

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Murtanto (2015) dalam skripsinya yang berjudul Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16, menggunakan RTC untuk mengatur jadwal pemberian pakan ikan. Ketika waktu telah memasuki alarm yang diatur, motor akan menyala untuk menyebarkan pakan sampai waktu alarm off.

Firdaus (2016) dalam jurnalnya yang berjudul Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan dan Pengontrol PH Otomatis, merancang sebuah alat untuk melakukan pemberian pakan ikan secara otomatis sekaligus mengontrol kadar PH air kolam untuk menjaga kesehatan ikan. Otomatisasi pemberian pakan memanfaatkan fungsi timer internal yang ada pada mikrokontroler. Pengontrolan PH air dilakukan dengan menambah cairan basa atau asam secara otomatis hingga tercapai nilai PH sesuai dengan yang telah diatur sebelumnya.

Weku (2015) dalam jurnalnya yang berjudul Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler menggunakan metode yang hampir sama dengan skripsi Ari Eko M, yaitu melakukan setting alarm dengan menggunakan RTC. Namun ada penambahan sensor photodioda dan modem wavecom. Photodioda berfungsi sebagai sensor pakan, ketika pakan telah habis alat akan mengirimkan SMS laporan kepada user. SMS laporan juga akan dikirimkan ketika proses pemberian pakan sedang berlangsung.

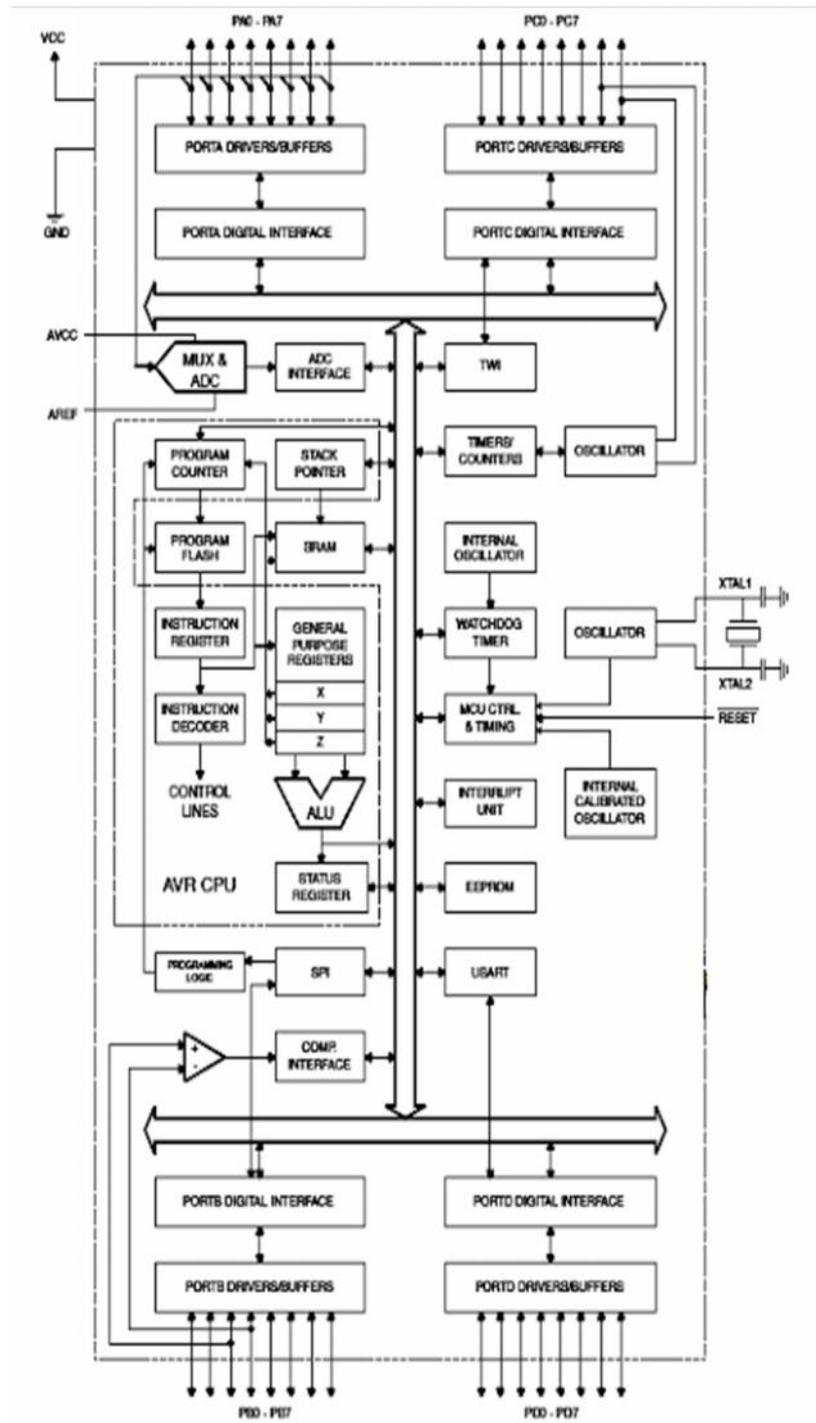
Persamaan skripsi ini dengan beberapa rujukan yang telah dijelaskan di atas adalah subyek yang digunakan, yaitu otomatisasi dalam pemberian pakan ikan. Sedangkan perbedaan mendasar antara skripsi ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah metode yang digunakan dan sistem pengontrolan alat. Jika pada penelitian sebelumnya pemberian pakan dikontrol menggunakan timer atau alarm yang harus diatur sebelumnya, pada perancangan skripsi ini pemberian pakan sepenuhnya di kontrol menggunakan SMS. Pada skripsi ini alat juga dapat mengirimkan SMS laporan jika terjadi kegagalan dalam proses, sehingga user atau pemilik kolam dapat dengan segera melakukan pengecekan untuk menghindari kerusakan yang lebih lanjut.

