

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1 Baterai

Baterai sebagai sumber arus listrik searah (DC) dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu baterai elemen kering dan elemen basah. Baterai dapat disebut juga dengan istilah accu atau accumulator yang berarti menghimpun. Baterai adalah suatu peralatan yang dapat menghasilkan energy listrik dengan melalui proses kimia. Baterai mempunyai 2 elektroda yaitu elektroda positif dan elektroda negatif. Suatu beban apabila terhubung dengan elektroda-elektroda baterai, maka akan timbul reaksi elektro kimia dan terjadilah aliran arus listrik dari kutub positif menuju negatif. (Teknika, Vol 4 : 2012).

Baterai adalah alat untuk penyimpanan sumber dari tenaga listrik dengan melalui proses elektrokimia sehingga sumber dari tenaga listrik dapat diubah menjadi tenaga kimia dan sebaliknya tenaga kimia menjadi tenaga listrik. Fungsi baterai adalah untuk memberikan sumber tenaga listrik yang cukup pada sebuah peralatan misalnya untuk menghidupkan mobil/motor (starter) serta melayani proses pada sistem pengapian hingga melayani penerangan lampu dan kebutuhan lainnya pada mobil atau motor.

Baterai terdiri dari dua jenis yaitu, baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat dipergunakan sekali pemakaian saja dan tidak dapat diisi ulang. Hal ini terjadi karena reaksi kimia material aktifnya tidak dapat dikembalikan. Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang, karena material aktifnya didalam dapat diputar kembali. Kelebihan dari pada baterai sekunder adalah harganya lebih efisien untuk penggunaan jangka waktu yang panjang.

2.1.1 Konstruksi Baterai Aki

Aki adalah salah satu komponen utama dalam kendaraan bermotor, baik mobil atau motor. Aki mampu mengubah tenaga kimia menjadi tenaga listrik. Aki untuk mobil biasanya mempunyai tegangan sebesar 12 Volt, sedangkan untuk

motor ada tiga jenis yaitu, dengan tegangan 12 Volt, 9 volt dan ada juga yang bertegangan 6 Volt. Sel aki terdiri atas anoda pb (timbal = timah hitam) dan katoda pbO₂ (timbal dioksida), keduanya merupakan zat padat, yang dicelupkan dalam larutan asam sulfat. Kedua elektroda tersebut, juga hasil reaksinya, tidak larut dalam larutan asam sulfat, sehingga perlu memisahkan anoda dan katoda dan dengan demikian tidak diperlukan jembatan garam, Yang perlu dijaga sampai kedua elektroda tersebut saling bersentuhan. (Teknika Vol : 4 : 2012).

Dikenal dua jenis elemen yang merupakan sumber arus searah (DC) dari proses kimiawi, yaitu elemen primer dan elemen sekunder. Elemen primer terdiri dari elemen basah dan elemen kering. Reaksi kimia pada elemen primer yang menyebabkan elektron mengalir dari elektroda negatif (katoda) ke elektroda positif (anoda) tidak dapat dibalik arahnya. Maka jika muatannya habis, maka elemen primer tidak dapat dimuati kembali dan memerlukan penggantian bahan pereaksinya (elemen kering). Sehingga dilihat dari sisi ekonomis elemen primer dapat dikatakan cukup boros

