

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka.

Penelitian yang pernah dilakukan selama ini yang berhubungan dengan SMS dan ketinggian air yang berjudul “ MONITORING SUHU DAN LEVEL AIR DENGAN MEDIA PC (*Personal Computer*) dan HP (*Handphone*) ” (Sutaryo, 2005), dimana sensor suhu dan sensor level air akan membaca suhu dan level air yang berada didalam suatu penampung air yang telah disediakan, data yang diperoleh masih dalam bentuk analog maka diubah menjadi data bentuk digital dengan menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*). Karena ADC hanya memiliki satu buah kanal input analog, sedangkan terdapat dua buah isyarat dari sensor suhu dan sensor level air yang bersifat analog, maka digunakan multiplexer yang berfungsi sebagai pensaklar yang mengatur aliran kedua isyarat tersebut. Mikrokontroler merupakan inti dari keseluruhan sistem, yang menangani keseluruhan sistem, mulai dari mengatur multiplexer, membaca data sensor dari ADC sampai dengan menampilkan data pada PC (*Personal Computer*) dan mengirim data tersebut melalui SMS berupa jalur komunikasi GSM (*Global System for Mobile Communication*). Untuk itu perlu dipasang sebuah HP (*Handphone*) sebagai gateway SMS.

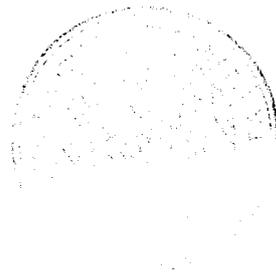
2.2 Sensor Ultrasonik *Devantech SRF02*

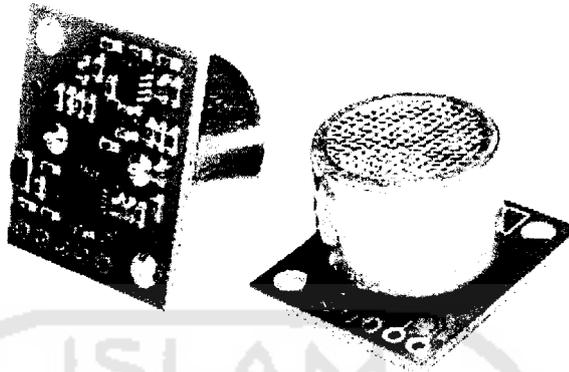
Gelombang ultrasonik merupakan gelombang mekanik longitudinal. Gelombang ini dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas, hal disebabkan

karena gelombang ultrasonik merupakan rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat sebagai interaksi dengan molekul dan sifat medium yang dilaluinya.

Gelombang ultrasonik adalah gelombang dengan besar frekuensi diatas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz. Seperti telah disebutkan bahwa sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut *receiver*. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari *transmitter* ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh *receiver* ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian *receiver* dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul).

Sensor ultrasonik *Devantech SRF02* memiliki frekuensi sebesar 40k Hz. Sensor ini terdiri dari pemancar dan penerima gelombang ultrasonik. Rangkaian pemancar akan memancarkan gelombang ultrasonik dalam waktu 200us. Gelombang ini melalui udara dengan kecepatan kurang lebih 344 meter / detik. Jika gelombang ini mengenai suatu objek, maka gelombang ini akan dipantulkan kembali ke penerima dari sensor ultrasonik. Dengan mengatur lamanya waktu penerimaan gelombang ultrasonik, sehingga dapat menentukan jarak dari suatu objek.





