

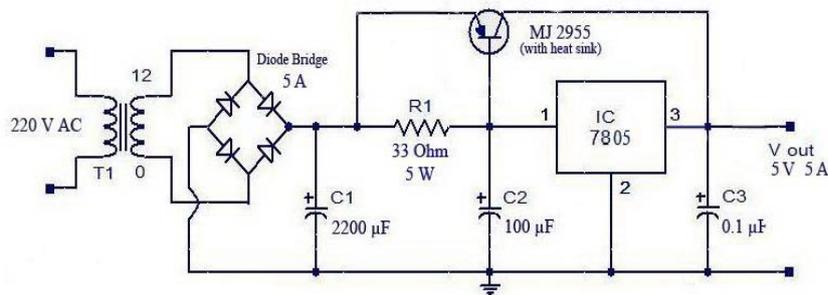
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam laporan ini akan di jelaskan bagaimana mengendali Lampu rumah otomatis dengan SMS berbasis Mikrokontroller ATmega 8535. Berikut akan dijelaskan komponen dasar apa sajakah yang terdapat di Lampu rumah otomatis dengan SMS berbasis Mikrokontroller ATmega 8535.

2.1 Catu Daya

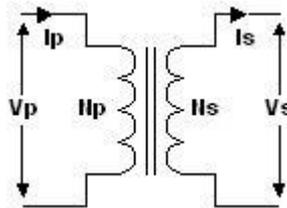
Catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersediadari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik. Dalam sistem perubahan daya. Pada perubahan daya terdapat empat jenis proses yang telah dikenal yaitu sistem perubahan daya AC ke DC, DC ke DC, DC ke AC, dan AC ke AC. Masing-masing sistem perubahan memiliki keunikan aplikasi tersendiri, tetapi ada dua yang implementasinya kemudian berkembang pesat dan luas yaitu sistem perubahan AC ke DC (DC catu daya) dan DC ke DC (DC-DC *converter*). Beberapa fungsi yang masuk dalam proses perubahan catu daya AC ke DC adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Rangkaian power supply

2.1.1. Penurun Tegangan

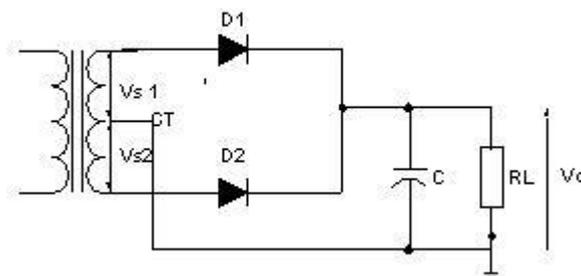
Komponen utama yang bisa digunakan untuk menurunkan tegangan adalah *transformator*. *Transformator* terdiri dari dua buah lilitan yaitu lilitan primer (N_1) dan lilitan sekunder (N_2) yang dililitkan pada suatu inti yang saling terisolasi atau terpisah antara satu dengan yang lain. Besar tegangan pada lilitan primer dan lilitan sekunder ditentukan oleh jumlah lilitan yang terdapat pada bagian primer dan sekundernya. Dengan demikian *transformator* digunakan untuk memindahkan daya listrik pada lilitan primer ke lilitan sekundernya tanpa adanya perubahan daya.



Gambar 2. 2 Simbol transformator

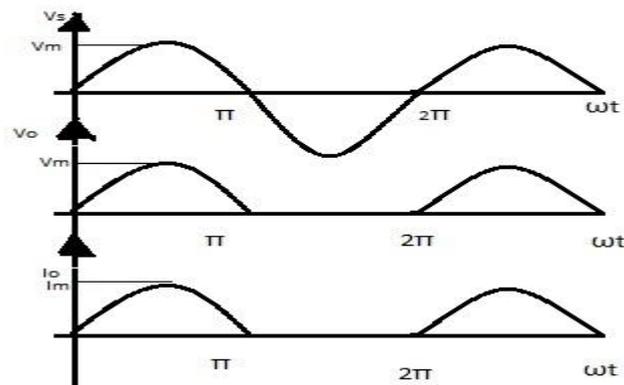
2.1.2. Penyearah

Penyearah digunakan untuk menyearahkan gelombang bolak-balik (AC) yang berasal dari jaringan jala-jala listrik. Pada modul ini digunakan penyearah gelombang penuh, dan untuk mendapatkannya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan dua buah atau empat dioda jembatan.



