

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Argometer

Argometer adalah alat untuk penetapan tarif pada sebuah angkutan umum yang ditetapkan berdasarkan jarak dan waktu perjalanan. Argometer dihitung/kalibrasi secara reguler dan disegel oleh instansi yang berwenang dalam hal ini. (Shultan, 2013)

Argometer juga sebuah alat untuk mengukur biaya atau banyaknya uang yang wajib dibayar oleh penumpang saat berkendara dengan taksi. Cara perhitungannya didasarkan pada jarak tempuh dan waktu penggunaan. Cara penggunaan argometer pada umumnya adalah tampilan display LCD yang menunjukkan jarak dan tarif ketika kendaraan berjalan. Parameter yang pertama adalah jarak. Argometer mengambil pulsa output dari sensor yang terpasang pada roda kendaraan. Pulsa tersebut akan dihitung dan di konversi menjadi jarak tempuh dalam satuan kilometer. Parameter kedua adalah waktu. Pada saat roda tidak berputar, argometer akan menghitung waktu tunggu sampai dengan terdeteksi adanya putaran roda kembali.



Gambar 2.1. Argometer

Ada beberapa variable dalam penghitungan tarif. Yang pertama adalah tarif berdasar jarak tempuh. Tarif berdasar jarak tempuh didapat dengan mengalikan jarak tempuh (km) dengan harga per km (rp/km). Yang kedua adalah tarif berdasar waktu tunggu. Tarif ini di dapat dari perkalian antara waktu tunggu (menit) dengan harga

tunggu per menit (rp/menit). Yang terakhir adalah tarif awal atau pembukaan, lebih dikenal dengan harga buka pintu.

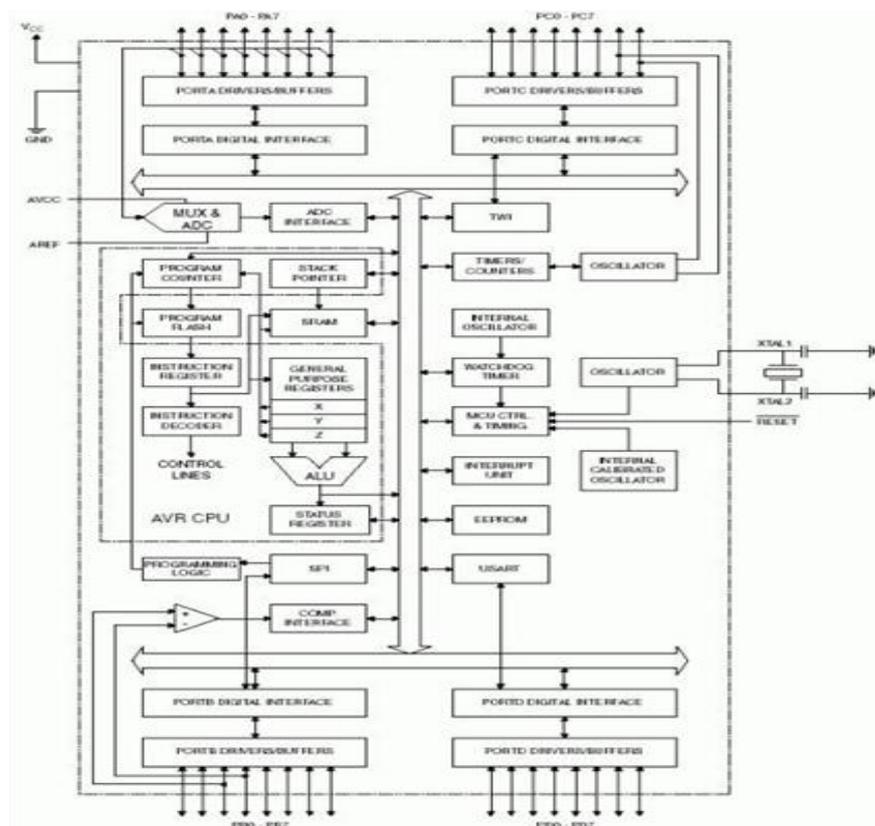
Contoh start argometer di mulai dari nominal Rp.5.500,-, dimana nominal argometer tersebut akan tetap atau tidak bertambah sampai dengan jarak 1 km ke depan. Setelah berjalan 1 km ke depan, argometer akan bertambah sebesar Rp. 400,- per 100m, begitu seterusnya hingga sampai tujuan. Kalau diam atau terkena macet, argometer akan bertambah Rp. 400,- setiap 1 menit. Kalau di asumsikan per 1 kilometer argometer akan tambah secara otomatis sebesar Rp.4.000,-. Contoh penghitungan : Jarak A ke B adalah 6 km. $5.500 + (4.000 \times 6 = 24.000) = \text{Rp. } 29.500,-$ Total argo yang harus dibayar. (Yuli Sugianto, 2012).