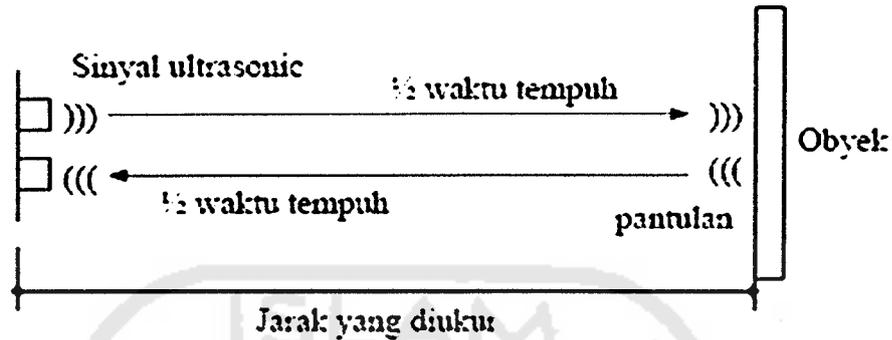
Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik *Devantech SRF02*

Dimensi: 24mm (P) x 20mm (L) x 17mm (T).

SRF02 mempunyai Spesifikasi sebagai berikut:

1. Catu daya : 5 Vdc / 4 mA (typ).
2. Frekuensi kerja : 40 kHz.
3. Range pengukuran : 15 cm - 6 meter.
4. Gain analog : 64 step.
5. Antarmuka : I2C Bus dan UART.
6. Satuan jarak : uS, mm, atau inci.
7. Tersedia 1 pin port untuk mengontrol motor servo (32 step untuk 180°).
8. 1 port UART dapat mengendalikan hingga 16 modul.
9. Automatic tuning, tidak perlu dikalibrasi.

Prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat ditunjukkan dalam gambar dibawah ini :



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40kHz. Sinyal tersebut di bangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 344 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus :

$$L = 1/2 \cdot \text{TOF} \cdot c \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

L = jarak ke objek

TOF = waktu pengukuran yang diperoleh

c = cepat rambat suara (344 m/s)

atau

$$\text{Jarak objek} = (\text{lebar pulsa} \times 0,0344\mu\text{s}) / 2 \text{ (dalam cm)} \dots\dots\dots (2.2)$$

2.3 Mikrokontroler AT89S52

2.3.1 Perangkat keras (*Hardware*)

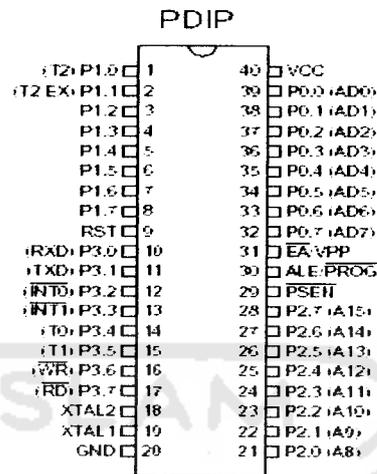
a. Deskripsi Umum

Mikrokontroler AT89S52 merupakan salah satu mikrokontroler buatan *Atmel Corporation* yang termasuk dalam keluarga MCS-51. AT89S52 memiliki keistimewaan sebagai berikut :

1. Kompatibel dengan produk MCS-51.
2. Mempunyai 8K Bytes *In System Programmable* (ISP), Flash Memory yang dapat diprogram ulang 1000 kali siklus.
3. Mempunyai tegangan kerja 4-5 volt.
4. Beroperasi secara penuh pada frekuensi 0 sampai 33 MHz.
5. Memiliki tiga tingkat penguncian program memori.
6. Memiliki 256 x 8 bit RAM internal.
7. Memiliki 32 jalur I/O yang dapat diprogram.
8. Memiliki tiga buah timer/counter 16 bit.
9. Memiliki delapan buah sumber interupsi.
10. Memiliki kanal serial yang dapat diprogram.
11. Memiliki mode *Low Power Idle* dan *Power Down*.