Gambar 2.3 Gelombang penuh dengan dua dioda

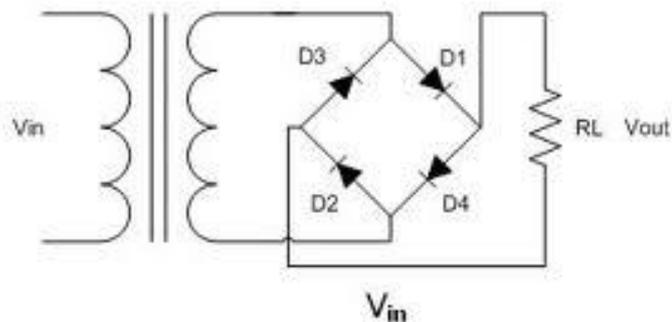
Pada penyearah gelombang penuh, sinyal bolak-balik yang disearahkan adalah setengah periode positif dan setengah periode negatif dari sinyal masukan bentuk gelombang-gelombang keluaran dari penyearah gelombang penuh.



Gambar 2.4 Bentuk gelombang keluaran penyearah gelombang penuh

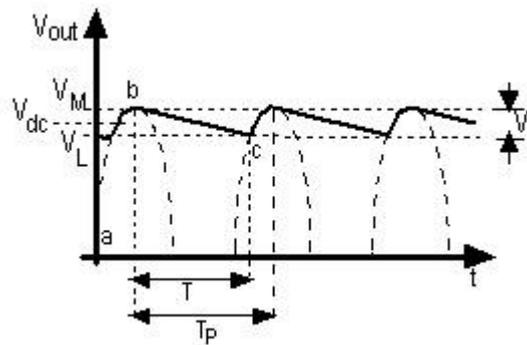
2.1.3. Kapasitor penyaring (filter)

Penggunaan komponen kapasitor untuk menyaring atau memfilter riak-riak gelombang hasil penyearahan agar didapat gelombang yang halus dan rata.



Gambar 2.5 Rangkaian penyearah dengan menggunakan penyaring kapasitor.

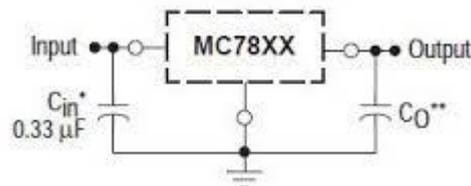
Dari gambar diatas, saat dioda menghantarkan arus, maka kapasitor (C) akan terisi sesuai dengan bentuk gelombang masukannya. Setelah tegangan masukan mencapai nilai maksimumnya, tegangan akan tetap dipertahankan jika tidak mendapatkan beban. Dan jika ada beban tegangan pada kapasitor akan menurun sesuai dengan besarnya beban. Kapasitor akan terisi pada periode sinyal berikutnya.



Gambar 2.6 Penyearah gelombang penuh dengan penyangkapan kapasitor.

2.1.4. Penstabil

Penyetabil atau regulator adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk menjaga tegangan keluaran agar stabil pada setiap perubahan beban.



Gambar 2.7 Penstabil tegangan IC 7805

2.2 Mikrokontroler ATmega 8535.

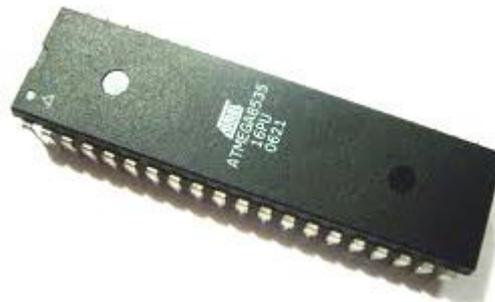
Mikrokontroler merupakan suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer yang merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang sangat kecil, Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi.

Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi, mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja, perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relative besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil, Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM –nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bias *Masked ROM* atau *Flash*

PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

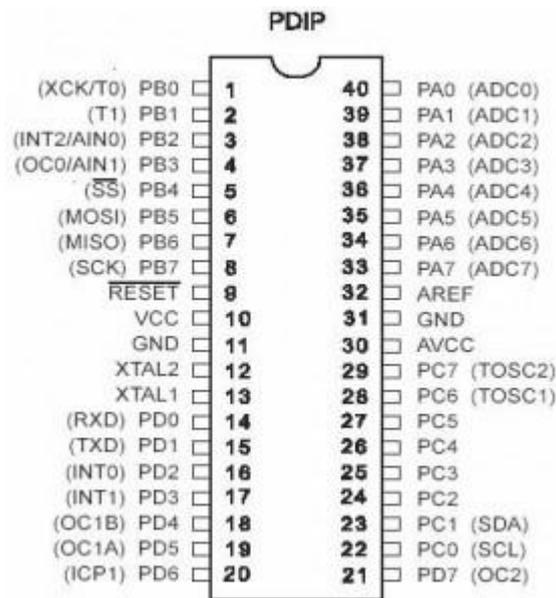
Mikrokontroler merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah *chip* di mana di dalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O, Memori bahkan ADC, berbeda dengan Mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemroses data.

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan ke dalam 4 kelas, yaitu keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing adalah kapasitas memori, *peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Berikut ini gambar Mikrokontroler Atmega8535.



Gambar 2.8 Foto Mikrokontroler Atmega 8535
(sumber : www.google.co.id/atmega+8535)

Di bawah ini akan dijelaskan konfigurasi pin (kaki IC) Mikrokontroler ATmega 8535 yang terdiri dari 20 kaki pin IC.



Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535

Secara umum konfigurasi dan fungsi pin ATmega 8535 dapat dijelaskan sebagai berikut:

VCC : Input sumber tegangan positif (+)

GND : Ground negative (-)

Port A (PA7...PA0) : Berfungsi sebagai input analog dari ADC (*Analog to Digital Converter*). Port ini juga berfungsi sebagai port I/O dua arah, jika ADC tidak digunakan.

Port B (PB7...PB0) : berfungsi sebagai port I/O dua arah. Port PB5, PB6 dan PB7 juga berfungsi sebagai MOSI (*Master Out Slave In*), MISO (*Master In Slave Out*) dan SCK (*Serial Clock*) yang di pergunakan pada proses downloading.

Port C (PC7...PC0) : berfungsi sebagai port I/O dua arah.

Port D (PD7 ... PD0): berfungsi sebagai port I/O dua arah. Port PD0 dan PD1 juga berfungsi sebagai RXD (*Receiver Diversity*) dan TXD (*Transmitter Diversity*) yang dipergunakan untuk komunikasi serial.

