BAB II

DASAR TEORI

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah *chip* yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara yang khusus. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan di dalam sebuah *personal computer* (PC), karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen-komponen pendukung, seperti prosesor, memori, dan I/O. Namun, secara analogi mikrokontroler merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang ditekankan untuk efisiensi dan efektifitas biaya. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

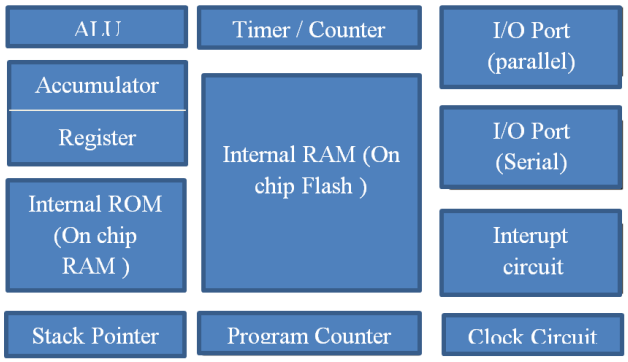
a. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
b. Tingkat keamanan dan akurasi yang lebih baik.
c. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
d. Kemudahan dalam penggunaannya untuk sistem yang berbasis mikrokontroler.
e. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Namun demikian, tidak sepenuhnya mikrokontroler dapat mereduksi komponen ICTTL dan CMOS karena seringkali masih diperlukan untuk aplikasi

kecepatan tinggi. Beberapa periperal yang langsung dapat dimanfaatkan, misalnya *port* paralel, *port* serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya dengan menggunakan sistem minimum.

2.1.1 Prinsip Kerja Mikrokontroler

Prinsip kerja mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1. Blok diagram prinsip kerja mikrokontroler

a. Berdasarkan nilai yang berada pada *Register* Program *Counter*, mikrokontroler mengambil data pada ROM dengan alamat yang tertera pada *Register* Program *Counter*. Selanjutnya isi dari *Register* Program *Counter* ditambah dengan satu (*increment*) secara otomatis. Data yang diambil pada ROM merupakan urutan instruksi program yang telah dibuat dan diisikan sebelumnya oleh pengguna.
b. Instruksi yang diambil tersebut kemudian diolah dan dijalankan oleh mikrokontroler. Proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi, dapat membaca, mengubah nilai-nilai pada *Register*, RAM, Isi *Port*, atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan pengubahan data.

c. Program *Counter* telah berubah nilainya. Selanjutnya yang dilakukan mikrokontroler adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah pertama dan demikian seterusnya hingga catudaya dimatikan. Pada dasarnya kinerja sistem mikrokontroler sangat bergantung pada urutan instruksi yang dijalankannya, yaitu program yang ditulis dalam ROM. Dan jika dikaitkan dengan *embedded system*, mikrokontroler bertugas untuk membagi kerja dari sistem yang ditambahkan berdasarkan cara kerja sistem tersebut. Sehingga walau telah ditambahkan sistem atau proses yang lain, sistem yang ada sebelumnya tetap dapat melakukan proses sebagaimana mestinya seperti yang diatur dengan mikrokontroler.

2.1.2 Spesifikasi Mikrokontroler

Pada dunia mikrokontroler, secara teknis hanya ada 2 spesifikasi mikrokontroler yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan / keluarga sendiri-sendiri.

a. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* dengan instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak
b. CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* dengan instruksi yang dapat dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

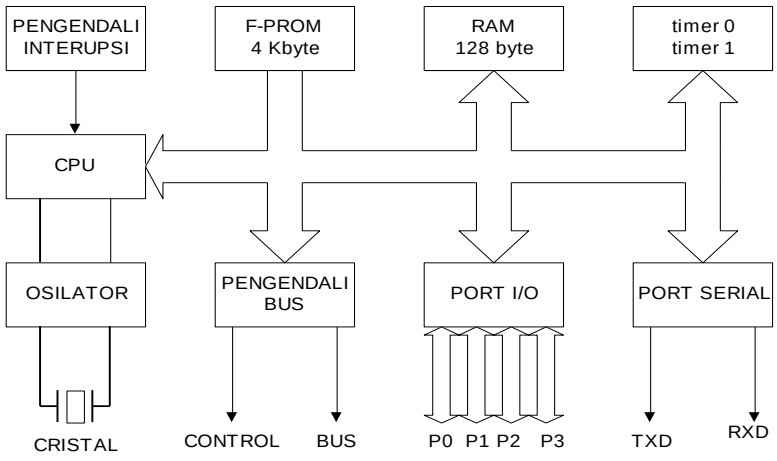
2.1.3 Mikrokontroler AT89S52

Salah satu keuntungan utama penggunaan mikrokontroler dalam merealisasikan suatu sistem kontrol adalah peningkatan untuk kerja dan keandalan. Realisasi sistem kontrol berbasis mikrokontroler cenderung

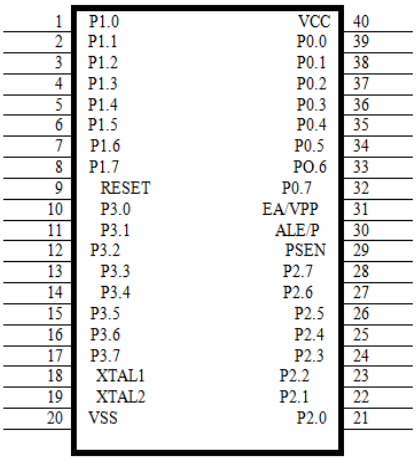
membutuhkan komponen tambahan yang lebih sedikit, sehingga kemungkinan kegagalan pada sistem cenderung berkurang. Mikrokontroler AT89S52 memiliki :

a. CPU (Central Processing Unit) 8 bit.
b. Processor boolean untuk operasi logika 1 bit.
c. Pembangkit clock internal
d. Dua buah timer/counter 16 bit.
e. Saluran komunikasi data serial full-duplex.
f. Dua saluran interupsi eksternal.
g. Jalur I/O dua arah (bidirectional) 32 Buah.
h. Memori program terpisah dari memori data.
i. Memori Program Internal (MPI) berupa Flash EPROM 8 Kbyte.
j. Memori Data Internal (MDI) 256 byte.
k. Alamat Memori Program Eksternal (MPE) 128 byte.
l. Alamat Memori Data Eksternal (MDE) 128 byte.

Diagram blok dan pin mikrokontroler AT89S52 diperlihatkan pada Gambar 2.2 dan 2.3.



Gambar 2.2 Diagram blok Mikrokontroler AT89S52



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

2.1.4 Unit Pengolah Utama (CPU)

Mikrokontroler AT89S52 memiliki satu buah CPU 8 bit, yang memiliki karakteristik :

a. Frekuensi kerja 3,5 Mhz hingga 24 Mhz.

b. Satu siklus Mesin menggunakan 12 perioda osilator.

c. Lama pelaksanaan satu intruksi berkisar antara 1 hingga 4 siklus mesin.

Selain CPU 8 bit, AT 89S52 juga memiliki satu buah prosessor boolean, yang berfungsi sebagai pengolah operasi logika 1 bit.

2.1.5 Sinyal-Sinyal Penting

Beberapa fungsi sinyal I/O pada mikrokontroler AT 89C51 yang digunakan ketika membaca memori (memori data dan memori program) dijelaskan secara singkat berikut ini:

a. EA (External Access) berfungsi sebagai pemilih jenis memori program.

b. EA = 0 menandakan pembacaan memori program external.

c. EA = 1 Menandakan pembaca memori program internal.

d. PSEN (Program Store Enable) berfungsi sebagai sinyal kontrol pembacaan memori program eksternal (MPE).
e. RD (Read) berfungsi sebagai sinyal kontrol pembacaan memori data eksternal (MDE).
f. WR (Write) berfungsi sebagai sinyal kontrol penulisan memori data eksternal (MDE).
g. RST (Reset) digunakan untuk mereset CPU.

2.1.6 Register Fungsi Khusus (SFR)

Mikrokontroler AT89S52 memiliki 21 buah register dengan fungsi khusus (SFR). Simbol, alamat dan nama ke-21 SFR tersebut, diperlihatkan pada tabel 2.1. Semua SFR dapat dialamati dengan pengalamatan langsung. SFR dengan alamat kelipatan 0 BH dapat dialamati sebagai register satu bit. Model pemrograman AT 89C51 terdiri dari 6 buah register utama, yaitu : akumulator, register B, DPTR, PC, SP dan PSW.

Tabel 2.1 Simbol, Alamat dan Nama SFR AT89S52

SIMBOL	NAMA	ALAMAT
ACC	AKUMULATOR	0E0H
B	REGISTER B	0F0H
PSW	PROGRAM STATUS WORD	0D0H
SP	STACK POINTER	081H
DPTR	DATA POINTER	
DPH	MSB DPTR	082H
DPL	LSB DPTR	083H
P0	PORT 0	080H
P1	PORT 1	090H
P2	PORT 2	0A0H
P3	PORT 3	0B0H
IP	INTERUPT PRIORITY	0B8H

IE	INTERUPT ENABLE	0ABH
TMOD	T/C MODE CONTROL	089H
TCON	T/C KONTROL	088H
TM0	REGISTER T/C 0	
THO	MSB T/C 0	08CH
TLO	LSB T/C 0	00AH
TM1	REGISTER T/C 1	08DH
TH1	MSB T/C 0	08DH
TL1	LSB T/C 0	08BH
SCON	SERIAL CONTROL	09BH
SBUF	SERIAL DATA BUFFER	099H
PCON	POWER CONTROL	087H

Fungsi ke-6 register pembentuk memori pemrograman pada AT 89C51 dijelaskan secara singkat berikut ini:

a. Akumulator merupakan register serba guna (general purpose register) 8 bit yang digunakan untuk menyimpan data sementara dari pengolahan aritmetik atau logika. Selain itu, akumulator juga digunakan sebagai media pada pengalamatan tidak langsung dan pengalamatan berindeks.
b. Register B merupakan register 8 bit yang digunakan untuk menyimpan sementara data pada operasi perkalian dan pembagian.
c. DPTR adalah register 16 bit yang berfungsi sebagai penunjuk alamat base pada pengalamatan berindeks. Register ini dapat diakses sebagai satu buah register 16 bit atau dua buah register 8 bit, yaitu DPL dan DPH.
d. PC adalah register 16 bit yang berisi alamat intruksi berikutnya yang harus dilaksanakan.
e. SP merupakan register 8 bit yang digunakan sebagai penunjuk alamat stack. Isi SP dikurangi jika ada pemasukan data dari stack, dan ditambah jika ada pemasukan data ke stack. Pada saat AT 89C51 di-reset, SP berisi alamat 07H

f. PSW merupakan register 8 bit yang digunakan untuk menyatakan keadaan CPU setelah melaksanakan suatu operasi. Semua bit pada PSW dapat dialamati sebagai register 1 bit.

2.1.7 Struktur dan Operasi Port

Mikrokontroler AT89S52 memiliki 4 buah port. Setiap port memiliki 8 buah jalur I/O yang bersifat *bidirectional*. Beberapa karakteristik *port* AT89S52 dijelaskan secara singkat berikut ini:

a. Unit I/O dapat dialamati per jalur atau per *port*.
b. Setiap Jalur I/O memiliki *buffer*, penahan (*latch*), kemudi *input* dan kemudi *output*.
c. Port 0 memiliki *output-drain*, dan dapat dihubungkan langsung dengan 8 gerbang TTL (*Transistor – Transistor logic*) jenis LS (*Low Power Schotky*)
d. Port 1,2 dan 3 menggunakan resistor *pull-up* pada bagian keluarannya. Ketiga port ini dapat dihubungkan langsung dengan 4 gerbang TTL jenis LS.

Pengaksesan memori eksternal, port 0 dan port 2 berfungsi sebagai saluran alamat atau data, yaitu:

a. Port 0 : saluran alamat dan data AD0 hingga AD7
b. Port 2 : saluran alamat A8 hingga A15.

Port 3 memiliki beberapa fungsi tambahan, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Fungsi Tambahan Pada Jalur *Port* 3

JALUR	**FUNGSI TAMBAHAN**
P3.0	INPUT DATASERIAL RXD
P3.1	OUTPUT DATA SERIAL TXD
P3.2	INPUT INTERUPSI EKSTERNAL INT 0
P3.3	INPUT INTERUPSI EKSTERNAL INT 1
P3.4	INPUT COUNTER T 0
P3.5	INPUT COUNTER T 1
P3.6	OUTPUT SINYAL KONTROL WR
P3.7	OUTPUT SINYAL KONTROL RD

2.2 Bahasa Pemrograman *Assembler*

Interupsi-interupsi pada AT 89C51 dirancang dan dioptimasikan untuk aplikasi kontrol 8 bit dan 1 bit. Pelaksanaan operasi 8 bit dilakukan oleh CPU, dan pelaksanaan operasi 1 bit dilakukan oleh prosessor boolean.

2.2.1 Mode Pengalamatan

a. Pengalamatan langsung

   Pengalamatan langsung hanya dapat dilakukan pada MDI dan SFR. Pada pengalamatan langsung, *operand* berisi alamat data yang akan diolah.

b. Pengalamatan tidak langsung

   Pengalamatan tidak langsung dilakukan pada MDI dan MDE. Pada pengalamatan tidak langsung *operand* adalah alamat *register* yang berisi alamat data yang akan diolah.

   Pengalamatan tidak langsung pada MDI dilakukan dengan menggunakan R0, R1 atau *Stack Pointer* (SP). Pengalamatan pada MDE dapat dilakukan dengan

alamat 8 bit (menggunakan R0 dan R1) atau 16 bit (menggunakan *register* data *pointer* DPTR).

c. Pengalamatan Berindeks

Pengalamatan berindeks hanya dapat dilakukan pada memori program. Mode pengalamatan ini umumnya digunakan pada pengolahan data dari tabel acuan. Pada model ini, alamat awal tabel acuan terdapat pada DPTR atau program *counter* dan alamat *offset* pada akumulator. Data hasil pembacaan pada pengalamatan ini disimpan pada akumulator.

d. Pengalamatan *Register*

Pengalamatan *register* hanya dapat dilakukan pada ke-8 *register* dari 4 bank yang ada. Pengalamatan ini digunakan untuk mengolah data yang terdapat pada *register*.

e. Pengalamatan *Immediate*

Pada mode ini pengalamatan berisi alamat tujuan.

f. Pengalamatan Relatif

Alamat tujuan pada pengalamatan relatif diperoleh dari hasil penjumlahan *operand* 8 bit dengan alamat instruksi. Mode pengalamatan ini memiliki jangkauan memori sebesar 256 *byte*.

g. Pengalamatan *Absolut*

Alat tujuan pada pengalamatan *absolut* diperoleh dari hasil penjumlahan *operand* 11 *byte* dengan alamat instruksi. Mode pengalamatan ini memiliki jangkauan memori sebesar 2 K*byte*.

h. Pengalamatan *Extended*

Alamat tujuan pada pengalamatan *extended* diperoleh dari hasil penjumlahan *operand* 2 *byte* dengan alamat instruksi. Mode pengalamatan ini memiliki jangkauan memori sebesar 64 K*byte*.

2.2.2 Instruksi-instruksi *Assembler*

Pada bahasa pemrograman *assembler* terdapat 111 buah instruksi. Instruksi-instruksi ini merupakan kombinasi antara 49 instruksi dasar dengan mode pengalamatan yang ada. Instruksi-instruksi pada *assembler* dapat dikelompokkan menjadi :

a. Operasi Pemindahan Data

   Operasi pemindahan data dapat dilakukan pada memori data dan memori program. Instruksi-instruksi pemindahan data AT89S52 adalah MOV, MOVX, MOVC, PUSH, POP, XCH dan XCHD.

b. Operasi Aritmatika

   Operasi aritmatika dapat dilakukan pada akumulator dan memori data internal. Instruksi-instruksi aritmatika AT89S52 adalah ADD, ADDC, SUBB, INC, DEC, MUL, DIV dan DA.

c. Operasi Logika

   Operasi logika dilakukan kepada akumulator atau memori data internal. Operasi pada akumulator membutuhkan satu siklus mesin dan operasi pada MDI membutuhkan dua siklus mesin. Instruksi-instruksi operasi logika meliputi ANL. ORL, XRL, CRL, CPL, RL, RLC dan SWAP.

d. Operasi *Boolean* (Variabel 1 bit)

Operasi *boolean* menggunakan bit *carry* pada PSW sebagai akumulator. Semua instruksi ini menggunakan mode pengalamatan langsung 1 bit. Instruksi-instuksi operasi *boolean* AT89S52 meliputi ANL, ORL, MOV, CLR, SETB, CPL dan JC.

e. Instruksi Percabangan

Instruksi percabangan dapat dibagi atas percabangan bersyarat dan percabangan tak bersyarat. Instruksi percabangan meliputi CJNE, JZ, JNZ dan DJNZ. Semua instruksi percabangan bersyarat menggunakan mode pengalamatan relatif. Instruksi percabangan tak bersyarat meliputi JMP, CALL, RET, RETI dan NOP. Instruksi JMP dapat menggunakan mode pengalamatan relatif, *absolut* dan *extended*, instruksi CALL dapat menggunakan mode pengalamatan *absolut* dan *extended* saja.

2.3 Modem GSM SIM900

Modem SIM900 adalah sebuah modul modem GSM yang dapat digunakan untuk aplikasi data yang menggunakan jaringan komunikasi GSM. Gambar modul dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2.4 Modul GSM SIM900

Spesifikasi Modul SIM900 adalah sebagai berikut:

a. GSM/GPRS 850/1800/1900MHz,900/1800/1900MHz
b. *Voice*, SMS dan Data
c. Kontrol menggunakan AT Command GSM 07.07,07,05 dan *Standart Command* SIM900
d. Tegangan Kerja 3,5V s/d 4,5Volt DC
e. Spesifikasi lengkap dapat dilihat pada lampiran.
f. SIM900 GSM modul memiliki 60 pin yang terdiri dari I/O dan tegangan *supply* dan *ground*.

2.4 AT Command

Modem GSM adalah sebuah modul yang dapat digunakan untuk aplikasi data yang menggunakan jaringan komunikasi GSM 900/1800/1900. Untuk hubungan antara modem GSM ke Mikrokontroler menggunakan empat masukan ke mikro yaitu menghubungkan dengan pin *ground*, *power* (Vcc), RXD sebagai *receiver* dan TXD sebagai *transmitter* pada mikrokontroler.

AT Command adalah sederetan perintah untuk memerintahkan atau mengatur modem. Perintah yang digunakan dalam mengatur atau memerintahkan modem dapat diatur menggunakan *command* yang telah ditentukan. Perintah dan fungsi dalam modem GSM, diperlihatkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Perintah AT Command

Perintah	Fungsi
AT+CMGD	Menghapus SMS
AT+CMGF	Memilih format SMS
AT+CMGR	Membaca SMS

AT+CMGS	Mengirim SMS
AT+CMGW	Menulis SMS ke memori
AT+CMSS	Mengirim SMS dari media penyimpanan
AT+CMGC	Mengirim perintah SMS
AT+CNMI	Menampilkan SMS baru
AT+CMGL	Melihat seluruh daftar SMS yang ada
AT+CMNS	Mengatur lokasi penyimpanan kartu SIM
AT+CPMS	Mengutamakan SMS yang tersimpan
AT+CPBF	Mencari nomer telepon
AT+CPBR	Membaca buku telepon
AT+CPBW	Menulis nomer telepon dibuku telepon
AT+CRES	Mengembalikan pengaturan SMS
AT+CSAS	Menyimpan pengaturan SMS
AT+CSCA	Alamat dari pusat pelayanan SMS
AT+CSCB	Memilih area SMS
AT+CSDH	Menampilkan mode SMS
AT+CSMP	Mengatur mode SMS
AT+CSMS	Memilih pesan layanan
AT+CGMI	Mengetahui nama atau jenis ponsel
AT+COPS?	Mengetahui nama *provider* kartu GSM
AT+CBC	Mengetahui level baterai

Dalam proses pengiriman atau penerimaan SMS, terdapat 2 mode yaitu:

a. Mode SMS teks
b. Mode SMS *Protocol Data Unit* (PDU).

Mode yang paling mudah digunakan yaitu mode teks dengan menggunakan kode ASCII, sedangkan mode PDU menggunakan kode hexa.

Berikut ini adalah contoh perintah yang digunakan dalam mengatur atau memerintahkan modem GSM.

a. AT+CMGF=1, fungsinya untuk menset format data SMS menjadi format teks.
b. AT+CMGS, fungsinya untuk mengisikan nomor target atau nomor yang akan dikirimkan SMS sebagai pemberitahu alarm aktif. Contoh penggunaan AT+CMGS=”081772777”.

c. AT+CMGD, fungsinya untuk menghapus SMS.
d. AT+CMGD=1, artinya hapus SMS yang berada di memori 1.
e. AT+CMGR, fungsinya untuk membaca SMS.
f. AT+CMGR=1, artinya baca SMS yang berada di memori 1.
g. AT+CLIP, fungsinya untuk memerintahkan modem membaca nomor telepon yang masuk, cara penggunaannya AT+CLIP=1, respon yang didapat adalah modem akan mengirimkan status nomor telepon yang memanggil. Contoh data yang diterima: +CLIP:"+6285721620070",145,1

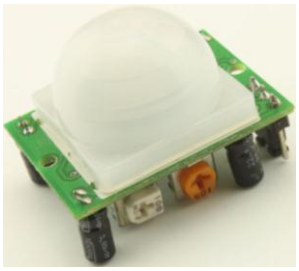
2.5 Sensor

Sensor adalah alat yang berfungsi untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi untuk melakukan *sensing* atau merasakan dan menangkap adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konvertor dari transducer untuk dirubah menjadi energi listrik.

2.5.1 Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

PIR merupakan sebuah sensor berbasiskan inframerah. Akan tetapi, tidak seperti sensor inframerah kebanyakan yang terdiri dari LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*Passive*' sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa

dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Berikut adalah bentuk fisik dari sensor PIR.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

2.5.2 Sensor Magnet (*Magnetic Switch*)

Sensor Magnet atau disebut juga relai buluh, adalah alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Seperti layaknya saklar dua kondisi (*on/off*) yang digerakkan oleh adanya medan magnet di sekitarnya. Biasanya sensor ini dikemas dalam bentuk kemasan yang hampa dan bebas dari debu, kelembapan, asap ataupun uap. Berikut adalah bentuk fisik dari sensor magnet.

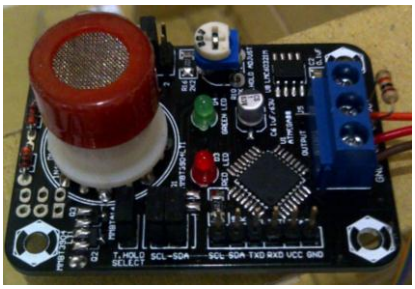


Gambar 2.6 Bentuk Fisik Sensor Magnet

2.5.3 Sensor Asap

Sensor asap adalah sensor yang dapat mendeteksi asap. Pendeteksian yang dilakukan oleh sensor asap dilakukan menggunakan DT- MQ7 yang merupakan

sebuah modul sensor cerdas yang mampu memonitor perubahan karbon monoksida (CO). Modul sensor cerdas ini dapat berfungsi sebagai kendali mandiri secara ON/OFF mengikuti setpoint konsentrasi gas yang kita tentukan. Modul sensor ini dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I^2C.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Sensor Asap.

2.6 Tombol (*Push Button*)

Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain. Berikut adalah bentuk fisik dari *push button*.



Gambar 2.8 Bentuk Fisik Tombol (*Push Button*)

Push button berdasarkan bentuk kontaknya dapat dibagi menjadi dua macam yaitu:

a. *Normally Open* (NO)

Untuk *push button* NO pada saat tidak ditekan, kedua kaki/ pinnya bersifat hubung-terbuka, selama ditekan kedua kaki/ pinnya menjadi hubung-singkat, dan ketika dilepaskan maka kedua kaki/ pinnya kembali bersifat hubung-terbuka.

b. *Normally Close* (NC).

Untuk *push button* NC, pada saat tidak ditekan kedua kaki/ pinnya bersifat hubung-tertutup, selama ditekan kedua kaki/ pinnya menjadi hubung-terbuka, dan ketika dilepaskan maka kedua kaki/pinnya kembali bersifat hubung-tertutup.

2.7 *Liquid Crystal Display* (LCD)

LCD berfungsi sebagai media penampil data hasil olahan dari mikrokontroler, seperti proses pembacaan data dari input sensor. Seluruh hasil data akan ditampilkan kedalam LCD, sehingga dengan mudah kita dapat mengetahui proses yang terjadi. Berikut adalah konfigurasi pin LCD dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Pin LCD 2x16

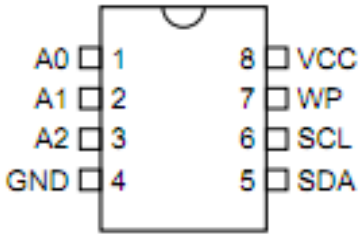
Fungsi – fungsi dari pin LCD diperlihatkan pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4. Fungsi dari Pin LCD

Pin	Fungsi	Pin	Fungsi
1	GND	9	(DB2) Data Pin 2
2	VCC (+5v)	10	(DB3) Data Pin 3
3	Contras	11	(DB4) Data Pin 4
4	(RS) 0=Intruksi input/1=Data input	12	(DB5) Data Pin 5
5	(R/W) 0=Menulis ke LCD/1=Membaca dari LCD	13	(DB6) Data Pin 6
6	(E) Mengaktifkan sinyal	14	(DB7) Data Pin 7
7	(DB0) Data Pin 0	15	(VB+) Lampu latar (+5V)
8	(DB1) Data Pin 1	16	(VB-) Ground

2.8 Memori EEPROM AT24C08

Memori EEPROM merupakan media penyimpan data secara permanen yang digunakan untuk menyimpan nomor telepon dan teks pesan singkat. Memori EEPROM AT24C08 memiliki saluran kontrol SDA untuk serial data dan SCL untuk serial clock. Konfigurasi pin pada EEPROM dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10. Pin EEPROM 24C08

Fungsi – fungsi pin EEPROM AT24C08 diperlihatkan pada Tabel 2.5 berikut.

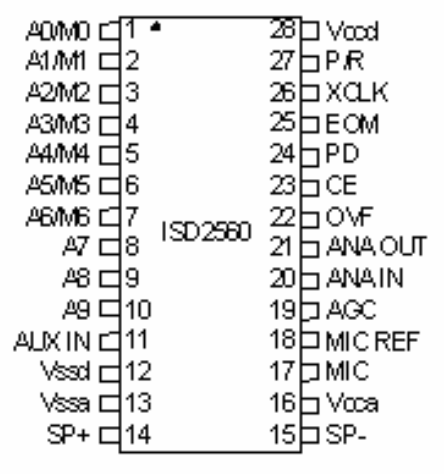
Tabel 2.5. Fungsi Pin EEPROM 24C08

Pin	Fungsi
A0-A2	Address Input
SDA	Serial Data
SCL	Serial Clock Input
WP	Write Protect
GND	Ground
VCC	Power Supply

Memori EEPROM memiliki 8 kaki karena dibentuk dengan teknik transfer data secara seri, dan hanya 3 kaki yang perlu dihubungkan ke mikroprosesor. Berbeda dengan teknik pararel yang memiliki 24 kaki yang terhubung ke jalur data sebanyak 8 kaki, jalur alamat 11 kaki, jalur control 3 kaki dan jalur catu daya 2 kaki.

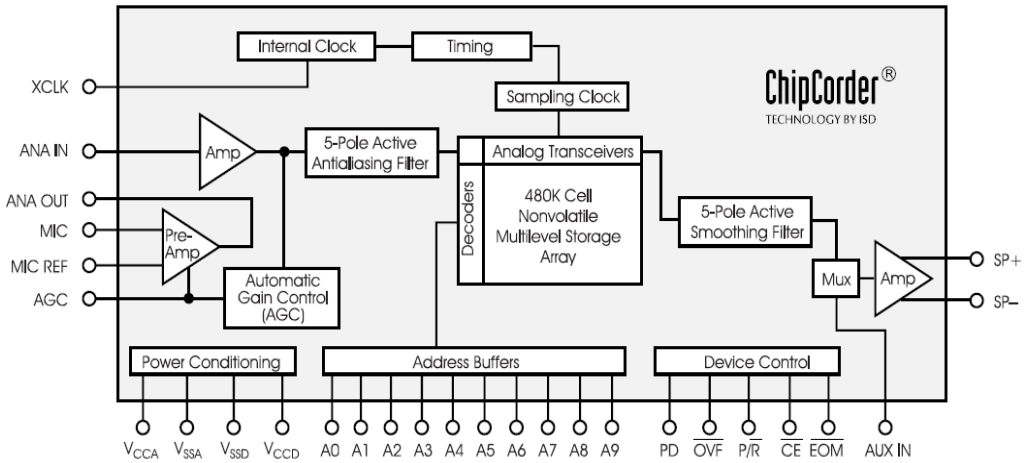
2.9 IC Perekam Suara (ISD2560)

IC perekam suara yang digunakan pada alat ini adalah ISD2560. IC ini memiliki 28 pin kaki dan IC ini memiliki memori internal didalamnya sebesar 480 KB dan disuplai dengan tegangan sebesar 5V DC. IC ini mampu menyimpan suara dalam durasi 60 detik. Mengenai perincian dan fungsi pin kaki tersebut kita dapat melihat dari data sheet IC tersebut. Gambar 2.11 adalah konfiguasi pin dari ISD2560.



Gambar 2.11 Konfigurasi Pin ISD2560

ISD2560 mempunyai pin khusus untuk *microphone* dan *speaker*. Pada setiap IC pasti memiliki blok diagram didalamnya. ISD2560 merupakan sebuah IC Perekam Suara, sehingga ISD2560 ini memiliki blok diagram yang terdapat pada Gambar 2.12. Dalam ISD2560 terdapat beberapa blok yang dapat dilihat pada Gambar 2.12 blok-blok yang ada pada ISD2560 diantaranya yaitu *Amplifier Input*, *PreAmp input* dari *microphone*, alamat penyimpanan suara, blok pengendali dan *Amplifier* keluaran yang melalui speaker.



Gambar 2.12 Blok Diagram ISD2560