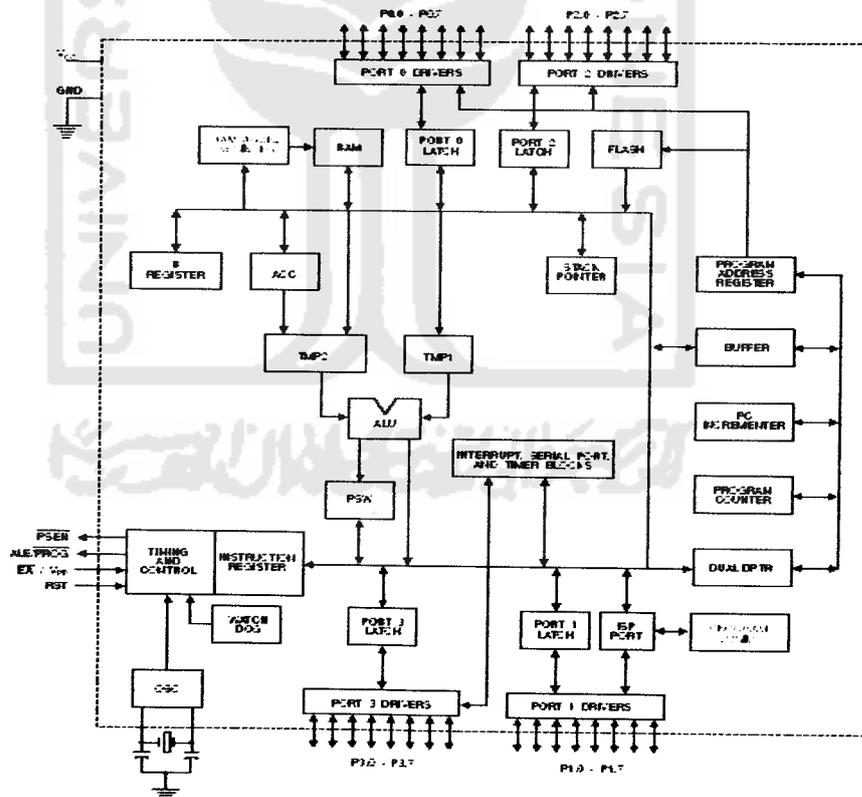
b. Konfigurasi Kaki (Pin)

Mikrokontroler AT89S52 mempunyai 40 kaki, 32 diantaranya adalah kaki untuk keperluan Port Parallel



Gambar 2.3 Susunan Kaki Mikrokontroler AT89S52

c. Organisasi Memori



Gambar 2.4 Blok Diagram AT89S52

Semua mikrokontroler keluarga MCS-51 memiliki pembagian ruang alamat untuk memori program dan memori data. Pemisahan memori program dengan memori data tersebut membolehkan memori data untuk diakses oleh alamat 8-bit.

Mikrokontroler AT89S52 memiliki memori program yang terpisah dengan data. Kapasitas memori program internal sebesar 8 K byte yaitu dari alamat 0000H – 1FFFH. Namun memori program AT89S52 ini dapat ditingkatkan sampai 64 K byte dengan menggunakan memori program eksternal. Pembatasan alamat sampai 64 K byte ini disebabkan karena mikrokontroler AT89S52 hanya memiliki 16 jalur alamat ($2^{16} = 65536$ byte).

Mikrokontroler AT89S52 juga memiliki memori data internal yang disebut sebagai RAM internal. Ruang memori data dibagi menjadi tiga blok, yaitu bagian rendah 128-byte (*lower 128-byte*), bagian tinggi 128-byte (*upper 128-byte*) dan SFR (*Special Function Register*).

2.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)

BASCOM-8051 adalah program BASIC *compiler* berbasis Windows untuk mikrokontroler keluarga 8051 seperti AT89S51, AT89S52, AT89C51, AT89C2051 dan lain-lain. BASCOM-8051 merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi BASIC yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS Electronic.

Bahasa pemrograman BASIC menggunakan BASCOM-8051 relatif lebih mudah digunakan dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi lainnya. Bahasa pemrograman ini telah dilengkapi simulator untuk LED, LCD, dan monitor untuk komunikasi serial. Penguasaan program BASCOM sangat didukung pemahaman

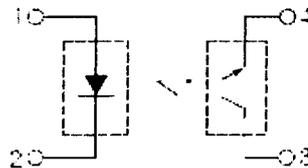
perangkat keras mikrokontroler yang baik karena setiap langkah pada program pasti berhubungan dengan perangkat kerasnya.