2.2 Mikrokontroler ATmega 8535

Atmel AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Mikrokontroler AVR ini memiliki arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) delapan bit, di mana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16 bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, di mana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits wor*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. AVR berteknologi RICS (*Reduced Instruction Set Computer*), sedangkan seri MCS51 berteknologi CICS (*Complex Instruction Set Computer*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan mnjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memory, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Dalam hal ini ATMEGA8535 dapat beroperasi pada kecepatan maksimal 16MHz serta memiliki 6 pilihan mode sleep untuk menghemat penggunaan daya listrik.



Gambar 2.2 Mikrokontroler AVR ATmega 8535



Gambar 2.3 Blok Diagram ATmega 8535

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

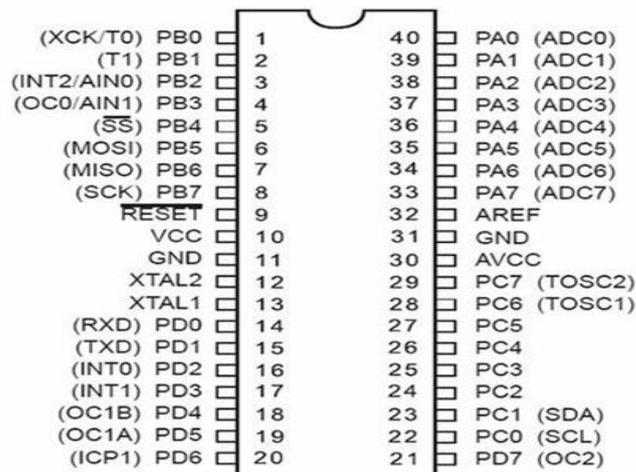
- Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.

- Tiga buah timer/Counter dengan kemampuan perbandingan CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Watchdog Timer dengan isolator internal.
- SRAM sebesar 512byte.
- Memory flash sebesar 8kb dengan kemampuan Read While Write.
- Unit interupsi internal dan eksternal.

2.2.1 Konfigurasi Mikrokontroler AVR ATmega 8535

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi clock. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi MCS-51 (Berarsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 clock. RISC adalah *Reduced Instruction Set Computer* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computer*.

Mikrokontroler AVR ATmega 8535 mempunyai 40 kaki, 32 kaki digunakan untuk keperluan port paralel. Setiap port terdiri dari 8 pin, sehingga terdapat port yaitu Port A (PA0..PA7), Port B (PB0..PB7), Port C (PC0..PC7), Port D (PD0..P7).



-Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATmega 8535

- VCC merupakan Pin yang berfungsi sebagai pin masukan catudaya.
- GND merupakan Pin Ground.
- Port A (PA0...PA7) merupakan pin I/O dan pin masukan ADC. Port B (PB0...PB7) merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI.
- Port C (PC0...PC7) merupakan port I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu komparator analog dan Timer Oscillator.
- Port D (PD0...PD7) merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial.
- RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
- AVCC merupakan pin masukan untuk tegangan ADC.
- AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC. (Warhdana, 2006).

2.3 Magnetic Speed Sensor

Magnetic speed sensor adalah komponen elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi. *Magnetic speed sensor* umumnya menggunakan sensor magnet untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah. Sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital oleh *magnetic speed sensor* untuk diteruskan oleh rangkaian kendali. *Magnetic speed sensor* umumnya digunakan pada pengendalian robot, *motor drive*, dsb. (Ikhsan, 2011:13)



Gambar 2.5 Magnetic Speed Sensor

Sensor ini akan bekerja ketika jenis konduktor berada/mempengaruhi keberadaan medan magnet sehingga magnet dapat tertarik atau tertolak sesuai pengaruh yang diberikan.

2.4 Bahasa Pemrograman C

Dikembangkan pertama kali oleh Dennis Ritchie dan Ken Thomson pada tahun 1972, Bahasa C merupakan salah satu bahasa pemrograman yang paling populer untuk pengembangan program-program aplikasi yang berjalan pada sistem mikroprosesor (komputer). Karena kepopulerannya, vendor-vendor perangkat lunak kemudian mengembangkan *compiler* C sehingga menjadi beberapa varian berikut: *Turbo C*, *Borland C*, *Microsoft C*, *Power C*, *Zortech C* dan lain sebagainya. Untuk menjaga portabilitas, *compiler-compiler* C tersebut menerapkan ANSI C (ANSI: *American National Standards Institute*) sebagai standar bakunya. Perbedaan antara *compiler-compiler* tersebut umumnya hanya terletak pada pengembangan fungsi-fungsi pustaka serta fasilitas IDE (*Integrated Development Environment*)-nya saja.

Relatif dibandingkan dengan bahasa aras tinggi lain, bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang sangat fleksibel dan tidak terlalu terikat dengan berbagai aturan yang sifatnya kaku. Satu-satunya hal yang membatasi penggunaan bahasa C dalam sebuah aplikasi adalah semata-mata kemampuan imajinasi programmer-nya saja. Sebagai ilustrasi, dalam program C kita dapat saja secara bebas menjumlahkan karakter huruf (misal „A“) dengan sebuah bilangan bulat (misal „2“), dimana hal yang sama tidak mungkin dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa aras tinggi lainnya. Karena sifatnya ini, seringkali bahasa C dikategorikan sebagai bahasa aras menengah (*mid level language*). Dalam kaitannya dengan pemrograman mikrokontroler, bahasa C sekarang mulai menggeser bahasa yang lebih dulu digunakan untuk pemrograman mikrokontroler yaitu bahasa *assembler*. Penggunaan bahasa C akan sangat efisien terutama untuk program mikrokontroler yang berukuran relatif besar. Dibandingkan dengan bahasa *assembler*, penggunaan bahasa C dalam pemrograman memiliki beberapa kelebihan berikut: Mempercepat waktu pengembangan, bersifat modular dan terstruktur,

sedangkan kelemahannya adalah kode program hasil kompilasi akan relatif lebih besar dan sebagai konsekuensinya hal ini terkadang akan mengurangi kecepatan eksekusi.

Khusus pada mikrokontroler AVR, untuk mereduksi konsekuensi negative diatas, perusahaan Atmel merancang sedemikian sehingga arsitektur AVR ini efisien dalam mendekode serta mengeksekusi instruksi-instruksi yang umum dibangkitkan oleh *compiler* C (Dalam kenyataanya, pengembangan arsitektur AVR ini tidak dilakukan sendiri oleh perusahaan Atmel tetapi ada kerja sama dengan salah satu vendor pemasok *compiler* C untuk mikrokontroler tersebut, yaitu IAR C).

Dalam pembuatan program yang menggunakan fungsi atau aritmatika, Bahasa C menawarkan kemudahan dengan menyediakan fungsi-fungsi khusus, seperti pembuatan konstanta, operator aritmatika, operator logika, operator bitwise dan operator Assignment. Selain itu, bahasa C menyediakan program kontrol seperti, percabangan (if dan if...else), percabangan switch, Looping (for, while dan do... while), Array, serta fungsi lainnya.

2.5 Bahasa Pemrograman BascomAVR

Menurut Lingga Wardhana, (2006). *BASCOM – AVR* adalah program dengan bahasa basic yang ringkas serta mudah dimengerti, dirancang untuk *compiler* bahasa mikrokontroller AVR, dan *BASCOM – AVR* mendukung semua fitur – fitur yang ada pada IC *ATmega 32*. Berikut jendela

program *BASCOM – AVR*. Cross-compiler C mampu menerjemahkan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem embedded. File object COFF hasil kompilasi dapat digunakan untuk keperluan debugging pada tingkatan C, dengan pengamatan variable, menggunakan debugger Atmel AVR Studio.

IDE mempunyai fasilitas internal berupa software AVR Chip In-System Programmer yang memungkinkan anda untuk melakukan transfer program kedalam chip mikrokontroler setelah sukses melakukan kompilasi/assembly secara otomatis.

Untuk keperluan debugging sistem embedded, yang menggunakan komunikasi serial, IDE mempunyai fasilitas internal berupa sebuah terminal (Soebhakti, 2010).

2.6 Akumulator

Akumulator (*accu*, *aki*) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor.(Fatroni, 2012).

Pada umumnya di Indonesia, kata akumulator (sebagai aki atau accu) hanya dimengerti sebagai "baterai" mobil. Sedangkan di bahasa Inggris, kata akumulator dapat mengacu kepada baterai, kapasitor, kompulsator, dll.

di dalam standar internasional setiap satu cell akumulator memiliki tegangan sebesar 2 volt. sehingga aki 12 volt, memiliki 6 cell sedangkan aki 24 volt memiliki 12 cell.

Aki merupakan sel yang banyak kita jumpai karena banyak digunakan pada sepeda motor maupun mobil. Aki termasuk sel sekunder, karena selain menghasilkan arus listrik, aki juga dapat diisi arus listrik kembali. secara sederhana aki merupakan sel yang terdiri dari elektrode Pb sebagai anode dan PbO₂ sebagai katode dengan elektrolit H₂SO₄.(Ahmad, 2013)

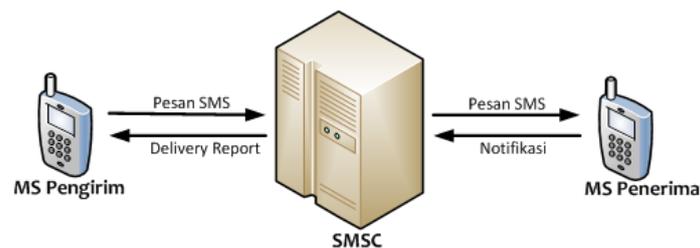
2.7 Short Message Service (SMS)

Teknologi SMS atau yang biasa dikenal dengan *Short Message Service* merupakan hal yang berkembang saat ini. Pengertian SMS adalah sebuah layanan pengiriman pesansingkat dari dan ke ponsel, mesin faksimili, dan atau sebuah alamat IP. SMS menjadi teknologi yang tidak terpisahkan dari kehidupan kita sehari-hari. Meskipun teknologi MMS, BBM, chatting atau video call sedang berkembang, teknologi SMS menjadi salah satu alternatif yang menjadi favorit bagi masyarakat dalam berkomunikasi.

Semua tipe *handphone* pasti memiliki fitur SMS. Secanggih apapun *handphone*, baik yang mendukung 3G, Touch Screen, Dual SIM, dan lain-lain pasti memiliki fitur SMS. SMS pun juga dapat dikirim walau *handphone* kita dalam keadaan mati.

Panjang pesan yang diperkenankan pada pengiriman SMS adalah sebanyak 160 karakter alfanumerik dengan skema pengkodean 7 bit sedangkan untuk pengiriman SMS huruf arab dan china (non alfanumerik) dengan skema pengkodean 16 bit 18 jumlah karakternya adalah sebanyak 70 karakter.

Saat sebuah SMS dikirim, SMS ini akan diterima oleh SMS Center (SMSC), dimana SMSC ini akan mengatur pengiriman ke ponsel yang dituju SMSC adalah perangkat lunak yang berada di jaringan operator telepon seluler dan mengatur proses yang menyangkut pengiriman pesan SMS, di antaranya adalah mengatur pengiriman laporan diterimanya SMS, menyimpan SMS tersebut jika pada saat SMS dikirim ponsel yang dituju sedang tidak aktif dan akan mengirimkannya kembali jika ponsel yang dituju tersebut terdeteksi aktif (jika tanggal kadaluwarsa belum terlampaui).



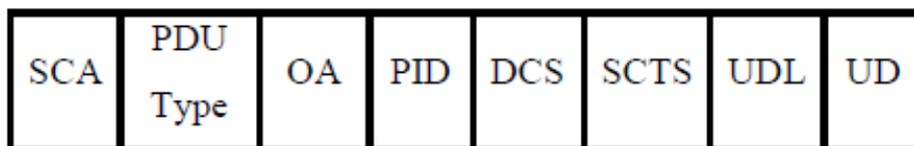
Gambar 2.6 Skema Pengiriman SMS

Pada pengiriman dan penerimaan SMS, ada 2 mode format SMS yang digunakan oleh operator maupun terminal. Mode yang pertama adalah mode PDU (Protocol Data Unit), dimana format pesan dalam bentuk oktet heksadesimal dan oktet semidesimal dengan panjang mencapai 160 (7 bit) atau 140 (8 bit) karakter. Sedangkan mode yang kedua adalah mode teks, dimana pesan dalam bentuk teks asli. Akan tetapi, tidak semua operator GSM ataupun terminal di Indonesia mendukung format pesan mode teks.

Pengiriman SMS dari dan ke PC perlu dilakukan terlebih dahulu koneksi ke SMSC. Koneksi PC ke SMSC adalah dengan menggunakan terminal berupa GSM modem ataupun ponsel yang terhubung dengan PC. Dengan menggunakan ponsel, SMS yang mengalir dari atau ke SMSC harus berbentuk PDU (Protocol Data Unit). PDU

berisi bilangan - bilangan heksa desimal yang mencerminkan bahasa I/O (kode). PDU sendiri terdiri atas beberapa bagian yang berbeda antara mengirim dan menerima SMS dari SMSC. Format data PDU ini dikirimkan ke PC dalam bentuk teks (*string*) yang menunjukkan nilai heksadesimalnya. Jadi saat ponsel mengirim data heksadesimal F (OFH), maka yang diterima oleh PC adalah teks F. (Prasetyo,2011: 3)

Selain metode pengolahan pesan yang berbeda, Ponsel Pengirim dan Ponsel Penerima juga memiliki skema format SMS PDU yang berbeda, dimana skema ini sudah diatur dan distandarisasi oleh ETSI (*European Telecommunications Standard Institute*). Pada makalah ini hanya akan dibahas mengenai SMS PDU Penerima karena jenis SMS inilah yang digunakan pada aplikasi yang dibangun. SMS PDU Penerima adalah pesan yang dikirim dari SMSC ke ponsel tujuan dalam format PDU. Pada aplikasi yang dibangun pada tugas akhir ini, SMS PDU Penerima inilah yang akan digunakan, untuk kemudian diubah kedalam bentuk teks agar dapat dibaca. Skema dari format SMS PDU Penerima adalah:



Gambar 2.7 Skema Format SMS PDU Penerima

Keterangan:

- **SCA (*Service Center Address*)**

SCA adalah informasi dari alamat (nomor) SMSC. SCA memiliki tiga komponen utama, yaitu *len* , *type of number* ,dan *Service center number*. Dalam pengiriman pesan SMS, nomor SMSC tidak dicantumkan.

- **OA (*Originator Address*)**

OA adalah alamat (nomor) dari pengirim, yang terdiri dari panjangnya nomor pengirim (*Len*), format dari nomor pengirim (*Type Number*) dan nomor pengirim(*Originator Number*).

- **PID (*Protocol Identifier*)**

Protocol Identifier adalah tipe atau format dari cara pengiriman pesan, yang biasanya diatur dari handphone pengirim. Misalnya tipe Standard Text, Fax, E-mail, Telex, X400 dan lain-lainnya.

