gambar 2.3 Sensor Inframerah

2.4 Relay

Menurut noviyantika (2010:14) yang dikutip oleh Niken Ira Widodo (2013:8) mendefinisikan bahwa Relay adalah komponen yang menggunakan prinsip kerja medan magnet untuk menggerakkan saklar atau mengaktifkan switch. Saklar ini digerakkan oleh magnet yang dihasilkan oleh kumparan di dalam relay yang dialiri arus listrik.

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

- a. *Normally Open* (NO), yaitu bila kumparan dialiri arus listrik maka kontaknya akan menutup dan disebut sebagai kontak.
- b. *Normally Close* (NC), yaitu bila kumparan dialiri arus listrik maka kontaknya akan membuka dan disebut dengan kontak.

- c. *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. (Widodo, 2013:8)



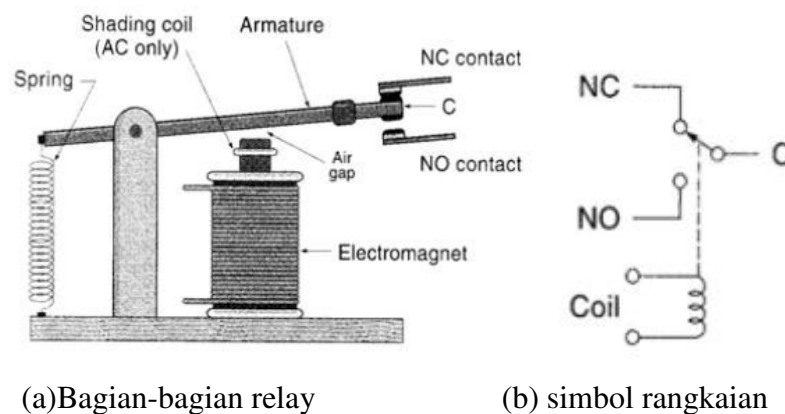
Gambar 2.4 *Relay*

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

- a. 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.
- b. Tegangan yang diperlukan untuk menggerakkan suatu *relay* akan sama dengan kuat arus yang dikalikan dengan tahanan atau hambatan *relay*.
- c. Daya yang diperlukan untuk menggerakkan *relay* sama dengan tegangan yang dikalikan dengan arus.

Relay terdiri dari *coil* dan *contact*. Perhatikan gambar 2.8, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*). Secara sederhana berikut ini

prinsip kerja dari *relay* : ketika *Coil* mendapat energy listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup.



Gambar 2.5 Skema Relay Elektromekanik

Seperti saklar, *relay* juga dibedakan berdasar *pole* dan *throw* yang dimilikinya. Berikut definisi *pole* dan *throw*:

- Pole* : banyaknya *contact* yang dimiliki oleh *relay*
- Throw* : banyaknya kondisi (*state*) yang mungkin dimiliki *contact*

Berikut ini penggolongan *relay* berdasarkan jumlah *pole* dan *throw* :

- SPST (*Single Pole Single Throw*)
- DPST (*Double Pole Single Throw*)
- SPDT (*Single Pole Double Throw*)
- DPDT (*Double Pole Double Throw*)
- 3PDT (*Three Pole Double Throw*)
- 4PDT (*Four Pole Double Throw*)

2.5 Power Supply

Rahmiar, Rima (2009:11) mendefinisikan bahwa Power supply adalah suatu sistem yang dapat bekerja menkonversikan tegangan arus bolak balik (AC) ketegangan searah (DC) pada nilai tertentu. (Loveday, 1988:268) 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 . rangkaian power supply mendapat tegangan dari PLN sebesar 220 Volt AC tegangan 220 Volt AC . ini kemungkinan diturunkan menjadi 15 Volt AC melalui trafo penurun tegangan .

Pada dasarnya setiap sistem atau perangkat elektronika seperti tepe, radio, televisi, bahkan sebuah computer memerlukan sebuah tegangan arus searah atau direct current(d c). tentu saja untuk keperluan tersebut dapat digunakan sebuah baterai sebagai peralatan yang efektif dan sesuai . pada system yang lebih besar , dimana tegangan atau daya yang lebih besar dibutuhkan, oleh karena itu dibutuhkan suatu peralatan lain yang baik dan mudah untuk digunakan sebagai sumber tegangan dan dapat disesuaikan untuk kebutuhan pemakai.

2.6 Baterai

Andini Puspita Sari (2014:17) mendefinisikan bahwa Baterai adalah alat listrik-kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Baterai ada yang berbentuk tabung ada yang berbentuk kotak. Ada juga yang dinamakan rechargeable battery yaitu baterai yang dapat diisi ulang. Seperti yang biasa terdapat pada telepon genggam. Baterai sekali pakai disebut juga dengan baterai primer, sedangkan baterai isi ulang disebut dengan baterai sekunder.

2.7 Resistor

Pahlevi (2015:10) mendefinisikan bahwa Resistor adalah komponen elektronik dua kutub yang didesain untuk menahan arus listrik, dengan satuan ohm (Ω). Nilai tegangan terhadap resistansi berbanding dengan arus yang mengalir. Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.

a. Sifat Resistor

- a. Jika pada ujungnya diberi tegangan, akan mengalir arus.
- b. Dapat mengalirkan arus seara dan bolak balik.
- c. Dapat mengalirkan arus bolak balik berfrekuensi tinggi maupun rendah.

b. Jenis Resistor

Pada dasarnya resistor hanya ada dua macam, yakni resistor tetap dan resistor tidak tetap.

a. Resistor Tetap

Resistor tetap adalah resistor yang memiliki nilai hambatan yang tetap. Resistor memiliki bats kemampuan daya misalnya : $1/16$ watt, $1/8$ watt, $1/4$ watt, $1/2$ watt dsb. Artinya resistor hanya dapat dioperasikan dengan daya maksimal sesuai dengan kemampuan dayanya.

Untuk mengetahui hambatan suatu resistor dapat dilihat atau dibaca dari warna yang tertera pada bagian luar badan resistor tersebut yang berupa gelang warna.

b. Resitor yang Tidak Tetap

Ialah resitor yang nilai hambatanya atau resistansinya dapat diubah-ubah. Jenisnya antara lain : hambatan geser, trimpot dan pontensiometer. Yang banyak digunakan ialah potensiometer dan trumpot.

a. Pontensiometer

Resistor yang nilai resistasinya dapat diubah-ubah demgan memutar poros yang teleah tersedia. Pontesiometer pada dasarnya sama dengan trimpot secara fungsional.

b. Trimpot

Resistor yang nilai resistansinya dapat diubah-ubah dengan cara memutar porosnya dengan menggunakan obeng. Untuk mengetahui nilai hambatan dari suatu trimpot dapat dilihat dari angka yang tercantum pada badan trimpot tersebut.

2.8 Kapasitor

Budiawan (2014:14) mendefinisikan bahwa kapasitor adalah komponen elektronika yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan electron-elektron atau energy listrik selama waktu yang tidak tertentu. Kapasitor berbeda dengan battery atau akumulato dalam menyimpan muatan listrik, terutama tidak terjadi perubahan kimia pada bahan kapasitor.

Kemampuan dari suatu kapasitor untuk menyimpan energy listrik disebut kapasitansi. Besarnya kapasitansi dari sebuah kapasitor dinyatakan dalam satuan farad. Ada dua kelompok utama dari kapasitor yaitu:

- a. Kapasitor yang bisa diubah-ubah kapasitansinya(variable kapasitor)
- b. Kapasitor yang tidak bisa diubah-ubah kapasitansinya.

Suatu kapasitor dibuat dari buah lempengan atau alat parallel yang bisa menghantarkan arus, yang dipisahkan oleh suatu penyekat yang disebut dielektrik untuk memperoleh suatu harga kapsistansi yang masuk akal maka luas plat harus cukup besar, permivitas relatifnya harus cukup tinggi dan tebal dielektriknya harus kecil. Jika kekuatan dielektriknya ini merupakan factor penting yang tidak boleh diabaikan.

kapasitor terbuat dari dua buah lempengan (plat) paralel yang dapat menghantarkan arus listrik dipisahkan oleh suatu penyekat yang disebut dielektrik.

Kapasitor tidak konstan tetapi kapasitansinya akan berubah-ubah dengan tegangan dan frekuensi yang diberikan padanya. Dengan mnaikan temperature dilektrik, akan mengakibatkan perubahan kapasitansi dari suatu tegangan lain dengan mengendalikan mautan per IV dengan perbedaan tegangan yang ada. Bila kapasitor μC , sehingga dapat dituliskan dalam bentuk rumus berikut ini (Albert P.Malvino,1984):

$$Q = C \times V$$

Dengan V = Tegangan (Volt)

C = Kapasitansi Kapasitor (Farad)

Q = Muatan Kapasitor (Satuan colomb)

Dari rumus diatas,dapat diketahui bahwa nilai muatan pada suatu kapasitor merupakan hasil kali antara tegangan dengan kapasitansi kapasitas.

2.9 CodeVisionAVR

CodeVisionAVR pada dasarnya merupakan perangkat lunak pemrograman mikrokontroler keluarga AVR berbasis bahasa C. Ada tiga komponen penting yang telah diintegrasikan dalam perangkat lunak ini: *Compiler C*, IDE dan program *generator*. *CodeVisionAVR* dilengkapi dengan *source code editor*, *compiler*, *linker* dan dapat memanggil Atmel AVR studio dengan debuggernya. (Andrianto, 2013:37).

Berdasarkan spesifikasi yang dikeluarkan oleh perusahaan pengembangnya, *Compiler C* yang digunakan hampir mengimplementasikan semua komponen standar yang ada pada bahasa C standar ANSI (seperti struktur program, jenis tipe data, jenis operator, dan *library* fungsi standar berikut penamaanya). Tetapi walaupun demikian, dibandingka bahasa C untuk aplikasi komputer, *compiler C* untuk mikrokontroler uni memiliki sedikit perbedaan yang disesuaikan dengan arsitektur AVR tempat program C tersebut ditanamkan (*embedded*). Khusus untuk *library* fungsi, disamping *library* standar (seperti fungsi-fungsi matematik, manipulasi *string*, pengaksesan memori dan sebagainya), *CodeVisionAVR* juga menyediakan fungsi-fungsi tambahan yang sangat bermanfaat dalam pemrograman antarmuka AVR dengan perangkat luar yang umum digunakan dalam apliaksi kontrol. Beberapa fungsi *library* yang penting diantaranya adalah fungsi-fungsi untuk pengaksesan LCD, komunikasi 12C, IC RTC (*Real time Clock*), sensor suhu, SPI (*Serial pheriperal interface*) dan lain sebagainya. Untuk memudahkan pengembangan program aplikasi, *CodeVisionAVR* juga dilengkapi IDE yang sangat *user friendly*. Selain menu-menu pilihan yang umum dijumpai pada setiap perangkat lunak berbasis Windows, *CodeVisionAVR* ini telah mengintegrasikan perangkat lunak *downloader* yang bersifat *in system programmer* yang dapat digunakan untuk

mentransfer kode mesin hasil kompilasi ke dalam sistem memori mikrokontroler AVR yang sedang diprogram.

CodeVisionAVR juga menyediakan sebuah fitur yang dinamakan dengan *Code Generator* atau CodeWizardAVR. Secara praktis, fitur ini sangat bermanfaat membentuk sebuah kerangka program (*template*), dan juga memberi kemudahan bagi *programmer* dalam penginisialisasian *register-register* yang terdapat pada mikrokontroler AVR yang sedang diprogram. Dinamakan *Code Generator*, karena perangkat lunak CodeVision ini akan membangkitkan kode-kode program secara otomatis setelah fase inisialisasi pada jendela CodeWizardAVR selesai dilakukan. Secara teknis, penggunaan fitur ini pada dasarnya hampir sama dengan *aplication wizard* pada bahasa-bahasa pemrograman visual untuk komputer (seperti Visual C, Borland Delphi, dan sebagainya). (Widodo, 2013:15).

2.9.1 Pemrograman Bahasa C

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie pada sekitar tahun 1972. C adalah bahasa pemrograman terstruktur, yang membagi program dalam bentuk sejumlah blok. Tujuannya adalah untuk memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan program. Program yang ditulis dengan menggunakan bahasa C mudah sekali untuk dipindahkan dari satu jenis mesin ke jenis mesin lainnya. Hal ini berkat adanya standarisasi bahasa C yaitu berupa standar ANSI (*American National Standards Institute*) yang dijadikan oleh para pembuat kompilator C (Agus, 2008).

2.9.2 Bentuk Dasar Program C

Sebagai program dalam bahasa C setidaknya harus memiliki sebuah fungsi. Fungsi dasar ini disebut dengan fungsi utama (fungsi main) dan memiliki kerangka program sebagai berikut:

```
Void main (void)
{
```

```
//pernyataan-pernyataan
}
```

Jika kita memiliki beberapa fungsi yang lain maka fungsi utama inilah yang memiliki kedudukan paling tinggi dibandingkan fungsi-fungsi yang lain sehingga setiap kali program dijalankan akan selalu dimulai dari memanggil fungsi utama terlebih dahulu. Fungsi-fungsi yang lain dapat dipanggil setelah fungsi utama dijalankan melalui pernyataan-pernyataan yang berada di dalam fungsi utama.

Contoh:

```
//prototype fungsi inisialisasi port
```

```
Inisialisasi_port (char A, char B, char C, char D)
```

```
{ DDRA = A; DDRB = B; DDRC = C; DDRD = D; } //fungsi utama
```

```
Void main (void) {inisialisasi_port(0xFF, 0xF0, 0x0F, 0x00); (Abdul  
Choir:2013).
```