2.4 Optocoupler

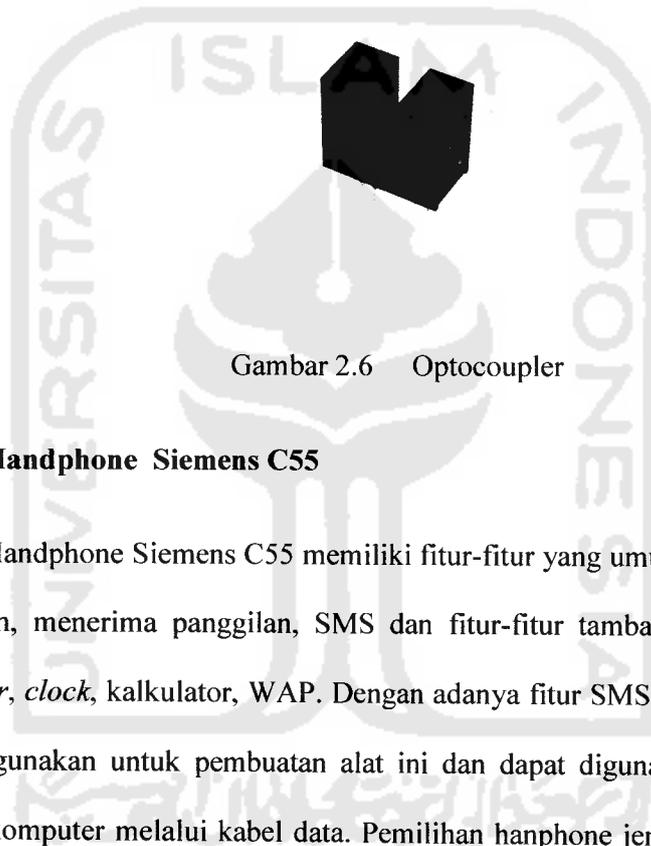
Optocoupler atau disebut optoisolator merupakan komponen elektronika yang menggabungkan LED (*light Emiting Dioda*) dan fototransistor dinamakan *optocoupler*. LED sebagai pemancar cahaya dan fototransistor sebagai penerima cahaya. LED digunakan yang digunakan adalah LED infra merah dengan orde cahaya yang tidak tampak. Setiap cahaya yang dihasilkan oleh LED akan diterima oleh fototransistor, kemudian akan berakibat hambatan kolektor basis semakin kecil, sehingga nilai arus kolektor semakin bertambah.

Optocoupler bekerja dengan logika seperti berikut :

- Tidak ada halangan
Saat tidak ada halangan, cahaya inframerah yang dipancarkan oleh IR LED (transmitter) dapat diterima oleh phototransistor (*receiver*). Sehingga output Optocoupler akan berlogika HIGH (1).
- Ada halangan
Saat ada halangan, cahaya inframerah yang dipancarkan oleh IR LED (transmitter) tidak dapat diterima oleh phototransistor (*receiver*). Sehingga output Optocoupler akan berlogika LOW (0).