Nilai default dari PID adalah 00 = 'Standard Text'. Pada contoh ini pesan SMS yang akan dikirim menggunakan format teks standart, jadi pada *Protocol Identifier* hasilnya adalah 00 yang berarti bahwa pesan yang diterima merupakan pesan teks standart.

- **DCS (*Data Coding Scheme*)**

Data Coding Scheme adalah rencana dari pengkodean data untuk menentukan class dari pesan tersebut apakah berupa SMS teks standart, Flash SMS atau Blinking SMS. Pada contoh ini pesan SMS yang dikirim berupa teks standart, jadi pada *Data Coding Scheme* hasilnya adalah 00 yang berarti bahwa pesan yang diterima merupakan pesan teks standart.

- **SCTS (*Service Center Time Stamp*)**

Service Center Time Stamp adalah waktu dari penerimaan pesan oleh SMSC penerima. SCTS terdiri dari tahun, bulan, tanggal, jam, menit dan detik, serta zona waktu.

- **UDL (*User Data Length*)**

User Data Length adalah panjang dari pesan yang diterima dalam bentuk teks standart. Pada contoh nilai dari UDL adalah 0A, yang berarti pesan yang diterima adalah sebanyak 10 karakter.

- **UD (*User Data*)**

User Data adalah pesan yang diterima dalam format Heksadesimal. (Prasetyo. 2011: 4)

2.8 Modem Wavecom

Wavecom M1206B adalah GSM/GPRS modem yang siap digunakan sebagai modem untuk suara, data, fax dan SMS. Kelas ini juga mendukung 10 tingkat kecepatan

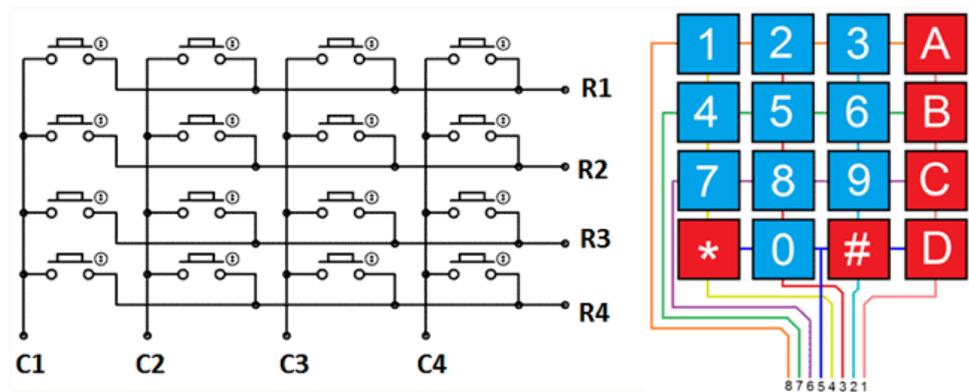
transfer data. Wavecom M1206B dengan mudah dikendalikan dengan menggunakan perintah AT. Dapat cepat terhubung ke port serial USB computer desktop atau notebook. Casing logam wavecom M1206B menjadi solusi yang tepat untuk aplikasi berat seperti telemetri atau wireless Local. Ukurannya agak kecil memudahkan dalam peletakkan di berbagai macam area, indoor/outdoor. (Indrayansyah, hal 44:2013)

Cocok sekali digunakan pada aplikasi: Server Pulsa yang menghendaki kemampuan optimal dan usia pakai panjang, telemetri, SMS gateway/broadcast yang handal, PPOB PLN, ATM, Payment Point Systems, Metering Listrik. Dibangun dari platform chipset M1206B yang terkenal cepat dan irit konsumsi listrik, Pada Wavecom M1206B 2406B TCP/IP ini seluruh komponen dibangun dari komponen berkualitas tinggi dan tahan lama. Penggunaan module Wavecom Wismo yang mendukung format Open-AT pada Wavecom mendasari kinerja optimal yang tidak mengurangi daya tahan modem itu sendiri. Terlebih module Wismo Open-AT yang disematkan memiliki original IMEI (bukan rekondisi – original brand new module) dan dilengkapi prosesor ARM yang cocok untuk device mobile seperti modem Wavecom M1206B 2406B TCP/IP.

2.9 Keypad

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). (Agus Purnama, 2012:34)

Keypad berfungsi sebagai masukan saat entry setting tarif dan setting yang lainnya pada alat yang akan dibuat. Keypad digunakan hanya pada saat setting saja, jika setting sudah selesai, maka keypad tidak perlu digunakan.



Gambar 2.8 Interface Keypad Matrix 3x4

2.10 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama, selain itu LCD juga dapat digunakan untuk menampilkan karakter ataupun gambar. (Munandar, 2013: 26).



Gambar 2.9 Liquid Crystal Display 16x4

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register, memori yang digunakan adalah:

- **DDRAM** (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan

- **CGRAM** (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- **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.

Register kontrol yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- 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.
- Register data yaitu register 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 kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- **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.
- **Pin RS (*Register Select*)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, baik data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk dalam perintah sedangkan logika *high* menunjukkan data.
- **Pin R/W (*Read Write*)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
- **Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.11 Flowchart

Saputra (2014:14) menjelaskan bahwa *flowchart* adalah suatu diagram yang menggambarkan alur kerja dari suatu sistem.

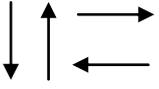
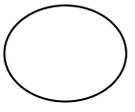
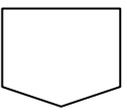
Flowchart disusun dengan simbol. Simbol sebagai alat bantu yang menggambarkan proses di dalam program

Simbol-simbol yang digunakan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, yakni sebagai berikut:

1. Flow direction symbols

Digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Adapun simbol-simbol *Flow direction symbols* sebagai berikut.

Tabel 2.1. Simbol-simbol *Flow direction symbols*

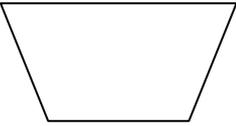
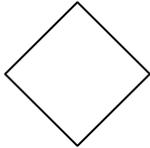
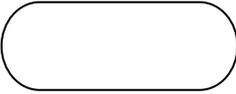
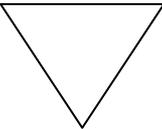
No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Arus <i>(Flow)</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses.
2		Communication Link	Menyatakan bahwa adanya transisi suatu data/informasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya.
3		Connector	Menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang sama.
4		Offline Connector	Menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda.

(Sumber: Ladjamudin, 2005:266)

2. Processing symbols

Digunakan untuk menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses / prosedur. Adapun simbol *Processing symbols* sebagai berikut:

Tabel 2.2. Simbol-simbol *Processing symbols*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Offline Connector	Menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda.
2.		Manual	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.
3.		Decision	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban: ya/tidak.
4.		Predefined Process	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
5.		Terminal	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
6.		Keying Operation	Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> .
7.		Offline Storage	Menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.

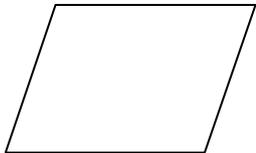
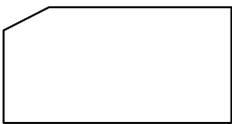
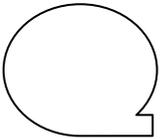
8.		Manual Input	Memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>onlinekeyboard</i> .
----	---	---------------------	--

(Sumber: Ladjamudin, 2005:267)

3. *Input / Output symbols*

Digunakan untuk menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output. Adapun *input/output symbols* antara lain:

Tabel 2.3. Simbol-simbol *Input / Output symbols*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Input/Output	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya.
2.		Punched Card	Menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu.
3.		Magnetic Tape	Menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetic atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetic.
4.		Disk Storage	Menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .

5.		<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>).
6.		<i>Display</i>	Menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan berupa layar (video, komputer).

(Sumber: Ladjamudin, 2005:268)