2.2 Pengenalan Mikrokontroler

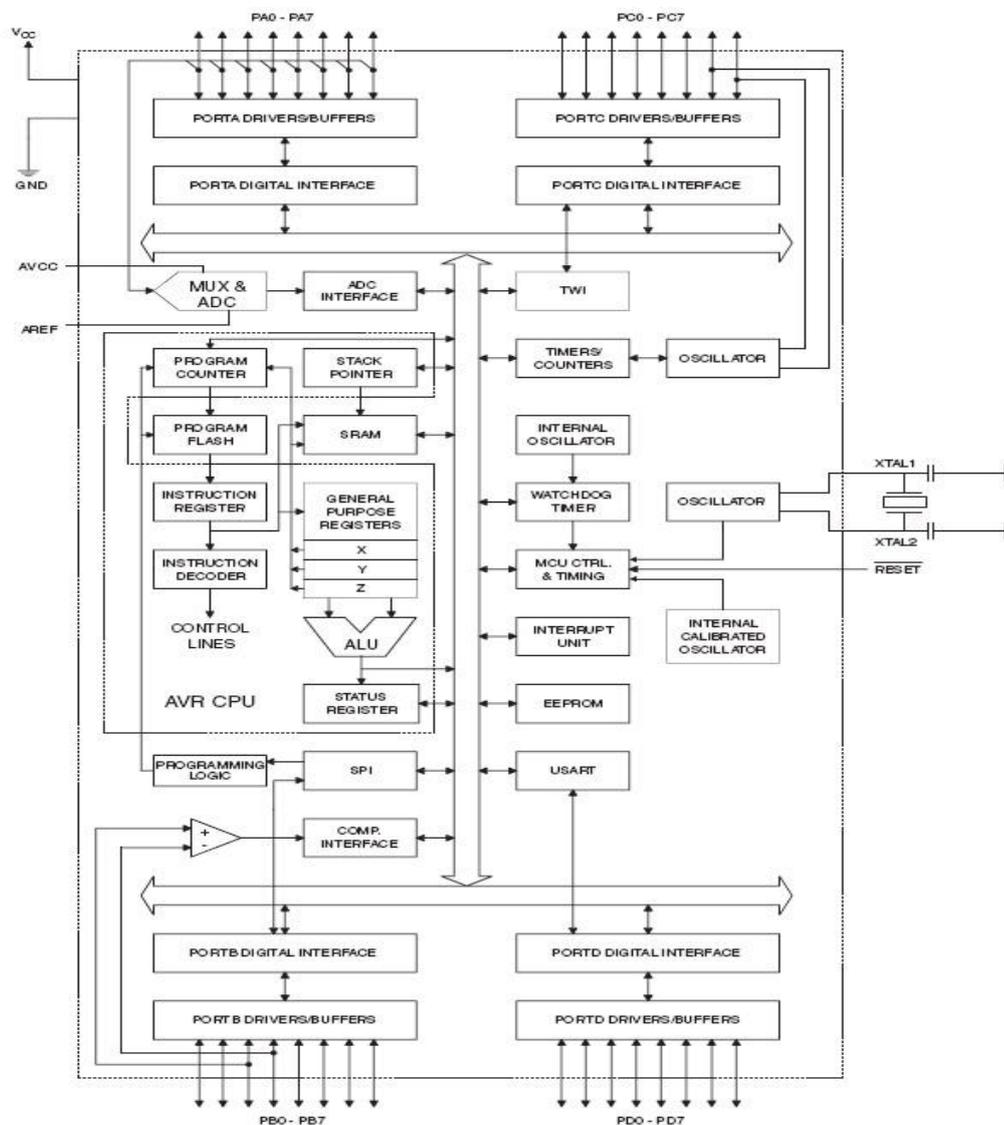
Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam chip IC, sehingga sering disebut Single Chip Mikrokomputer. Mikrokomputer merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (Personal Computer) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Dalam mikrokontroler ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam computer PC, RAM jauh lebih besar dibandingkan ROM.

Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun kompatibel/cocok dalam pemrogramannya. Misalnya keluaran MCS-51 yang diproduksi oleh ATMEL seperti AT89S51, AT89S52, dan AT89Cx051.

2.2.1 Sistem Mikrokontroler Atmega8535

Atmega8535 merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*). Atmega8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus clock dan dapat mencapai 1 MIPS per MHZ, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan pengguna daya rendah dengan kecepatan tinggi.

2.2.2 Diagram Blok Atmega8535



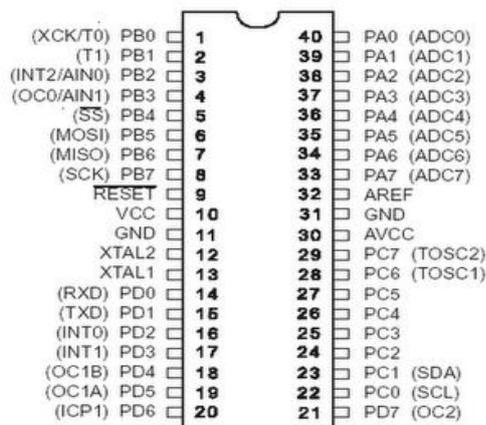
Gambar 2.1 Diagram blok ATmega8535

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa ATmega 8535 memiliki bagian sebagai berikut :

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran
- c. 3 buah timer/counter dengan kemampuan perbandingan
- d. CPU yang terdiri dari 32 buah register
- e. Watchdog timer dengan osilator internal
- f. SRAM sebesar 512 byte
- g. Memori flash sebesar 8 KB dengan kemampuan membaca ketika menulis
- h. Unit interupsi internal dan eksternal
- i. Port antar muka SPI
- j. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat deprogram saat beroperasi
- k. Antar muka komparator analog
- l. Port USART untuk komunikasi serial

2.2.3 Konfigurasi PIN ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 mempunyai jumlah pin sebanyak 40 buah, dimana 32 pin digunakan untuk keperluan port I/O yang dapat menjadi pin input/output sesuai konfigurasi. Pada 32 pin tersebut terbagi atas 4 bagian (port), yang masing-masingnya terdiri atas 8 pin. Pin-pin lainnya digunakan untuk keperluan rangkaian osilator, supply tegangan, reset, serta tegangan referensi untuk ADC.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega8535