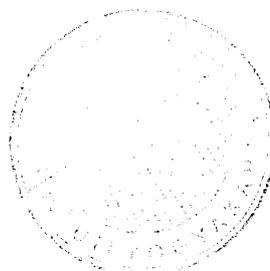
Gambar 2.5 Skema Optocoupler



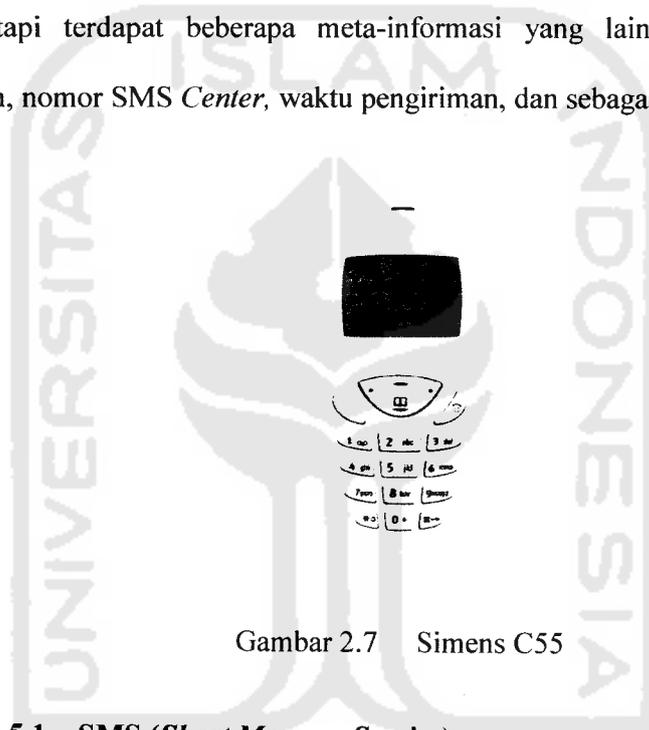
Gambar 2.6 Optocoupler

2.5 Handphone Siemens C55

Handphone Siemens C55 memiliki fitur-fitur yang umum yaitu melakukan panggilan, menerima panggilan, SMS dan fitur-fitur tambahan lainnya seperti *organizer*, *clock*, kalkulator, WAP. Dengan adanya fitur SMS maka Siemens C55 dapat digunakan untuk pembuatan alat ini dan dapat digunakan untuk koneksi dengan komputer melalui kabel data. Pemilihan handphone jenis ini selain karena harganya yang terjangkau juga mendukung perintah AT-Command sehingga bisa digunakan untuk komunikasi dengan mikrokontroler. Dengan perintah AT-Command tersebut pembacaan SMS dapat dilakukan format yang digunakan untuk pembacaan SMS yaitu menggunakan PDU (*Protocol Data Unit*). Dalam proses pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS), data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang



ada, yaitu mode teks atau mode PDU (*Protocol Data Unit*). Dalam mode PDU, pesan yang dikirim berupa informasi dalam bentuk data dengan beberapa kepala-kepala informasi. Hal ini akan memberikan kemudahan jika dalam pengiriman akan dilakukan kompresi data atau akan dibentuk sistem penyandian data dari karakter dalam bentuk untaian bit-bit biner. PDU tidak hanya berisi pesan teks saja, tetapi terdapat beberapa meta-informasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor SMS Center, waktu pengiriman, dan sebagainya.



Gambar 2.7 Simens C55

2.5.1 SMS (*Short Message Service*)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) sebagai bagian dari pengembangan GSM Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Selular Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM. SMS dapat

dikirimkan ke perangkat Stasiun Selular Digital lainnya hanya dalam beberapa detik selama berada pada jangkauan pelayanan GSM. Lebih dari sekedar pengiriman pesan biasa, layanan SMS memberikan garansi SMS akan sampai pada tujuan meskipun perangkat yang dituju sedang tidak aktif yang dapat disebabkan karena sedang dalam kondisi mati atau berada di luar jangkauan layanan GSM. Jaringan SMS akan menyimpan sementara pesan yang belum terkirim, dan segera mengirimkan ke perangkat yang dituju setelah adanya tanda kehadiran dari perangkat di jaringan tersebut.

Dengan fakta bahwa layanan SMS (melalui jaringan GSM) mendukung jangkauan/jelajah nasional dan internasional dengan waktu keterlambatan yang sangat kecil, memungkinkan layanan SMS cocok untuk dikembangkan sebagai aplikasi-aplikasi seperti: *pager*, *e-mail*, dan notifikasi *voice mail*, serta layanan pesan banyak pemakai (*multiple users*). Namun pengembangan aplikasi tersebut masih bergantung pada tingkat layanan yang disediakan oleh operator jaringan.

2.5.2 AT Command

AT Command adalah kode-kode atau perintah-perintah yang ada di dalam tampilan menu pada sebuah telepon selular (*handphone*). *AT Command* digunakan untuk berkomunikasi dengan piranti diluar *handphone* secara serial seperti misalnya mikrokontroler atau PC. *AT Command* bertugas mengirim atau menerima data ke atau dari *SMS-Center*. *AT Command* tiap-tiap SMS device bisa berbeda-beda, tapi pada dasarnya adalah sama. *AT Command* untuk komunikasi

dengan SMS-Center ada beberapa macam.berikut beberapa AT *Command* yang penting untuk SMS adalah:

- AT+CMGS : untuk mengirim SMS
- AT+CMGL : untuk memeriksa SMS
- AT+CMGD : untuk menghapus SMS

AT *Command* untuk SMS, biasanya diikuti oleh data I/O yang diwakili oleh unit-unit data yang sering disebut PDU.

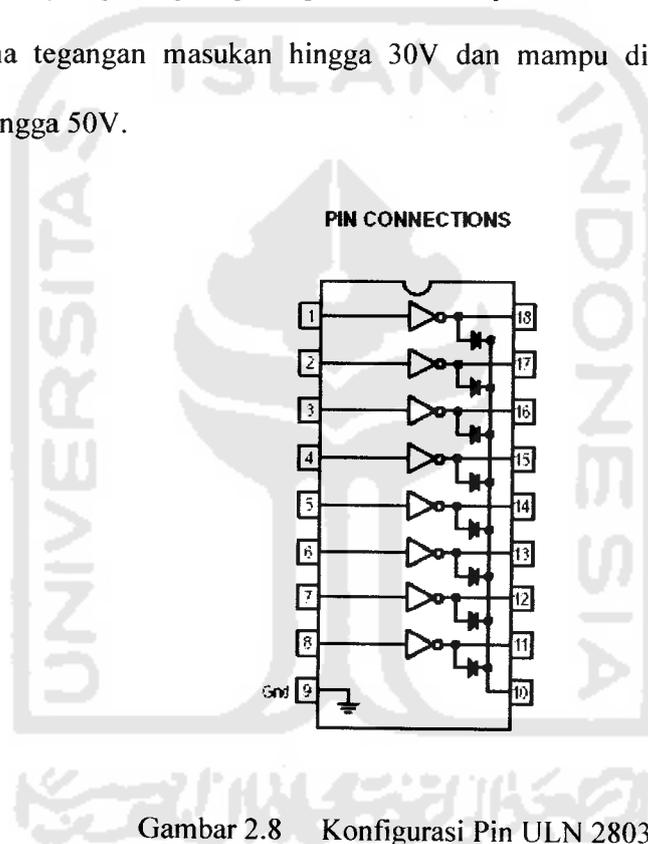
2.5.3 PDU (*Protocol Data Unit*)

Dalam prose pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS) data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang ada, yaitu: mode teks, atau mode PDU (*Protocol Data unit*). Dalam mode PDU, pesan yang dikirim berupa informasi dalam bentuk data dengan beberapa kepala-kepala informasi. Hal ini akan memberikan kemudahan jika dalam pengiriman akan dilakukan kompresi data, atau akan dibentuk sistem penyandian data dari karakter dalam bentuk untaian bit-bit biner. Senarai PDU tidak hanya berisi pesan teks, saja tetapi terdapat beberapa meta-informasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor SMS Center, waktu pengiriman, dan sebagainya. Semua informasi yang terdapat dalam PDU, dituliskan dalam bentuk pasangan-pasangan bilangan heksadesimal yang disebut dengan pasangan oktet.

Jenis-jenis PDU yang akan digunakan adalah: SMS-Penerima (*SMS-DELIVER*) dan SMS-Pengirim (*SMS-SUBMIT*).

2.6 ULN 2803

ULN 2803 merupakan sebuah IC yang dapat digunakan sebagai penghubung antara rangkaian digital dengan beban yang mempunyai arus maupun tegangan lebih tinggi seperti lampu, relay, komputer, peralatan elektronik rumah tangga, maupun perangkat-perangkat elektronik pada dunia industri. ULN mampu menerima tegangan masukan hingga 30V dan mampu di hubungkan dengan beban hingga 50V.



2.7 LCD 2X16

LCD 2x16 adalah LCD yang mempunyai 2 baris dengan masing-masing baris mempunyai 16 karakter. atau biasa disebut sebagai LCD Character 2x16, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut: Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW: Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini

digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika low (0) dan set pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Ketika dua jalur yang lain telah siap, set EN dengan logika (1) dan tunggu untuk sejumlah waktu tertentu (sesuai dengan datasheet dari LCD tersebut) dan berikutnya set EN ke logika low (0) lagi.

Jalur RS adalah jalur Register Select. Ketika RS berlogika low (0), data akan dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti clear screen, posisi kursor dll). Ketika RS berlogika high (1), data yang dikirim adalah data text yang akan ditampilkan pada display LCD. Sebagai contoh, untuk menampilkan huruf T pada layar LCD maka RS harus diset logika high (1).

Jalur RW adalah jalur kontrol Read/ Write. Ketika RW berlogika low (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika high (1), maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika low (0). Pada akhirnya, bus data terdiri dari 4 atau 8 jalur (bergantung pada mode operasi yang dipilih oleh user). Pada kasus bus data 8 bit, jalur diacukan sebagai DB0 s/d DB7



Gambar 2.9 LCD 16X2

Tabel 2.1 Konfigurasi LCD 2x16

PIN	Name	Function
1	VSS	Ground voltage
2	VCC	+5V
3	VEE	Contrast voltage
4	RS	Register Select 0 = Instruction Register 1 = Data Register
5	R/W	Read/ Write, to choose write or read mode 0 = write mode 1 = read mode
6	E	Enable 0 = start to lacht data to LCD character 1= disable
7	DB0	LSB
8	DB1	-
9	DB2	-
10	DB3	-
11	DB4	-
12	DB5	-
13	DB6	-
14	DB7	MSB
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground voltage

2.8 Motor DC

Motor DC terdapat dalam berbagai ukuran dan kekuatan, masing- masing didisain untuk keperluan yang berbeda-beda, namun secara umum memiliki berfungsi dasar yang sama, yaitu mengubah energi elektrik menjadi energi mekanik. Sebuah motor DC sederhana dibangun dengan menempatkan kawat yang dialiri arus di dalam medan magnet, kawat yang membentuk loop ditempatkan sedemikian rupa diantara dua buah magnet permanen, bila arus mengalir pada kawat, arus akan menghasilkan medan magnet sendiri yang arahnya berubah-ubah terhadap arah medan magnet permanen sehingga menimbulkan putaran.

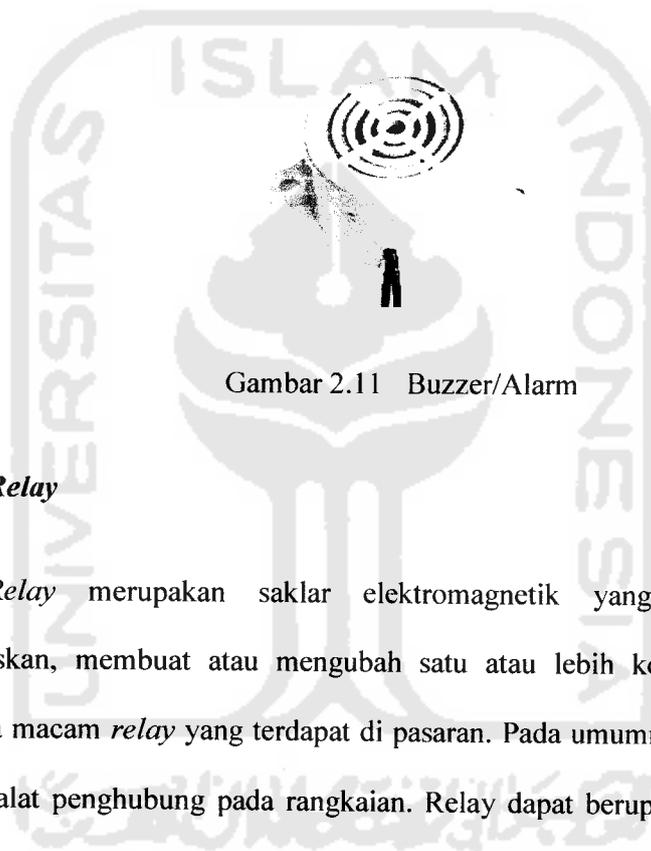


Gambar 2.10 Motor DC

2.9 Buzzer/Alarm

Buzzer atau alarm merupakan komponen peralatan yang beroperasi dengan tegangan DC. Buzzer bekerja pada tegangan 6V dan membutuhkan arus sebesar 20mA. Sebuah sirine piezo-elektrik berukuran kecil menghasilkan suara

satu-nada yang berfrekuensi sangat tinggi. Sirine beroperasi dengan tegangan 3-16V dan hanya membutuhkan arus sebesar 5-7mA. Suara yang dihasilkan bersifat kontinu namun dapat dimodifikasi untuk menghasilkan bunyi dengan periode-periode pendek (*burst*), agar lebih menarik perhatian. piranti ini digerakkan dengan sebuah rangkaian stabil yang bekerja pada frekuensi 1kHz.

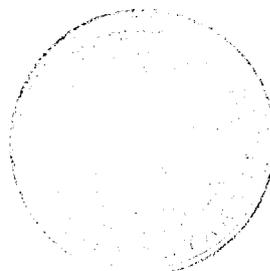


Gambar 2.11 Buzzer/Alarm

2.10 Relay

Relay merupakan saklar elektromagnetik yang berfungsi untuk memutuskan, membuat atau mengubah satu atau lebih kontak elektrik. Ada beberapa macam *relay* yang terdapat di pasaran. Pada umumnya *relay* digunakan sebagai alat penghubung pada rangkaian. Relay dapat berupa IC, transistor dan relay mekanis.

Spesifikasi kontak relay yang paling penting adalah ukuran kerja arus. Ini menunjukkan besarnya arus maksimum yang dapat ditangani kontak. Tiga ukuran kerja arus umumnya yaitu, kapasitas menghubungkan kontak “*in-rush*”, kapasitas normal (kapasitas mengalirkan terus-menerus) dan kapasitas membuka (kapasitas memutuskan).



Kontak juga dirancang untuk kemampuan kerja tingkat tegangan AC atau DC yang dapat beroperasi. Oleh karena itu, sebagian besar *relay* yang digunakan pada rangkaian kontrol yang ukuran kerja kontakannya lebih rendah (0 sampai 15 ampere dan maksimum pada tegangan 600 Volt), menunjukkan tingkat arus yang dikecilkan pada tempat *relay* bekerja. Meskipun *relay* kontrol dari berbagai pabrik berbeda dalam penampilan dan konstruksi, *relay* tersebut dapat dimanfaatkan pada sistem pengawatan kontrol jika spesifikasinya cocok dengan permintaan tegangan sistem.

Sebagian besar kontak dibuat dari campuran perak dibandingkan dari tembaga. Bahan ini digunakan karena konduktivitas perak yang bagus. Oksida perak yang membentuk pada kontak adalah penghantar listrik yang bagus. Meskipun kontak kelihatan jelek dan bernoda, namun kontak-kontak tersebut masih dapat beroperasi dengan normal.



Gambar 2.12 Relay