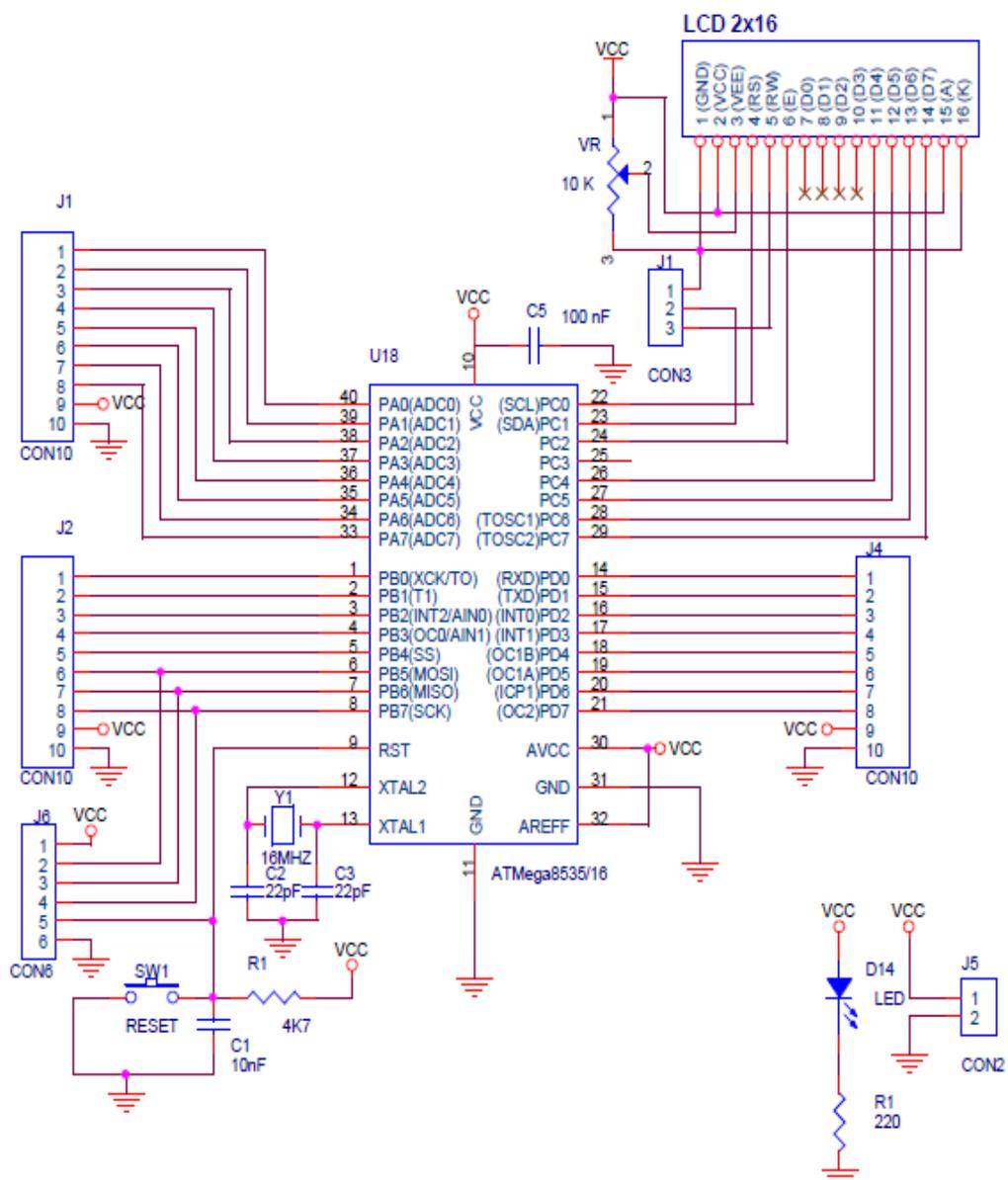
RESET : Input reset.

XTAL1 : Input ke amplifier inverting osilator dan input ke sirkuit clock internal.

- XTAL2** : Output dari amplifier inverting osilator.
AVCC : Input tegangan untuk Port A dan ADC.
AREF : Tegangan Referensi untuk ADC.

2.2.1 Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535

Di dalam alat ini terdapat rangkaian sistem minimum Mikrokontroler ATmega 8535 yang merupakan jaringan sistem sederhana yang menjadi pengendali atau otak pada alat elektronik yang berbasis mikrokontroler.



Gambar 2.10 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535.

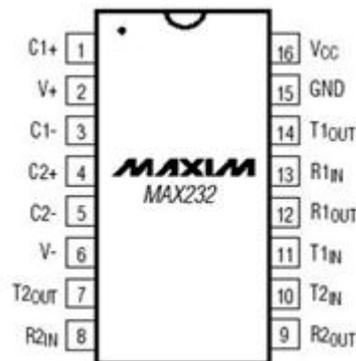
2.3 IC MAX 232

IC MAX 232 merupakan salah satu jenis IC rangkaian antar muka dual RS-232 transmitter / receiver yang memenuhi semua spesifikasi standar EIA-232-E. IC MAX232 hanya membutuhkan power supply 5V (*single power supply*) sebagai catu.



Gambar 2.11 Foto IC MAX 232
(sumber : www.google.co.id/ic+max232)

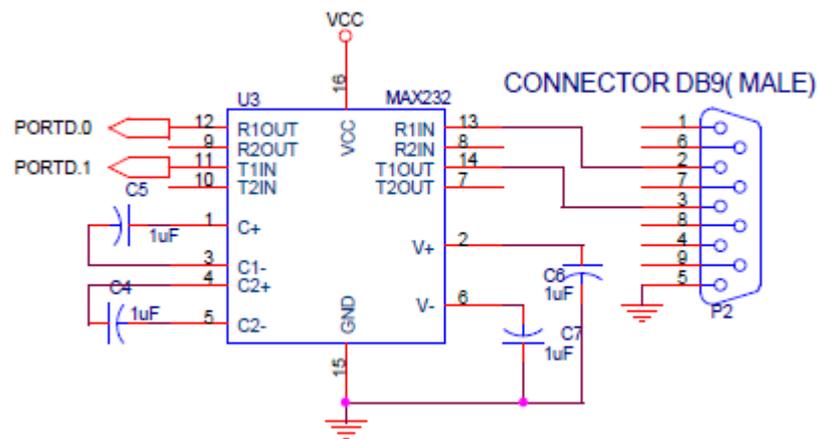
IC MAX 232 di sini berfungsi untuk merubah level tegangan pada COM1 menjadi level tegangan TTL / CMOS. IC MAX232 terdiri atas tiga bagian yaitu dual charge-pump voltage converter, driver RS232, dan receiver RS232.



Gambar 2.12 Konfigurasi Pin IC MAX 232

2.3.1 Rangkaian Koneksi Serial antara Modem dengan ATMega 8535 menggunakan IC MAX 232

Seperti yang telah disebutkan di atas bahwa fungsi dasar IC MAX 232 yaitu antarmuka yang dapat berfungsi sebagai receiver atau transmitter jadi, jika mikrokontroler memberikan perintah ke modem untuk mengirim, menerima dan menghapus sms maka rangkaian ini berfungsi sebagai penerus perintah antara mikrokontroler dan modem.



Gambar 2.13 Rangkaian Koneksi Serial antara Modem dengan ATmega 8535 menggunakan IC MAX 232

Pada prinsipnya, komunikasi serial ialah komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit. Agar komunikasi serial dapat berjalan dengan baik dibutuhkan suatu *protocol*/aturan komunikasi.

2.3.2 Keuntungan Menggunakan Komunikasi Serial

Antar muka komunikasi serial menawarkan beberapa kelebihan dibandingkan dengan komunikasi paralel, diantaranya:

1. Untuk komunikasi serial dengan menggunakan kabel yang panjang masalah *cable loss* lebih aman jika dibandingkan dengan paralel. Port serial mentransmisikan '1' pada level tegangan -3 sampai -25 volt dan 0 pada level tegangan +3 sampai +25 volt. Sedangkan port parallel mentransmisikan '0' pada level tegangan 0 volt dan '1' pada level tegangan 5 volt.
2. Jumlah kabel serial lebih sedikit. Dua perangkat komputer yang berjauhan dengan hanya tiga kabel untuk konfigurasi *null modem*, yakni TxD (saluran kirim), RxD (saluran terima) dan *Ground*, akan tetapi jika menggunakan komunikasi paralel akan terdapat dua puluh hingga dua puluh lima kabel.
3. Komunikasi serial dapat diterapkan untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Kebanyakan mikrokontroler sudah di lengkapi dengan

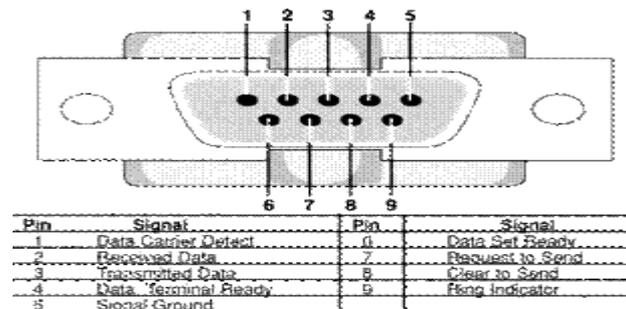
SCI (serial communication interface). Hanya dibutuhkan dua pin utama TxD dan RxD (diluar acuan ground).

2.3.3 Peralatan Komunikasi Serial

Komunikasi serial membutuhkan port sebagai saluran data. Berikut tampilan port serial DB9 yang umum digunakan sebagai port serial.



Gambar 2.14 Port DB9 jantan



Gambar 2.15 Port DB9 betina

Konektor port serial terdiri dari 2 jenis, yaitu konektor 25 pin (DB25 dan 9 pin (DB9) yang berpasangan (jantan dan betina). Bentuk dari konektor DB-25 sama persis dengan port paralel.

Tabel 1 : jenis sinyal RS232 yang umum digunakan

Nama Sinyal	Arah Sinyal	Nomor Kaki Konektor	
		DB9	DB25
Signal Common	-	5	7
Transmitted Data (TD)	Ke DCE	3	2
Received Data (RD)	Dari DCE	2	3
Request to Send (RTS)	Ke DCE	7	4
Clear to Send (CTS)	Dari DCE	8	5
DCE Ready (DSR)	Dari DCE	6	6
DTE Ready (DTR)	Ke DCE	4	20
Ring Indicator (RI)	Dari DCE	9	22
Data Carrier Detect (DCD)	Dari DCE	1	8



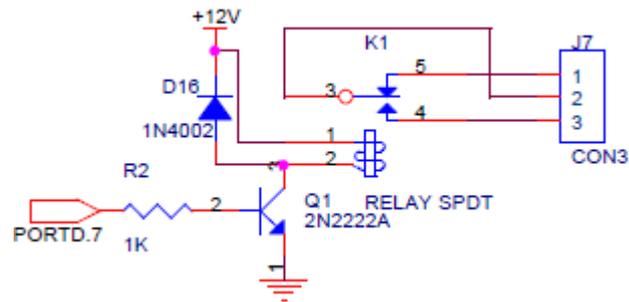
2.3.4 Konverter Logika RS-232

Standar komunikasi serial untuk komputer ialah RS-232, RS-232 mempunyai standar tegangan yang berbeda dengan serial port *mikrokontroler*, sehingga agar sesuai dengan RS-232 maka di butuhkan suatu rangkaian level *konverter*. Standard tegangan RS-232 adalah +3 sampai +15 untuk logika 0 dan -3 samapai -15 untuk logika satu sedangkan pada IC TTL standard tegangan nya adalah 5 volt. *Konverter* yang paling mudah digunakan adalah MAX-232. Di dalam IC ini terdapat *Charge Pump* yang akan membangkitkan +10 Volt dan -10 Volt dari sumber +5 Volt tunggal. Dalam IC DIP (*Dual In-line Package*) 16 pin (8 pin x 2 baris) ini terdapat 2 buah *transmitter* dan 2 *receiver*.

2.4 Relay SPDT

Secara umum, relay berfungsi bebagai saklar otomatis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dan pengertian dari relay yaitu komponen yang terdiri dari sebuah kumparan berinti besi yang akan menghasilkan elektromagnet ketika kumparannya dialiri oleh arus listrik. Elektromagnet ini kemudian menarik mekanisme kontak yang akan menghubungkan kontak *Normally-Open (NO)* dan membuka kontak *Normally-Closed (NC)*. Sedikit menjelaskan, kata Normally disini berarti relay dalam keadaan non-aktif atau *non-energized*, atau gambangnya kumparan relay tidak dialiri arus. Jadi kontak *Normally-Open (NO)* adalah kontak yang pada saat Normal tidak terhubung, dan kontak *Normally-Closed (NC)* adalah kontak yang pada saat Normal terhubung.

Dalam alat ini menggunakan Relay SPDT (*Single Pole Double Throw*) yang berarti memiliki sebuah kontak NO dan sebuah kontak NC dengan sebuah COMMON. Pada saat kumparan tidak dialiri arus, maka kontak NC akan terhubung dengan COM. Jika kumparan dialiri arus, maka kontak akan bergerak dari NC ke NO, sehingga NO akan terhubung dengan COM.



Gambar 2.16 Rangkaian Relay SPDT

Rangkaian *relay* di atas memanfaatkan *common emitor*, apabila basis mendapat sinyal input logika 1 (sumber tegangan positif) maka transistor akan mendapat bias maju, sehingga transistor ON dan memberikan sumber tegangan ke *relay* dan *relay* menjadi ON. Agar dapat memberikan prategangan balik kepada dioda maka diperlukan harga V_{CE}^1 .

$$V_{CE} = V_{CB} + V_{BE}$$

Untuk transistor silikon, persamaan tersebut menjadi:

$$V_{CE} = V_{CB} + 0,7 \text{ V}$$

Apabila V_{CB} lebih besar dari nol, dioda akan memperoleh prategangan balik. jadi V_{CE} harus melebihi 0,7 V untuk menghasilkan prategangan balik. Hambatan R_1 mempunyai tegangan dari mikrokontroler pada ujung kiri dan tegangan dari V_{BE} di ujung kanannya. Jadi beda tegangan lintas R_1 adalah $V_{\text{mikro}} - V_{BE}$ dan arus basisnya sama dengan :

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B}$$

Dalam daerah operasi aktif, arus kolektor diberikan oleh rumus:

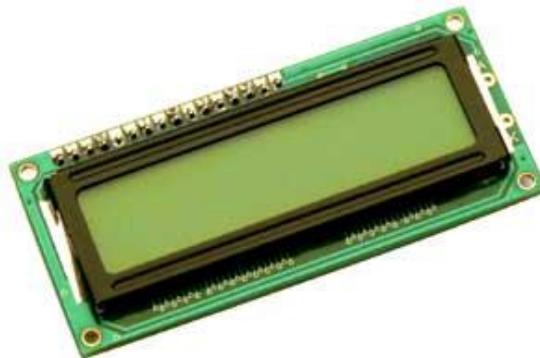
$$I_C = \beta_{dc} I_B$$

2.5 Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display) 2x16

2.5.1 Pengertian LCD (Liquid Crystal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah 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. Material LCD (*Liquid Cristal Display*) LCD adalah 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 (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal 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 2.17 Foto LCD (*Liquid Cristal Dislay*)

(sumber : www.google.co.id/lcd+16x2)

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*).



Microntroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah :

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

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

- Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- 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 (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

- Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) 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, apakah data atau perintah. Logika low

menunjukkan yang masuk adalah 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.

2.6 Modem Wavecom

Kegunaan modem wavecom untuk sms gateway dan server pulsa - Wavecom adalah pabrikan Perancis (*berbasis di Issy-les-Moulineaux, Prancis*), Wavecom SA berdiri sejak tahun 1993, dimulai sebagai konsultan teknik dan kantor sistem GSM jaringan nirkabel dan pada tahun 1996 mulai desain Wavecom Wireless GSM modul pertama dan didirikan pada tahun 1997, pertama berbasis GSM-GSM modul dan pengkodean khusus pada perintah. Sulit untuk menemukan referensi tipe navigasi modul sebagai pertama dibuat oleh Wavecom SA.



Gambar 2.18 Foto Modem Wavecom
(sumber : [www.google.co.id/modem wavecom](http://www.google.co.id/modem%20wavecom))

Wavecom Fastrack Modem adalah di Indonesia pada industri bisnis rumah yang cukup dikenal dan bahkan skala-fungsi untuk mengirim bulk SMS untuk bertindak sebagai kekuatan pendorong dalam produk elektronik. Modem ini digunakan fungsi yang berbeda dalam masyarakat adalah sebagai berikut:



Fungsi Modem Wavecom

- Aplikasi SMS broadcast
- SMS aplikasi kuis
- SMS jajak pendapat
- SMS jawaban otomatis
- M2M integrasi
- Aplikasi server pulsa
- Telemetry
- Data titik pembayaran

2.7 Mode PDU (*Protocol Data Unit*)

Mode PDU adalah format pesan dalam bentuk heksadesimal dan oktet semi-desimal dengan panjang mencapai 160 (7 bit default alphabet) atau 140 (8 bit) karakter. Kelebihan menggunakan mode PDU adalah kita dapat melakukan encoding sendiri yang tentunya harus pula didukung oleh hardware dan operator GSM, melakukan kompresi data, menambahkan nada dering dan gambar pada pesan yang akan dikirim. Pada mode PDU dapat juga ditambahkan header ke dalam pesan yang akan dikirim, seperti timestamp, nomor SMSC dan informasi lainnya. Beberapa tipe encoding yang umum digunakan adalah “PCCP437”, “PCDN”, “8859-1”, “IRA” dan “GSM”

2.7.1. Perintah AT (*ATCommand*)

AT Command berasal dari kata *attention command*. *Attention* berarti peringatan atau perhatian, *command* berarti perintah atau instruksi. Maksudnya ialah perintah atau instruksi yang dikenakan pada modem atau *handset*. AT Command adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan *serial port*. Dengan AT Command dapat diketahui vendor dari Handphone yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada SIM Card, mengirim pesan, mendeteksi pesan SMS baru yang masuk secara otomatis, menghapus pesan pada SIM Card dan masih banyak lagi. Beberapa perintah AT Command yang digunakan untuk keperluan SMS (pengiriman, penerimaan) adalah sebagai berikut :



- AT+CMGS

Perintah AT *Command* ini digunakan untuk mengirimkan SMS. Format yang digunakan adalah “AT+CMGS = <length> <CR> <PDU is given>”. Apabila pengiriman sukses dilakukan, format respon yang diterima adalah “+CMGS : <mr>”, dengan “<mr>” adalah *message reference* dari SMSC. Sedangkan jika pengiriman gagal dilakukan, respon yang diterima adalah “+CMS error”.

- AT+CMGR

Perintah ini digunakan untuk membaca sebuah SMS pada indeks tertentu. Format yang digunakan adalah “AT+CMGR = <index>”. Apabila perintah ini berhasil dieksekusi, format respon yang diterima adalah “+CMGR: <stat>,,<length><CR><LF><pdu>”. “<stat>” berarti status, parameter status pesan adalah sebagai berikut :

0 : pesan yang diterima dan belum dibaca, merupakan parameter standar.

1 : pesan yang diterima dan sudah dibaca.

2 : pesan tersimpan pada *memory* SMS yang tidak terkirim.

3 : pesan tersimpan pada *memory* SMS yang berhasil dikirimkan.

4 : semua pesan pada *memory* SMS.

- AT+CMGD

Perintah ini digunakan menghapus sebuah SMS pada *memory* SMS. Format yang digunakan adalah “AT+CMGD=<index>”, respon yang diterima adalah “OK/ERROR/+CMS ERROR”

- AT+CMGL

Perintah ini digunakan untuk membaca daftar SMS sesuai parameter tertentu. Format yang digunakan adalah “AT+CMGL [=<stat>]”. parameter status pesan adalah sebagai berikut :

0 : pesan yang diterima dan belum dibaca, merupakan parameter standar.

1 : pesan yang diterima dan sudah dibaca.

2 : pesan tersimpan pada *memory* SMS yang tidak terkirim.

3 : pesan tersimpan pada *memory* SMS yang berhasil dikirimkan.

4 : semua pesan pada *memory* SMS.