B. Mikrokontroler ATmega 16

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa Port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah atau pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi, salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) 8 bit berdasarkan arsitektur *Harvard*. Bahasa C digunakan untuk pemrograman berbagai jenis perangkat, termasuk mikrokontroler AVR. Bahasa ini sudah merupakan high level language, dimana memudahkan programmer

menuangkan algoritmanya. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 6 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, MegaAVR, TinyAVR, AVR XMEGA, AVR 32 UC3, dan AVR32 AP7. (Nugraha : 2010)

Mikrokontroler ATmega16 mempunyai keistimewaan dari segi perangkat keras, karena dalam pembuatan alat dengan mikrokontroler ATmega16 tidak memerlukan IC tambahan yang banyak. Keistimewaan lain dari ATmega16 adanya fasilitas pemrograman melalui downloader ISP, pada port ATmega16 terdapat pin MISO, MOSI, SCK, RESET yang bisa digunakan untuk memasukkan program kedalam mikrokontroler. Adapun diagram blok mikrokontroler ATmega16 ditunjukkan pada gambar 2.1.

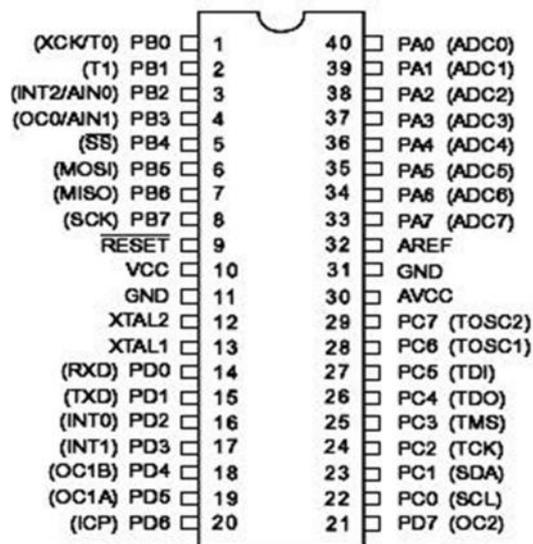


Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler ATmega16

Sumber : google.com (17-1-2017)