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND merupakan pin ground.
3. Port A (PA.0 – PA.7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat difungsikan sebagai pin masukan ADC.
4. Port B (PB.0 – PB.7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat juga digunakan sebagai pin untuk timer/counter, komparator analog, dan SPI.
5. Port C (PC.0 – PC.7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu TWI, komparator analog, dan timer osilator.
6. Port D (PD.0 – PD.7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan untuk clock eksternal.
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC internal.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC

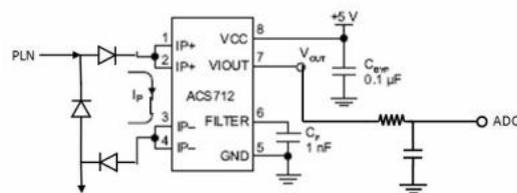
2.3 BAHASA PEMROGRAMAN CODE VISION AVR

Code Vision AVR (CVAVR) C Compiler merupakan compiler berbahasa C untuk AVR. Compiler ini cukup memadai untuk belajar AVR, karena selain mudah penggunaannya juga didukung berbagai fitur yang sangat membantu dalam pembuatan software untuk keperluan pemrograman AVR. CVAVR ini dapat berjalan dibawah sistem operasi Windows 9x, Me, NT 4, 2000 dan XP. CVAVR ini dapat mengimplementasikan hampir semua instruksi bahasa C yang sesuai dengan arsitektur AVR, bahkan terdapat beberapa keunggulan tambahan untuk memenuhi keunggulan spesifik dari AVR. Hasil kompilasi objek CVAVR bisa digunakan sebagai source debug dengan AVR Studio debugger dan ATMEL. CVAVR juga memiliki program generator yang memungkinkan kita membuat program dengan cepat.

2.4 SENSOR ARUS ACS712

Sensor arus adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik. Sensor arus ini menggunakan metode Hall Effect Sensor. Hall Effect Sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi medan magnet.

Hall Effect Sensor akan menghasilkan sebuah tegangan yang proporsional dengan kekuatan medan magnet yang diterima oleh sensor tersebut. Pendeteksian perubahan kekuatan medan magnet cukup mudah dan tidak memerlukan apapun selain sebuah inductor yang berfungsi sebagai sensornya. Kelemahan dari detektor dengan menggunakan induktor adalah kekuatan medan magnet yang statis (kekuatan medan magnet nya tidak berubah) tidak dapat dideteksi. Sensor ini terdiri dari sebuah lapisan silikon yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik. Dengan metode ini arus yang dilewatkan akan terbaca pada fungsi besaran tegangan berbentuk gelombang sinusoidal. (IPTEK Vol : 16: 2012).

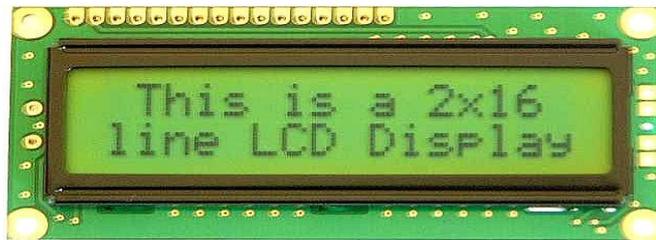


Gambar 2.3 Rangkaian Sensor arus

Rangkaian sensor arus ini mengkondisikan arus listrik PLN disearahkan terlebih dahulu oleh konfigurasi diode sebelum masuk ke pin sensor. Karena alasan penyearahan ini maka sensor arus mendeteksi setengah dari arus beban yang sebenarnya. Arus tersebut masuk ke dua pin IP+ kemudian keluar dua pin IP_ . Prinsip kerja sensor arus ini adalah mendeteksi medan magnet dari kawat berarus dengan IC Hall efek yang sudah terintegrasi didalamnya. Besar arus yang masuk akan sebanding dengan besar medan magnet yang ditimbulkan. Agar riak yang dihasilkan berkurang maka output sensor difilter sebelum masuk ke pin ADC pada mikrokontroler. Ketika pertama kali diberi catu daya, sensor ini akan mengeluarkan output tegangan sekitar 1,3 V. Nilai tegangan ini selanjutnya akan dijadikan set point secara software di dalam program.

2.5 LCD

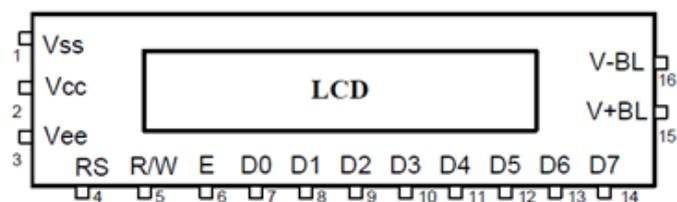
Display LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil karakter. LCD mempunyai kemampuan untuk menampilkan tidak hanya angka, huruf abjad, kata-kata tapi juga simbol-simbol. Jenis dan ukuran LCD bermacam-macam, antara lain 2x16, 2x20, 2x40. LCD mempunyai dua bagian penting yaitu backlight yang berguna jika digunakan pada malam hari dan kontras yang berfungsi untuk mempertajam tampilan. (Teknologi Informasi & Pendidikan : Vol : 6 : 2013)



Gambar 2.4 LCD

Konfigurasi pin dari LCD ditunjukkan pada Gambar memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
- Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix cursor.
- Terdapat 192 macam karakter.
- Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
- Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
- Dibangun dengan osilator lokal.
- Satu sumber tegangan 5 volt.
- Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
- Bekerja pada suhu 0⁰C sampai 55⁰C.



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin LCD

LCD yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD Character 16x2, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut:

Fungsi dari masing-masing pin pada LCD adalah pin pertama dan kedua merupakan pin untuk tegangan supply sebesar 5 volt, untuk pin ketiga harus ditambahkan resistor variabel 4K7 atau 5K ke pin ini sebagai pengatur kontras tampilan yang diinginkan.

Pin keempat berfungsi untuk memasukkan input *command* atau input data, jika ingin memasukkan input *command* maka pin 4 diberikan *logic low* (0), dan jika ingin memasukkan input data maka pin 4 diberikan *logic high* (1).

Fungsi pin ke lima untuk *read* atau *write*, jika diinginkan untuk membaca karakter data atau status informasi dari register (*read*) maka harus diberi masukan *high* (1), begitu pula sebaliknya untuk menuliskan karakter data (*write*) maka harus diberi masukan *low* (0). Pada pin ini dapat dihubungkan ke *ground* bila tidak diinginkan pembacaan dari LCD dan hanya dapat digunakan untuk mentransfer data ke LCD.

Pin keenam berfungsi sebagai *enable*, yaitu sebagai pengatur *transfer command* atau karakter data ke dalam LCD. Untuk menulis ke dalam LCD data ditransfer waktu terjadi perubahan dari *high* ke *low*, untuk membaca dari LCD dapat dilakukan ketika terjadi transisi perubahan dari *low* ke *high*.

Pin-pin dari nomor 7 sampai 14 merupakan data 8 bit yang dapat ditransfer dalam 2 waktu yaitu 1 kali 8 bit atau 2 kali 4 bit, pin-pin ini akan langsung terhubung ke pin mikrokontroler sebagai input/output. Untuk pin nomor 15-16 berfungsi sebagai *backlight*.

2.6 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 ini digunakan sebagai indikator (alarm). (IPTEK :Vol : 16 : 2012)

2.7 RELAY

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis.

Logam ferromagnetis adalah logam yang mudah terinduksi medan elektromagnetis. Ketika ada induksi magnet dari lilitan yang membelit logam, logam tersebut menjadi "**magnet buatan**" yang sifatnya sementara. Cara ini kerap digunakan untuk membuat magnet non permanen. Sifat kemagnetan pada logam ferromagnetis akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitinya teraliri arus listrik. Sebaliknya, sifat kemagnetannya akan hilang jika suplai arus listrik ke lilitan diputuskan.



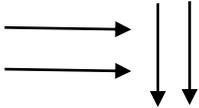
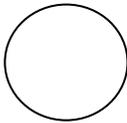
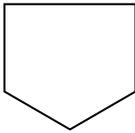
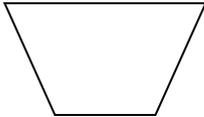
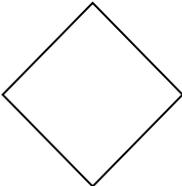
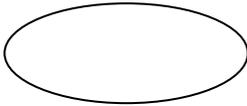
Gambar 2.6 Relay

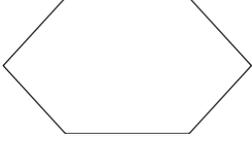
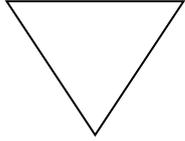
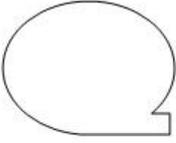
2.8 Flowchart

Bagan alir program (*program flowchart*) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem. Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (*program logic flowchart*) dan bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*).

Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analis sistem.

Tabel 3.1 Simbol-Simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>proses</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5		Simbol <i>manual</i> , menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
6		Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program

8		Simbol <i>predefined process</i> , menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard
10		Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan kedalam suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , menyatakan data secara manual dengan menggunakan online keyboard
12		Simbol <i>input / output</i> , menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output tersimpan ke dalam pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output tersimpan ke dalam disk
15		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (memulai printer)
16		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu