

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Peringatan Dini

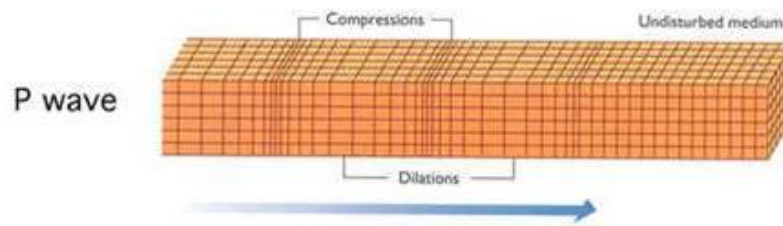
Saat ini, di dunia telah ada lima sistem peringatan dini gempa di dunia, masing-masing dirancang sesuai dengan topografi khusus negara tempatnya berada. Di Meksiko, sensor-sensor di pesisir Pasifik mendeteksi gempa yang bermula dari zona subduksi lepas pantai dan memicu alarm di Mexico City, sebuah megapolis berisi 20 juta orang yang dibangun di atas lengseran guncang. Begitu juga di Romania, sistem dirancang untuk memberikan kota Bucharest peringatan dini gempa yang bermula dari Pegunungan Carpathia tenggara 100 mil jauhnya. Pasca gempa 1995 di Kobe yang membunuh 6000 orang, Jepang telah membangun 2000 stasiun gempa untuk memberikan peringatan ke seluruh bagian negara ini. Jepang saat ini memiliki sistem peringatan dini paling maju di planet bumi. Dua sistem lainnya ada di Turki dan Taiwan, dan lima lagi sedang diuji di China, Swiss, Italia, Hawaii dan California. Gempa adalah bencana alam yang unik. Ia sama sekali tidak memberikan peringatan kedatangannya. Apa yang dapat dilakukan oleh ilmuwan adalah mendeteksi secepat mungkin begitu gempa terjadi. Sistem peringatan dini gempa bertopang pada fakta ilmiah kalau gempa sebenarnya datang dalam dua yaitu kejutan mendadak berkecepatan tinggi dan gelombang lambat yang merusak. Sistem peringatan dini gempa mendeteksi gelombang pertama yang cepat, memicu alarm sebelum gelombang kedua yang lambat datang. Gelombang cepat ini disebut gelombang P atau gelombang primer. Ia bergerak seperti pegas dengan daerah renggang dan rapat. Gelombang kedua yang lambat disebut gelombang lengser (gelombang S). Gelombang ini seperti gelombang air dengan daerah puncak dan lembah. Ratusan gempa kecil terjadi setiap hari di Bumi [1].

Gelombang dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu gelombang longitudinal (gelombang P), gelombang transversal (gelombang S), dan gelombang permukaan (gelombang *rayleigh* dan gelombang *love*).

1. Gelombang P

Gelombang yang mempunyai kecepatan rambat gelombang lebih cepat daripada gelombang S, dimana gerak partikel medium bergerak bolak-balik searah

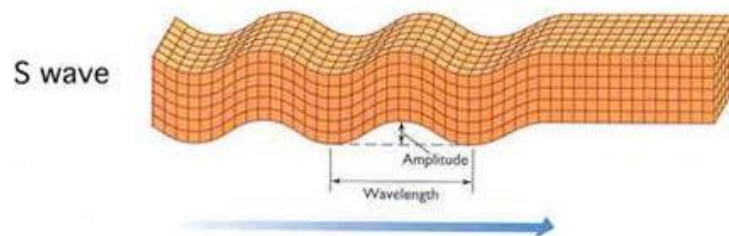
dengan arah rambat gelombang yang mempengaruhi pergerakan partikel tersebut. Kecepatan rambat gelombang ini, yaitu 4-7 km/s di udara.



Gambar 2.1 Gelombang P [1]

2. Gelombang S

adalah salah satu gelombang badan yang memiliki gerak partikel tegak lurus terhadap arah rambatnya. Gelombang ini tidak dapat merambat pada fluida, sehingga pada inti bumi bagian luar tidak dapat terdeteksi sedangkan pada inti bumi bagian dalam, gelombang ini mampu terdeteksi. Kecepatan rambat gelombang ini adalah 3-4 km/s di kerak bumi, sekitar 4,5 km/s di dalam mantel bumi, dan 2,5-3,0 km/s di dalam inti bumi.



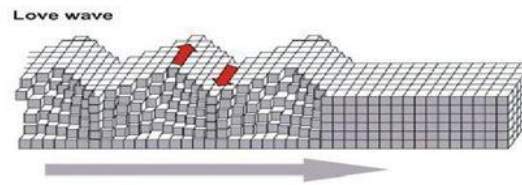
Gambar 2.2 Gelombang S[1]

3. Gelombang permukaan

Gelombang yang rambatannya hanya melalui kerak bumi. Gelombang ini memiliki frekuensi yang lebih rendah dan dibedakan menjadi dua yaitu gelombang *love* dan gelombang *reyleigh*.

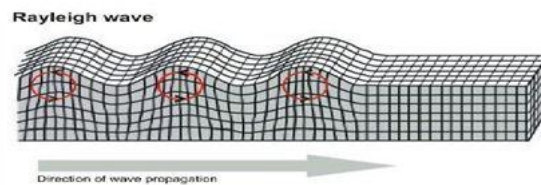
a. Gelombang *love*

Gelombang *love* adalah gelombang permukaan yang terdiri dari pergerakan parallel gelombang S secara horisontal pada permukaan. Dalam penjarannya, partikel-partikel medium bergerak tegak lurus terhadap arah perambatan gelombang.

Gambar 2.3 Gelombang *love* [2]

b. Gelombang *Rayleigh*

Gelombang *Rayleigh* merupakan salah satu gelombang permukaan yang terbentuk oleh gelombang datang P dan gelombang S yang berinteraksi pada permukaan bebas dan merambat sejajar dengan permukaan tersebut.

Gambar 2.4 Gelombang *Rayleigh* [2]

2.2. Gempa Bumi [3]

Gempabumi adalah peristiwa bergetarnya bumi akibat pelepasan energi di dalam bumi secara tiba-tiba yang ditandai dengan patahnya lapisan batuan pada kerak bumi. Akumulasi energi penyebab terjadinya gempabumi dihasilkan dari pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Energi yang dihasilkan dipancarkan kesegala arah berupa gelombang gempabumi sehingga efeknya dapat dirasakan sampai ke permukaan bumi.

2.2.1 Jenis – Jenis Gempa Bumi

a. Tektonisme

Keragaman muka bumi dipengaruhi oleh adanya gerakan - gerakan di kerak bumi, baik gerakan mendatar maupun gerakan tegak. Gerakan - gerakan tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk yang menghasilkan pola baru yang disebut struktur diastropik. Bentuk baru yang termasuk dalam struktur diastropik adalah pelengkungan, pelipatan, patahan, dan retakan. Pelengkungan : lapisan kulit bumi yang semula mendatar jika mendapat tekanan vertikal akan membentuk struktur melengkung. Lengkungan tersebut dapat mengarah ke atas yang disebut kubah (dome) dan dapat mengarah ke bawah yang disebut basin.

b. Vulkanisme

Vulkanisme merupakan proses keluarnya magma ke permukaan bumi. Keluarnya magma ke permukaan bumi umumnya melalui retakan batuan, patahan, dan pipa kepundan pada gunung api. Jika magma yang berusaha keluar tidak mencapai permukaan bumi, proses ini disebut intrusi magma. Jika magma sampai di permukaan bumi, proses ini disebut ekstrusi magma. Magma yang sudah keluar ke permukaan bumi disebut lava.

c. Seisme

Bila tumpukan energi di daerah penjumlahan demikian besar, energi tersebut akan mampu menggoyang atau menggetarkan lempeng benua dan lempeng samudera di sekitarnya. Goyangan atau getaran ini disebut gempa bumi. Gejala ini disebut seisme. Getaran yang dihasilkan akibat pergeseran kerak bumi tersebut dapat besar maupun kecil. Besar kecilnya kerusakan di muka bumi disebabkan oleh besar kecilnya gempa tersebut.

2.2.2 Klasifikasi gempa bumi [4]

a. Gempa bumi vulkanik (gunung api)

Gempa bumi ini disebabkan oleh adanya aktivitas magma, yang biasa terjadi sebelum gunung api meletus. Apabila keaktifannya semakin tinggi maka akan menyebabkan timbulnya ledakan yang juga akan menimbulkan terjadinya gempa bumi. Getaran atau guncangan gempa bumi ini hanya terasa di sekitar gunung api tersebut.

b. Gempa bumi tektonik

Gempa bumi ini disebabkan oleh adanya aktivitas tektonik, yaitu pergeseran lempeng lempeng tektonik secara mendadak yang mempunyai kekuatan dari yang sangat kecil hingga yang sangat besar. Gempa bumi ini banyak menimbulkan kerusakan atau bencana alam di bumi dikarenakan getaran gempa bumi yang kuat mampu menjalar keseluruh bagian bumi. Gempa bumi tektonik disebabkan oleh pelepasan energy yang terjadi karena pergeseran lempengan pelat tektonik seperti layaknya gelang karet ditarik dan dilepaskan dengan tiba-tiba. Tenaga yang dihasilkan oleh tekanan antara batuan dikenal sebagai kecacatan tektonik.

Definisi bencana seperti dipaparkan diatas mengandung tiga aspek dasar, yaitu:

1. Terjadinya peristiwa atau gangguan yang mengancam dan merusak (*hazard*).
2. Peristiwa atau gangguan tersebut mengancam kehidupan, penghidupan, dan fungsi dari masyarakat.
3. Ancaman tersebut mengakibatkan korban dan melampaui kemampuan masyarakat untuk mengatasi dengan sumber daya mereka.

Untuk itu pentingnya sebuah sistem peringatan dini untuk gempa bumi dan agar masyarakat dapat menyelamatkan diri dari bencana tersebut.

2.2.3 Kekuatan Gempa [5]

Kerusakan yang ditimbulkan oleh gempa bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain kekuatan gempa, letak hiposentrum, struktur tanah, dan struktur bangunan. Kekuatan gempa (magnitude) diukur berdasarkan tingkat kerusakan yang dihasilkan. Ada beberapa skala yang digunakan untuk mengukur kekuatan gempa, antara lain Skala Omari, Skala Richter, Skala Cancani, dan Skala Mercalli.

Tabel 2.1 kekuatan gempa dan efeknya

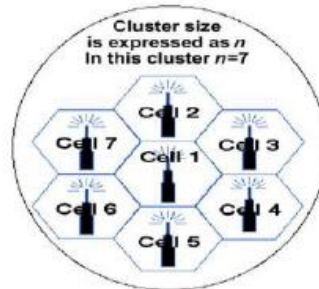
Magnitude (Skala Richter)	Kelas kekuatan gempa	Efek gempa bumi
1-2 SR	Micro	Pada umumnya tidak terasa
3 SR	Minor	Pada umumnya terasa, tapi tidak menimbulkan kerusakan
4 SR	Ringan	Terasa oleh banyak orang, barang-barang bergerak
5 SR	Sedang	Menyebabkan kerusakan pada bangunan yang lemah, seperti retak-retak pada dinding
6 SR	Strong	Kerusakan menengah, seperti hancurnya dinding
7 SR	Major	Kerusakan besar, seperti runtuhnya

		bangunan
8-9 SR	Great	Rusak total, atau hampir hancur total

2.3. Sistem Komunikasi Seluler [6]

Seluler adalah suatu sistem komunikasi yang dapat memberikan layanan telekomunikasi baik data, voice, maupun video dimana akses pelanggannya dapat dilakukan dalam keadaan bergerak. Dengan adanya konsep seluler ini maka pengguna dapat melakukan hubungan komunikasi dengan pengguna lain tanpa harus bergantung pada media fisik (contoh : kabel) yang dapat membatasi kegiatan mobilitas.

Seluler sendiri terbentuk dari kata 'cell' yang berarti beberapa wilayah cakupan (sel) kecil-kecil. Dengan adanya pembagian sel itu tadi maka pengguna dapat melakukan komunikasi tanpa khawatir terjadinya pemutusan saat melakukan hubungan komunikasi itu sendiri. Pembagian wilayah dalam beberapa sel disebut juga cluster, dalam sistem komunikasi seluler.



Gambar 2.5 Cel Jaringan Seluler [6]

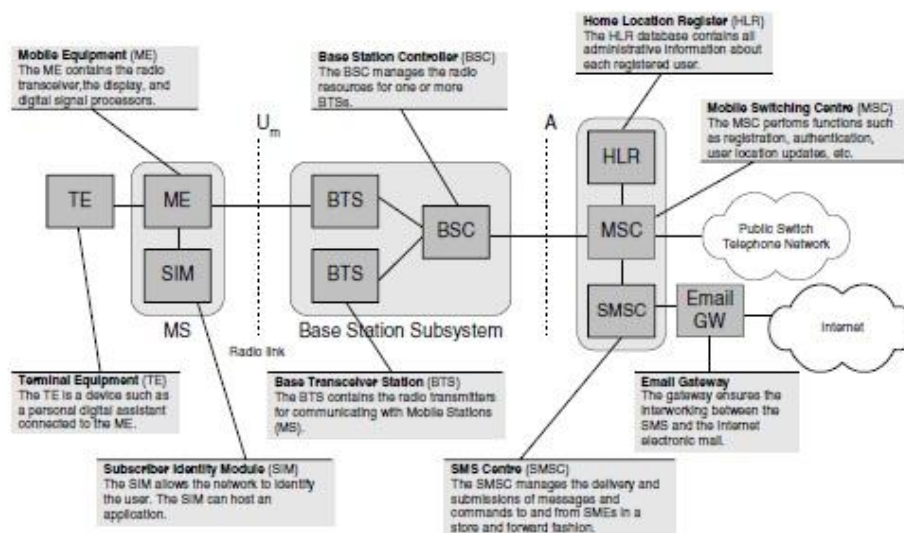
Seluler sendiri terbentuk dari kata 'cell' yang berarti beberapa wilayah cakupan (sel) kecil-kecil. Dengan adanya pembagian sel itu tadi maka pengguna dapat melakukan komunikasi tanpa khawatir terjadinya pemutusan saat melakukan hubungan komunikasi itu sendiri. Pembagian wilayah dalam beberapa sel disebut juga cluster, dalam sistem komunikasi seluler cluster tersebut ada beberapa macam diantaranya 4, 7, dan 12 sel dalam cluster.

2.3.1 Short Message Service (SMS) [7]

Short Message Service (SMS) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan – pesan

singkat berupa text dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari *Mobile Station* (MS). Kapasitas maksimal ini tergantung dari alphabet yang digunakan, untuk alphabet Arab atau China maksimal 70 karakter.

Dalam sebuah pengiriman SMS, *Service Center* (SC) atau *SMS Center* (SMSC) mempunyai peranan penting. SMSC berfungsi untuk menyiarkan, menyimpan dan meneruskan pesan diantara SME (*Short Message Entities*) dan pirani bergerak. SME merupakan sebuah elemen yang dapat mengirim dan menerima SMS. SME dapat berupa perangkat lunak yang terdapat pada handset. Sebuah pesan dari SME yang terhubung pada suatu jaringan dapat diterima oleh SME yang terhubung pada jaringan lainnya. Jika saat pengguna mengirim pesan pada pengguna ponsel lainnya namun ponsel penerima pesan dalam keadaan mati atau diluar jangkauan, maka pesan tersebut akan disimpan pada SMSC sampai periode tertentu. Jika sudah melewati periode tertentu maka, SMSC akan mengkonfigurasi pada *Mobile Station* pengirim bahwa pesan tersebut gagal dikirim.



Gambar 2.6 Blok Diagram Arsitektur BTS [7]

2.3.2 Teknologi *Global System for Mobile Communication* (GSM) [8]

GSM (*Global System for Mobile communication*) adalah suatu teknologi yang digunakan dalam komunikasi mobile dengan teknik digital.

Sebagai teknologi yang dapat dikatakan cukup revolusioner karena berhasil menggeser teknologi sistem telekomunikasi bergerak analog yang populer pada dekade 80-an, GSM telah memberikan alternatif berkomunikasi baru bagi dunia telekomunikasi yang lebih powerful. Dengan menggunakan sistem sinyal digital dalam transmisi datanya, membuat kualitas data maupun bit rate yang dihasilkan menjadi lebih baik dibanding sistem analog. Teknologi GSM saat ini lebih banyak digunakan untuk komunikasi seluler dengan berbagai macam layanannya. Dalam kehidupan sehari-hari kita lebih mengenal Handphone (HP)

sebagai aplikasi teknologi GSM yang paling populer. Sejak pertama pengimplementasiannya sampai sekarang GSM telah dikembangkan dalam tiga kelompok yaitu GSM 900, 1800 dan 1900. Perbedaan ketiga kelompok tersebut adalah pada lokasi band frekuensi yang digunakan. GSM 900 menggunakan frekuensi 900 MHz sebagai kanal transmisinya. GSM 1800 dan 1900 masing-masing menggunakan frekuensi 1800 dan 1900 MHz.

Sebuah jaringan GSM dibangun dari beberapa komponen fungsional yang memiliki fungsi dan interface masing-masing yang spesifik. Secara umum jaringan GSM dapat dibagi menjadi empat bagian utama yaitu :

1. *Mobile Station*

MS merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan komunikasi. MS terdiri dari *Mobile Equipment (ME)* dan *Subscriber Identity Module (SIM)*. ME merupakan terminal transmisi radio yang dilengkapi dengan *International Mobile Equipment Identity (IMEI)*, sedangkan SIM berisi nomor identitas pelanggan untuk masuk ke jaringan operator GSM.

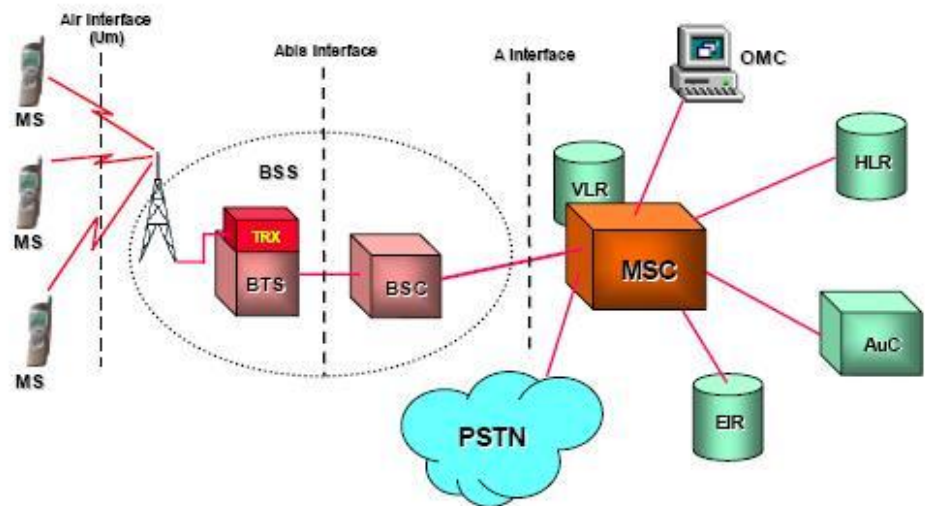
2. *Base Station System (BSS)*

BSS terdiri dari tiga perangkat yaitu : *Base Transceiver Station (BTS)* , *Base Station controller (BSC)* , *Transcoder (XCDR)*.

BTS merupakan perangkat pemancar dan penerima yang menangani akses radio dan berinteraksi langsung dengan *mobile station (MS)* melalui *air interface*. BTS juga mengatur proses *handover* yang terjadi didalam BTS itu sendiri dan dimonitor oleh BSC.

BSC adalah *interface* antara BTS dengan MSC dan OMC. BSC juga mengendalikan beberapa BTS serta mengatur trafik yang datang dan pergi dari BSC menuju MSC atau BTS. BSC memanajemen sumber radio dalam pemberian frekuensi untuk setiap BTS dan mengatur *handover* ketika *mobile station* melewati batas antar sel.

XCDR berfungsi untuk mengkompres data atau suara keluaran dari MSC (64 Kbps) menjadi 16 Kbps ke arah BSC dan sebaliknya untuk efisiensi kanal transmisi.



Gambar 2.7 Arsitektur GSM [8]

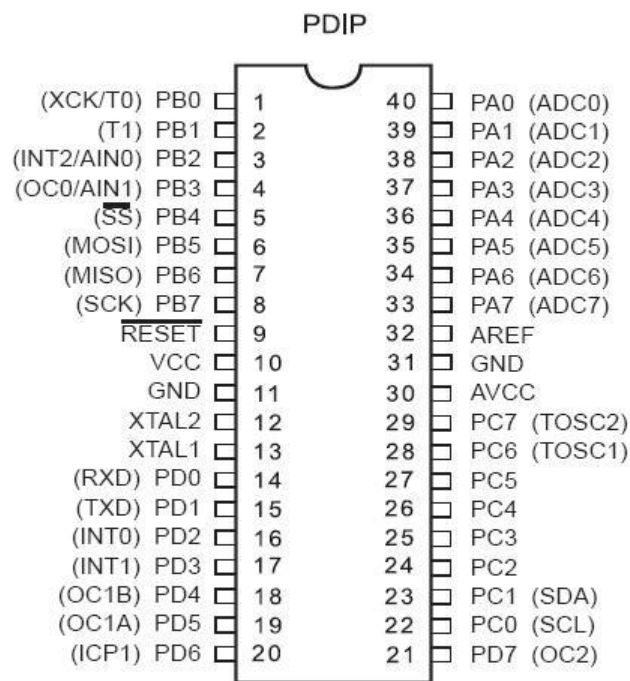
2.4. Perangkat keras

2.4.1 Mikrokontroler Atmega 8535 [9]

Mikrokontroler merupakan suatu komponen elektronika yang dapat diprogram dan memiliki kemampuan untuk mengeksekusi langkah-langkah yang telah diprogram. Secara umum mikrokontroler terdiri atas sebuah CPU (*Central Processing Unit*) yang berfungsi sebagai pengontrol program, ROM peralatan pendamping yang dikemas dalam suatu chip tunggal. Mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang telah diberikan kepadanya.

Mikrokontroler yang digunakan pada desain ini adalah ATMEGA8535. Mikrokontroler ATMEGA8535 merupakan mikrokontroler

generasi AVR (*Alf and Vegard's Risk processor*). Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) dengan lebar bus data 8 bit dan kecepatan maksimal 16 MHz. IC ini mempunyai 40 kaki, 32 kaki, diantaranya adalah kaki untuk keperluan port paralel. Satu port terdiri atas 8 kaki, sehingga 32 kaki tersebut membentuk 4 port paralel, yang masing-masing dikenal dengan port A, port B, port C, port D. Nomor dari masing-masing kaki port paralel dimulai dari 0 sampai 7.

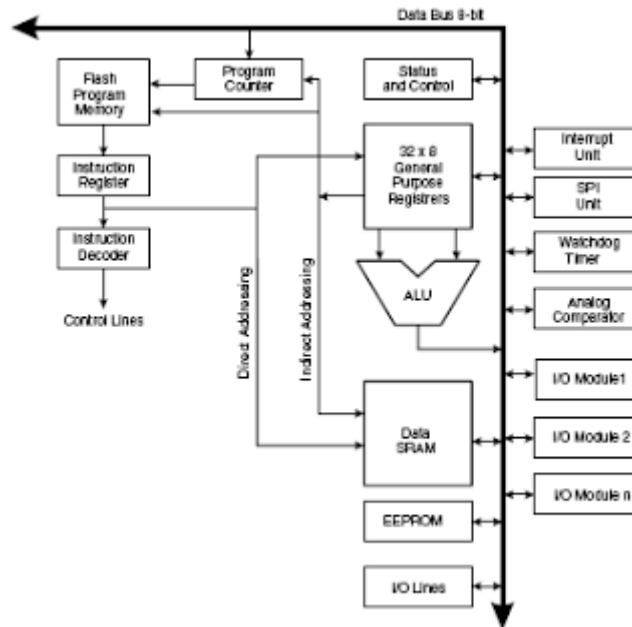


Gambar 2.8 PIN Mikrokontroller Atmega 8535 [9]

Fungsi dari masing-masing kaki (pin) mikrokontroler:

1. VCC 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 untuk Timer/Counter, Komparator analog, dan SPI
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin khusus untuk TWI, Komparator analog, dan Timer Oscilator
6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin khusus untuk Komparator analog, Interupsi eksternal, dan Komunikasi serial

7. RESET (kaki 9) 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
11. Blok diagram struktur arsitektur dasar dari mikrokontroler AVR dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.9 Blok Diagram Arsitektur AVR [10]

Mikrokontroler ATMEGA8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

a. Memori Program

ATMEGA8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 Kbyte yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program boot dan bagian program aplikasi.

b. Memori Data

ATMEGA8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 byte yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATMEGA 8535 memiliki 32 byte register serba guna, 64 byte register I/O

yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM dan 512 byte digunakan untuk memori data SRAM.

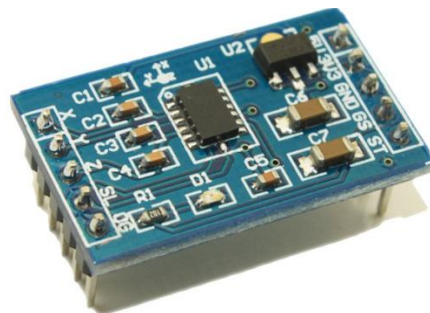
c. Memori EEPROM

ATMEGA8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM Address, register EEPROM Data, dan register EEPROM *Control*. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.

ATMEGA8535 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC *internal* dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC ATMEGA 8535 dapat dikonfigurasi, baik secara *single ended* input maupun *differential* input. Selain itu, ADC ATMEGA 8535 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel, sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu sendiri.

2.4.2 Accelerometer MMA7361 3-Axis [11]

Accelerometer MMA7361 3-Axis adalah sebuah sensor sekaligus transduser yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran, ataupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi. Prinsip kerja dari transduser ini berdasarkan hukum fisika bahwa apabila suatu konduktor digerakkan melalui suatu medan magnet, atau jika suatu medan magnet digerakkan melalui suatu konduktor, maka akan timbul suatu tegangan induksi pada konduktor tersebut



Gambar 2.10 Sensor MMA7361 3-Axis [11]

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin MMA7361 3-Axis

Pin	Label	Description
1	X-axis	X axis analog output
2	Y-axis	Y axis analog output
3	Z-axis	Z axis analog output
4	Sleep	Sleep mode digital input (sleep=low, normal=high)
5	0g detect	linear free-fall detection digital output
6	5V	5V power supply input (when using 5V instead of 3.3V)
7	3V3	3.3V power supply input (when using 3.3V instead of 5V)
8	GND	Ground
9	Sense select	Sensitivity digital input (1.5g=low, 6g=high)
10	Self test	Self test digital input (normal=low, test=high)

Ada 2 input untuk *power supply*, hanya satu yang boleh dihubungkan pada satu waktu, dan input *SLEEP* mesti dihubungkan ke logic *HIGH* untuk dapat beroperasi normal. Jika *power supply* menggunakan 5V maka input *HIGH* adalah 5V, sedangkan jika *power supply* menggunakan 3.3V maka input *HIGH* adalah 3.3V.

2.4.3 LCD (*Liquid Cristal Display*) [12]

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) merupakan salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*.

LCD (*Liquid Cristal Display*) merupakan lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik, molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki polarizer cahaya *vertical* depan dan polarizer cahaya *horiontal* belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang

dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.11 LCD (*Liquid Cristal Display*) [12]

2.4.3.1 Kontroler LCD (*Liquid Cristal Display*) [12]

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*) dan dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan mikrokontroler internal LCD adalah sebagai berikut :

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan.
2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)
Merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah 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 tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register kontrol yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah sebagai berikut :

1. 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.

2. Register Data

Yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

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

1. Pin Data

Adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD 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, seangkan logika *high* menunjukkan data.

3. Pin R/W (*Red Write*)

Berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* data.

4. Pin E (*Enable*)

Digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.

5. Pin VLCD

Berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) diaman pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.4.4 Modem [13]

Mobile modem atau modem merupakan perangkat selain *handphone*, yang bisa dimanfaatkan sebagai media pengiriman SMS. Modem yang bekerja pada jaringan GSM atau yang sudah mendukung teknologi HSDPA dapat berkerja dengan Gammu. Namun pada perangkat Gammu masih terdapat kekurangan yaitu kemampuan dalam mengirim dan menerima SMS. Ada beberapa modem yang hanya menjalankan sebagian dari fungsi gammu contohnya modem mendukung dalam hal pengiriman akan tetapi tidak mendukung pembacaan SMS yang masuk.

Untuk melihat apakah modem mendukung aktifitas SMS dapat dilihat pada situs www.wammu.eu/phones. Komunikasi yang digunakan oleh modem menggunakan *Access and Terminal Command* atau AT. Perintah tersebut berfungsi untuk mengkoordinasi PC melalui *serial port* pada komputer. Dengan menggunakan AT, pengguna dapat mengetahui spesifikasi dari telepon selular, sinyal, pengiriman pesan membaca pesan yang diterima, dan mematikan terminal dan lain - lain.

2.4.4.1 Modem Wavecom

Wavecom adalah pabrikan asal Prancis yang bermarkas di kota Issy-les- Moulineaux, Prancis yaitu Wavecom. SA yang berdiri sejak 1993 bermula sebagai biro konsultan teknologi dan system jaringan nirkabel Global System for Mobile communication (GSM), dan pada 1996 Wavecom mulai membuat desain dari pada modul wireless Global System for Mobile communication (GSM) pertamanya diresmikan pada 1997, bentuk modul *Global System for Mobile communication (GSM)* pertama berbasis *Global System for Mobile communication (GSM)* dan pengkodean khusus disebut AT-command modem *Wavecom Fastrack* ini cukup dikenal di Indonesia pada industry rumahan sampai skala besar, mulai dari fungsi untuk *Short Message Service (SMS)* masal hingga penggerak perangkat elektronik, didukung pula dengan modem wavecom yang berjalan dengan baik di *Quick Gateway* pada *software Quick Short Message*

Service (SMS), kecepatan kirim 2-4 detik per *Short Message Service* (SMS).

Modem *Wavecom Fastrack* adalah Modem alat produksi dari *Wavecom* yang berupa sebuah modem eksternal yang dijalankan dengan memasukkan *sim card* pada modem tersebut kemudian dihubungkan pada port serial pada computer server dan kemudian dijalankan dengan menggunakan perintah-perintah *AT-Command* yang khusus untuk menjalankan kerja dari *Wavecom Global for Mobile communication* (GSM) Modem ini. *Wavecom Global System for Mobile communication* (GSM) ini mempunyai beberapa model fungsi yang dapat mengerjakan beberapa kerja tertentu diantaranya untuk *interface, standart, Short Message Service* (SMS), data, fax dan *voice*. Bentuk fisik dari modem *Wavecom fastrack m1306* bisa dilihat di gambar 2.7



Gambar 2.12 Modem *Wavecom Fastrack* [13]

Perintah-perintah *AT-Command* merupakan susunan karakter yang membentuk suatu bahasa mesin yang dimengerti oleh *Global System for Mobile communication* (GSM) modem. Dimana setiap perintah telah dideklaraikan untuk menjalankan salah satu tugas yang diinginkan. Dengan kata lain *AT-Command* adalah satu-satunya perintah yang dapat dimengerti oleh *Global System for Mobile communication* (GSM) modem ini. Modem serial merupakan modem yang memanfaatkan port serial untuk *Short Message Service* (SMS) *Gateway* sangat membantu karena modem serial memiliki keunggulan yang lebih stabil dibandingkan dengan modem USM,

karena modem serial dilengkapi dengan adaptor modem, dimana power untuk modem langsung dari stop kontak sehingga tidak memberatkan power supply pada alat. Modem serial ini memiliki kemampuan pada saat proses pen-transfer-an data dalam keperluan *Short Message Service (SMS) Gateway*, modem ini banyak dipergunakan untuk keperluan *Short Message Service (SMS)* dengan banyak penerima seperti pengiriman *Short Message Service (SMS)* secara broadcast merupakan modem serial wavecom. Modem serial dilengkapi dengan *SIM card slot*, antenna L kabel dan adaptor modem. Modem serial juga terbagi menjadi dua aringan yaitu *Global System for Mobile communication (GSM)* dan *Code Division Multiple Access (CDMA)*. Namun dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis menggunakan *Global System for Mobile communication (GSM)*.

2.4.4.2 AT Command [14]

AT Command adalah sebuah perintah yang diberikan kepada handphone atau *Global System for Mobile Communication (GSM)* dan *Code Division Multiple Access (CDMA)* modem untuk melakukan sesuatu hal, yaitu untuk mengirim dan menerima *Short Message Service (SMS)*. Dengan memprogram pemberian perintah ini didalam computer/mikrokontroler maka perangkat kita dapat melakukan pengiriman atau penerimaan *Short Message Service (SMS)* secara otomatis. Pada modem *Global System for Mobile Communication (GSM)* terdapat fasilitas pengaksesan data melalui koneksi serial. Untuk mengakses data tersebut diperlukan urutan instruksi pada modem. Instruksi yang dimaksud dari modem ini yaitu dengan *AT Command*. Perintah *AT Command* bisa memiliki perintah khusus yang dibuat oleh pabrikan dari modem itu sendiri jadi setiap modem dan handphone tidak memiliki perintah yang sama dalam melakukan eksekusi dan ada juga beberapa perintah *AT Command* yang secara umum. Berikut perintah *AT command*, pada table 2.2

Table 2.2 Perintah AT *command*

Perintah	Kegunaan
AT+CMGC	Mengirikan sebuah perintah SMS
AT+CMGD	Menghapus sebuah sms dalam memori
AT+CMGF	Format SMS
AT+CMGL	Daftar SMS
AT+CMGR	Membaca sebuah SMS
AT+GW	Mengisi sebuah SMS ke memori
AT+CNNA	Pemberitahuan pesan singkat langsung Pengeluarannya
AT+CNMI	Menampilkan datangnya sms baru
AT+CPMS	Memilih penyimpanan pesan
AT+CSCA	Alamat dari SMSC
AT+CSCB	Memilih pesan cell Broadcast
AT+CSMS	Pemilihan layanan pesan
AT+CGMS	Digunakan untuk mengirim SMS
AT+CMGD	Menghapus SMS yang ada pada memori
AT+CGML	Memeriksa SMS pada telepon seluler

2.4.5 Komunikasi Serial [15]

Komunikasi serial adalah komunikasi dengan menggunakan port serial yang berfungsi sebagai mentrasfer sebuah data yang diperoleh, pengiriman data secara serial secara satu persatu secara berurutan. Komunikasi serial ini dibutuhkan perangkat-perangkat yang mendukung yaitu MAX232/RS232 dan DB15. Kedua perangkat tersebut untuk saling melengkapi pada komunikasi serial. Tegangan yang diperlukan oleh port serial menggunakan tegangan -15 Volt sampai +15 Volt tegangan mikrokontroler yaitu 0 sampai 5 Volt. Jika dilihat dari nilai tegangannya memiliki rentan yang sangat jauh dan ini membuat tegangan tidak stabil, maka untuk menstabilkan tegangan tersebut digunakanlah IC MAX 232.



Gambar 2.13 IC MAX232 [15]

2.5. Perangkat Lunak

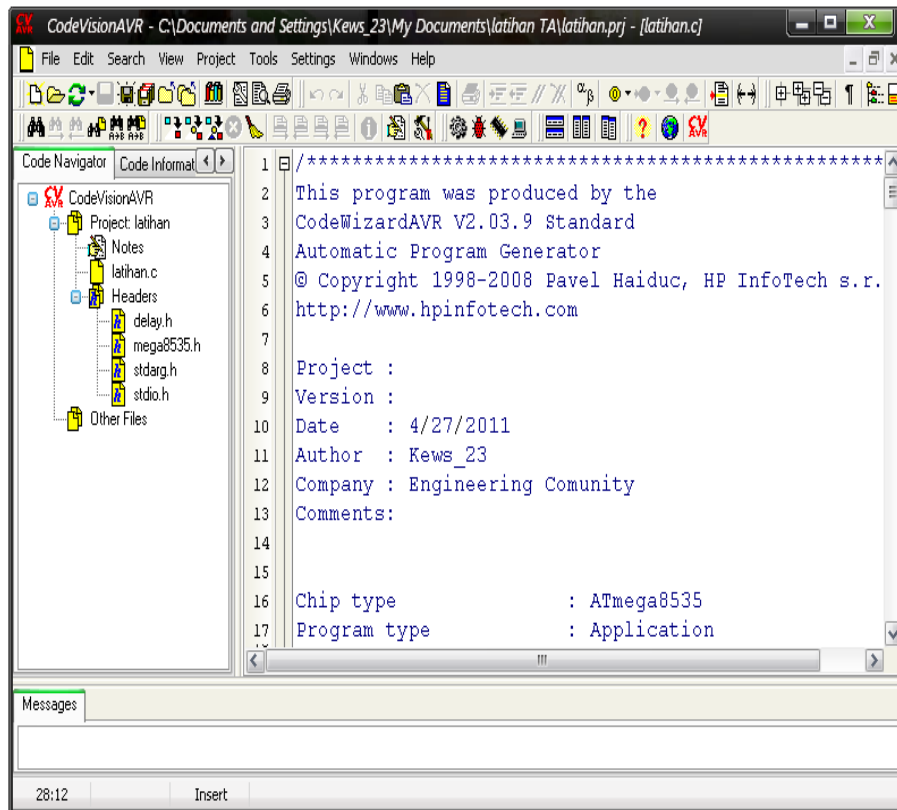
AVR STUDIO merupakan software khusus untuk bahasa *assembly* yang mempunyai fungsi sangat lengkap. *Software* AVR STUDIO digunakan untuk menulis program, kompilasi, simulasi dan download program ke IC mikrokontroler AVR.

CodeVisionAVR merupakan *software C-cross compiler*. *Software Code Vision AVR* dapat ditulis dalam bahasa C. *CodeVisionAVR* memiliki (*Integrated Development Environment*) IDE yang lengkap. *Code VisionAVR* digunakan untuk penulisan program, *compile*, *link*, dan pembuatan kode bahasa mesin (*assembler*).

Proses download program ke IC mikrokontroler AVR dapat dilakukan dengan menggunakan system download secara *In-System Programing (ISP)*. *ISP* mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial *SPI*. Langkah-langkah untuk menjalankan program *Code Vision AVR* adalah sebagai berikut :

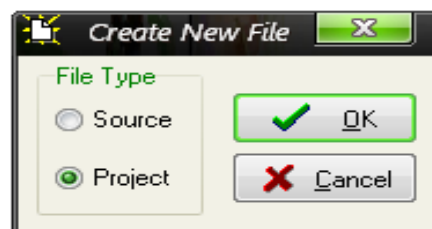
1. Membuka *Code Vision AVR*

Langkah untuk membuka *Code Vision AVR* dilakukan dengan memilih menu Start Menu → *All Program Code Vision AVR* → *Code Vision AVR Compiler*. Setelah langkah tersebut dilakukan pada monitor akan tampil tampilan seperti gambar 2.14.

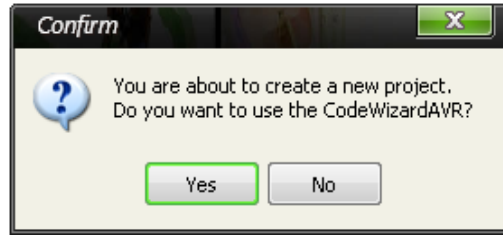
Gambar 2.14 Tampilan Awal *Code Vision AVR* [16]

2. Membuat Project Baru

Langkah untuk membuat project baru dilakukan dengan memilih menu *File* → *New*, kemudian memilih *Project* → *OK*. Setelah langkah tersebut dilakukan pada monitor akan tampil dialog *Create New File* seperti pada gambar 2.19.

Gambar 2.15 Konfirmasi Membuat *Project* Atau *File* [16]

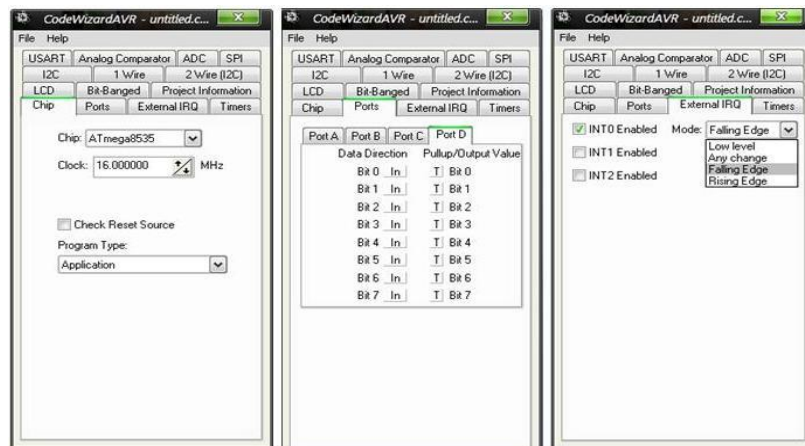
Jika tombol *OK* dipilih maka akan muncul kotak dialog *Confirm*. Kotak dialog ini menanyakan apakah *Code Wizard AVR* akan digunakan atau tidak. Jika *Codewizard* akan digunakan maka tekan tombol *YES*.



Gambar 2.16 Konfirmasi Penggunaan *Code Wizard AVR* [16]

3. Melakukan Konfigurasi Project

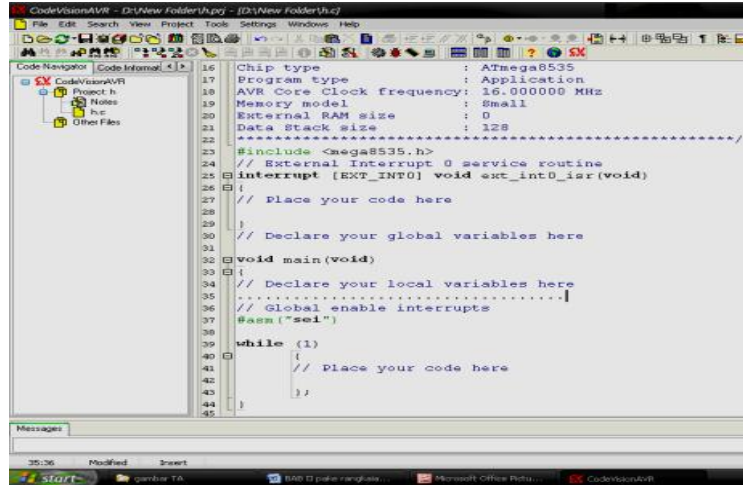
Langkah untuk menkonfigurasi *project* dilakukan dengan memilih tab-tab yang ada pada kotak dialog *Code Wizard AVR*. Tab-tab yang ada pada kotak dialog *Code Wizard* terdiri dari tab *USART*, tab *Analog Comperator*, tab *ADC*, tab *SPI*, tab *I2C*, tab *1 Wire*, tab *2Wire(I2C)*, tab *LCD*, tab *Bit-Banged*, tab *Project Information*, tab *Chip*, tab *Port* dan tab *External IRQ*. Sebagian tab-tab dapat pada kotak dialog *Code Wizard AVR* seperti pada gambar 2.21.



Gambar 2.17 Konfigurasi Program Melalui *Code Wizard AVR* [16]

4. Membuat Kode Program

Langkah untuk membuat kode program dilakukan dengan membuat *file* dan menamainya terlebih dahulu kemudian menyimpannya pada folder yang telah ditentukan. Langkah-langkah pembuatan file dilakukan dengan memilih menu *File*, *Generate*, *save* and *Exit* kemudian file source (*.c), file project (*.prj) dan *file project code wizard* (*.cwp) diberi nama dan disimpan pada folder yang telah ditentukan. Setelah langkah tersebut, pada monitor akan tampil program yang siap diisi oleh program yang dibuat. Form program seperti pada gambar 2.22.



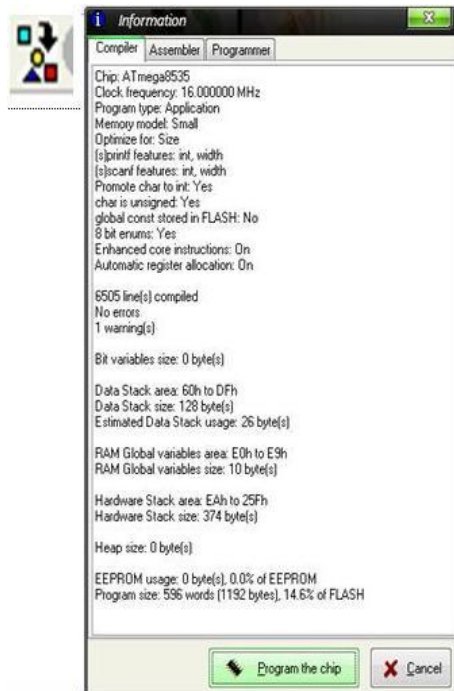
Gambar 2.18 Form Program [16]

5. Mengconfigure Program

Langkah untuk meng-configure program dilakukan dengan memilih menu *Project* → *Configure* → *AfterBuild* → *program the Chip* → *Ok*.

6. Mengcompile Program

Langkah untuk meng-compile program dilakukan dengan memilih menu *Project / compile* atau dengan memilih icon → *Program*. Jika penulisan kode program benar, maka akan tampil kotak dialog *information*. Kotak dialog *information* seperti pada gambar 2.15



Gambar 2.19 Kotak Dialog *Information Configure* [16]