1. Deskripsi Pin

Mikrokontroler ATmega16 mempunyai 40 kaki, 32 kaki diantaranya adalah kaki untuk keperluan port paralel. Satu port paralel terdiri dari 8 kaki, dengan demikian 32 kaki tersebut membentuk 4 buah port paralel yang masing-masing dikenal sebagai Port-0, Port-1, Port-2, dan Port-3. Nomor dari masing-masing kaki dari port paralel mulai dari 0 sampai 7. Jalur atau kaki pertama Port-0 disebut sebagai P0.0 dan jalur terakhir untuk port-0 adalah P0.7. Letak dari setiap port diperlihatkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram Pin Mikrokontroler ATmega16

Sumber : google.com (17-1-2017)

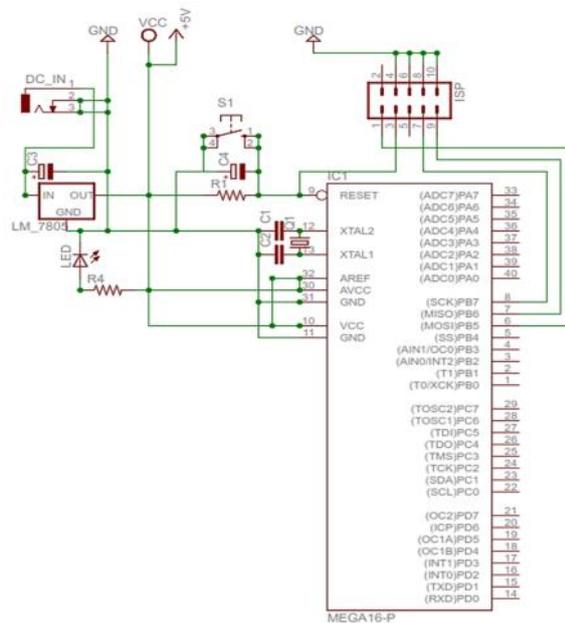
Arsitektur ATmega16 ini menggunakan arsitektur *Harvard* yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*). (Nugraha : 2010)

Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari 40 pin :

- a. VCC (pin 10): merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya (4,5 – 5,5 V).
- b. GND (pin11 dan pin 31): merupakan pin Ground.
- c. Port A (pin33 - pin40): Port A berfungsi sebagai masukan analog ke ADC internal pada mikrokontroler ATmega16 selain itu juga berfungsi sebagai I/O dwi arah 8 bit, jika ADC nya tidak digunakan.
- d. Port B (pin1- pin8) : Port B berfungsi sebagai I/O dwi arah 8 bit. Pada setiap port menyediakan resistor pull up internal yang dapat difungsikan pada setiap bit.
- e. Port C (pin22 – pin29): Port C berfungsi sebagai I/O dwi arah 8 bit. Setiap port menyediakan resistor pull up internal yang dapat difungsikan pada setiap bit. Port C juga berfungsi sebagai antar muka JTAG.
- f. Port D (pin14 – pin21): berfungsi sebagai I/O dwi arah 8 bit. Pada setiap port menyediakan resistor pull up internal yang dapat difungsikan pada setiap bit.
- g. Reset (pin9): merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroller pada program awal yang dibuat.
- h. XTAL1 (pin13): merupakan pin masukan clock eksternal.
- i. XTAL2 (pin12): merupakan pin masukan clock eksternal.
- j. AVCC (pin30): merupakan pin masukan tegangan intuk ADC.
- k. AREF (pin32): merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2. Minimum sistem Mikrokontroler ATmega 16

Minimum sistem mikrokontroler ATmega16 merupakan suatu rangkaian minimal dari mikrokontroler untuk bisa beroperasi. Sistem ini nantinya dihubungkan dengan beberapa komponen untuk menjalankan sebuah fungsi tertentu. Mikrokontroler ATmega16 terdiri dari 40 port, 32 I/O (portA 8 pin, portB 8 pin, port C 8 pin,dan port D 8 pin), dan di antaranya terdapat pin agar dapat mengaktifkan kinerja mikrokontroler. Pin tersebut dimulai dari pin VCC, pin GND, pin Reset, pin XTAL1 dan XTAL2. Terdapat 2 rangkaian pendukung, rangkaian reset dan rangkaian XTAL (clock atau pewaktu) agar mikrokontroler dapat maksimal bekerja. (Endra : 2006)



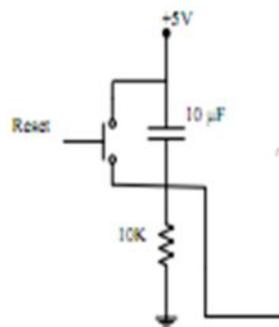
Gambar 2.3 Minimum sistem ATmega16

Gambar 2.3 menunjukkan minimum sistem ATmega16 terdapat 2 rangkaian pendukung agar mikrokontroler dapat berfungsi secara

maksimal. Rangkaian tersebut adalah rangkaian RESET dan rangkaian CLOCK atau osilator.

a. Rangkaian Reset

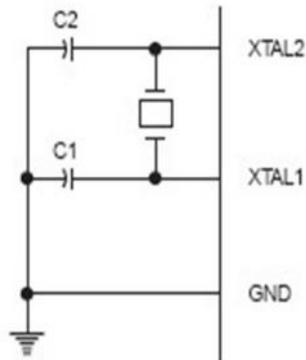
Rangkaian reset sama fungsinya dengan rangkaian reset pada komputer. Fungsi reset pada mikrokontroler adalah untuk merestart program, sehingga mikrokontroler bergerak pada awal program. Penggunaan reset pada mikrokontroler opsional, bisa dipakai atau tidak sesuai penggunaan. Rangkaian reset terbentuk oleh komponen R dan C yang sudah baku. Nilai R yang digunakan adalah 10K ohm dan C 10 μ f dari pin keluaran tersebut masuk ke pin RESET mikrokontroler ATMega16.



Gambar 2.4 Rangkaian Reset

b. Rangkaian clock atau osilator.

Osilator didalam mikrokontroler digunakan sebagai pembangkit pulsa *clock*, karena mikrokontroler merupakan mesin sinkron, yang semua derap mesinya diatur oleh pulsa *clock*. Osilator yang rangkaiannya ada di dalam mikrokontroler ini memerlukan *tank circuit* atau rangkaian resonator yang ditempatkan diluar chip.



Gambar 2.5 Rangkaian Clock atau osilator

Kristal adalah resonator mekanik yang bergetar menstabilkan getaran elektronis, kristal stabil karena memiliki ‘inersia’ yang relatif besar. Setiap pemrosesan data pada mikrokontroler sangat dipengaruhi pada *clock* yang aktif pada mikrokontroler. Rangkaian *clock* terbentuk dari dua kapasitor yang salah satu kakinya masuk ke GND, dan kaki kristal masuk pada pin XTAL1 dan XTAL2 mikrokontroler ATmega 16.

C. Pakan Ikan

Pakan merupakan makanan atau asupan yang diberikan kepada hewan ternak atau peliharaan. Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pertimbangan pembuatnya. Pemberian pakan buatan untuk ikan harus dilakukan secara benar dan hati-hati supaya pertumbuhan ikan dapat berlangsung normal. Dengan demikian diharapkan tidak akan terjadi pemborosan. pemakaian pakan ikan buatan dipengaruhi oleh unsur cara pemberiannya, frekuensi pemberian, jumlah ransum perhari, suhu air dan keadaan lingkungan. (M. Ghufro : 2015)

1. Cara Pemberian Pakan

a. Pakan cair dan bubuk

Benih ikan yang masih kecil diberi pakan dengan cara menyerakkannya secara merata diseluruh permukaan air apabila makanan ikan berbentuk cairan maka sebaiknya pemberian pakan dilakukan dengan alat penyemprot (*sprayer*). Dan apabila pakan ikan yang berbentuk tepung dan remah dapat diberikan dengan cara ditaburkan menggunakan tangan pada tempat dan waktu yg sama (tetap). Tempat pemberian pakan sebaiknya ditetapkan didekat pintu pengeluaran air agar ikan terbiasa untuk menunggu makanannya di tempat tersebut pada waktu yg telah ditentukan, selain itu sisa-sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan tidak tersebar kemudian membusuk di seluruh kolam.

b. Pelet apung

Pakan ikan berupa pelet apung harus diberikan dengan cara menyebar pelet menjadi tiga bagian, sebagai contoh tiga bagian kolam adalah ujung kanan, tengah dan ujung kiri. Langkah pertama adalah sebar pelet secukupnya pada sisi ujung kanan kolam setelah pelet habis sebar lagi secukupnya pada sisi tengah kolam setelah habis sebar lagi pada sisi ujung kiri kolam dan lakukan proses tersebut sampai ikan kenyang terlihat beberapa butir pelet yang tersisa pada saat ditebar dipermukaan kolam hingga habis.

c. Pelet tenggelam

Pelet tenggelam tidak disebar seperti pelet apung, melainkan hanya ditebarkan pada satu titik sesuai namanya sifat pelet tenggelam akan tenggelam pada saat ditebar. Jika pada titik pemberian pakan pelet tenggelam respon ikan sudah nampak menurun sebaiknya pemberian pakan dihentikan lalu ulangi dan lakukan lagi prosesnya pada setiap pemberian pakan pelet tenggelam.

2. Frekuensi Pemberian Pakan Ikan

Frekuensi pemberian pakan untuk burayak dan benih harus lebih sering dilakukan yaitu kurang lebih 6 kali sehari. Untuk ikan-ikan besar yang pakannya sudah berbentuk pelet diberikan sebanyak 4 kali sehari tenggang waktu antara pemberian pakan yang pertama dengan yang berikutnya sekitar 2 jam dan sebaiknya dilakukan pada waktu pagi dan sore hari, apabila pakannya hanya sebagai tambahan saja cukup 2 kali sehari. Takaran pakan untuk 1000 ekor ikan lele membutuhkan 100 kg/60 hari. Dalam satu hari membutuhkan $\pm 1,6$ kg dengan frekuensi pemberian pakan bisa dilakukan dua kali sampai tiga kali. (M. Ghufron : 2015)

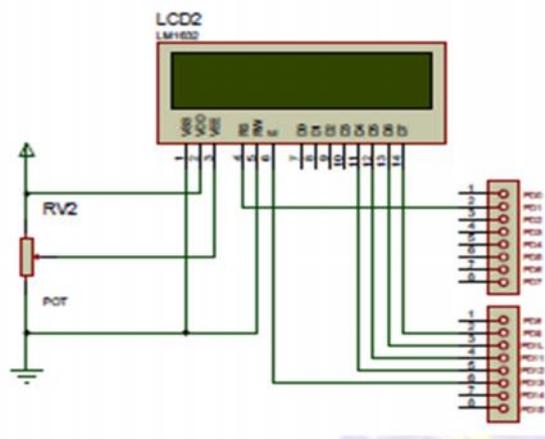


Gambar 2.6 Pelet apung

D. LCD

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 di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. (Endra : 2006)

LCD sangat membantu dalam memprogram karena kita tidak menggunakan program debug. Untuk mengetahui proses program yang dibuat, kita perlu menampilkan hasil perhitungan, isi variabel atau keperluan debug lain ke LCD. LCD juga bisa untuk menampilkan hasil pengambilan data dari sensor.



Gambar 2.7 Rangkaian LCD

Sumber : *teknikelektronika.com* (26-1-2017)

Perancangan sistem yang akan dibuat menggunakan LCD tipe M1632 dalam menampilkan sistem kerja alatnya. LCD tipe ini memiliki 2 baris dimana setiap baris memuat 16 karakter. Selain sangat mudah

dioperasikan, kebutuhan daya LCD ini sangat rendah. Untuk rangkaian interfacing, hanya diperlukan satu resistor variabel untuk memberikan tegangan kontras pada matriks LCD. Software Code Vision AVR telah menyediakan pustaka untuk menampilkan karakter atau string ke LCD, salah satunya adalah dengan fasilitas library *lcd.h*. Intruksi yang disediakan oleh library *lcd.h* meliputi:

1. `Unsigned char lcd_read_byte (unsigned char addr);`

Intruksi ini untuk membaca karakter dari RAM LCD.

2. `Lcd_clear (void);`

Intruksi ini akan menghapus tampilan LCD dan menempatkan kursor di kolom 0 baris 0.

3. `Lcd_gotoxy (unsigned char x,unsigned char y);`

Intruksi ini menyetting posisi kursor pada kolom x dan baris y.

4. `Lcd_putchar (char c);`

Intruksi ini berfungsi untuk menampilkan karakter c pada kursor saat itu.

5. `Lcd_putsf (char flash*str);`

Intruksi ini berfungsi untuk menampilkan string pada posisi kursor saat itu.

6. `Lcd_puts (char*str);`

Intruksi ini berfungsi untuk menampilkan string yang sebelumnya di simpan di SRAM.

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin LCD M1632

No	Pin	Fungsi
1	VSS	0V (GND)
2	VCC	5V
3	VLC	Tegangan kontras LCD
4	RS	Pilihan register; H: Data masukan;L: Instruksi masukan
5	RD	H: Baca; L: Tulis
6	EN	Sinyal enable
7	D0	
8	D1	
9	D2	
10	D3	
11	D4	Bus data
12	D5	
13	D6	
14	D7	
15	V+BL	Tegangan positif backlight (4-4,2 v;50-200 mA)
16	V-BL	Tegangan negatif backlight (0v; gnd)

E. Modem Wavecom

Modem wavecom merupakan sebuah *modem Global System For Mobile* (GSM) yang banyak digunakan sebagai *hort Massage Service gateway* dengan menggunakan komunikasi serial dengan baudrate 9600bps. Untuk dapat berkomunikasi dengan modem ini ada *protocol* komunikasi yang digunakan yaitu dengan menggunakan *ATCommands* yaitu sekumpulan perintah untuk mengontrol modem yang diawali dengan perintah *AT (attention) SIM*. (Rachman : 2006)

Berikut ini spesifikasi dari *Modem wavecom* :

1. EGSM 900/1800MHz (*Band: Dual-band EGSM 900/1800 MHz*)
2. *Supports voice / data / fax / SMS (text and PDU modes) / GPRS*
3. *Open AT capable for embedded Applications*

4. *Optional TCP/IP stack permitting direct UDP/TCP connectivity and OP3/SMTP/FTP services*
5. *15-pin sub-D connector for voice and RS-232 serial interface*
6. *Fully type-approved dan 3V SIM Interface*
7. *25 mm shorter than M1206B predecessor*
8. *Serial port shutdown power saving feature*
9. *Two general-purpose input/output pins built into Molex power*
10. *Dimensions: 73 x 54 x 25 mm dan Weight: 82g*
11. *Input Voltage: 5.5 to 32v DC*

Modem GSM merupakan sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah *modem* GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM. (Rachman : 2006)



Gambar 2.8 Modem Wavecom Tipe M1306B

Sumber : google.com (27-1-2017)

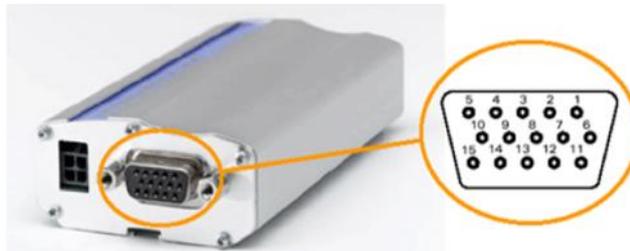
Modem GSM Wavecom terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan laci untuk meletakkan kartu SIM.



Gambar 2.9 Terminal Daya

Sumber : alibaba.com (27-1-2017)

GSM modem mengkonsumsi daya yang cukup kecil, sekitar 6 sampai dengan 12 volt arus DC. Dengan demikian, terminal dayanya harus dihubungkan dengan sebuah adaptor. Jika sudah terhubung dengan adaptor modem wavecom aktif dengan indikator warna Led merah yang berkedip.



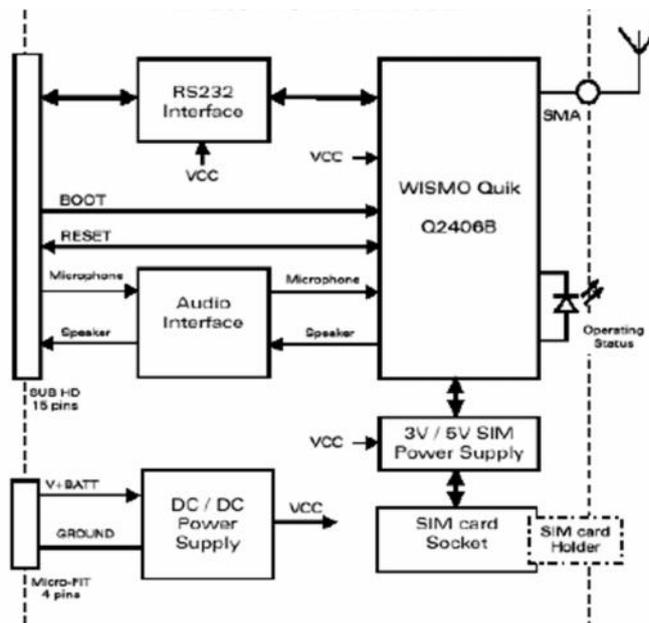
Gambar 2.10 Terminal Konektor 15 Pin

Sumber : google.com (27-1-2017)

Terminal serial atau USB digunakan oleh modem GSM sebagai media untuk bisa terhubung dengan sebuah komputer/mikrokontroler. Modem GSM berfungsi untuk menggantikan sebuah telepon seluler dalam hal pengiriman atau penerimaan pesan SMS. Namun, sebuah GSM modem tidak akan bisa berjalan tanpa dikontrol oleh sebuah program. Dengan serangkaian perintah

yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman, instruksi-instruksi khusus dikirimkan dari komputer kepada modem melalui kabel yang dihubungkan ke terminal datanya.

GSM modem juga membutuhkan sebuah kartu SIM sama seperti telepon selular pada umumnya. Dalam hal ini kartu SIM yang digunakan adalah tipe GSM, bisa menggunakan kartu SIM GSM yang biasa digunakan baik kartu prabayar atau pasca bayar. Setiap pengiriman pesan yang dilakukan lewat GSM modem juga akan mengurangi deposit pada kartu prabayar atau pasca bayar tersebut. Jadi kartu SIM ini tidak akan ada bedanya baik digunakan pada telepon seluler atau pada GSM modem.



Gambar 2.11 Arsitektur GSM modem wavecom fastrack M1306B

Sumber : google.com (27-1-2017)

F. Motor DC

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



Gambar 2.12 Motor DC

Kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas tersebut dinamakan angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar diantara medan magnet. Jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor. (Endra : 2006)

Daerah kumparan medan pada motor DC yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya berlangsung melalui medan magnet, dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan energi, sekaligus sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi.