

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Alarm Kebakaran Otomatis

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan. Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator mengenai adanya masalah pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.

Alarm kebakaran otomatis adalah Sebuah sistem alarm kebakaran otomatis dirancang untuk mendeteksi keberadaan yang tidak diinginkan dari api dengan memonitor perubahan lingkungan yang terkait dengan pembakaran. Secara umum, sistem alarm kebakaran diklasifikasikan sebagai baik secara otomatis. Sistem alarm kebakaran otomatis dimaksudkan untuk memberitahukan kepada penghuni bangunan untuk mengevakuasi jika terjadi kebakaran atau darurat lainnya, melaporkan peristiwa tersebut ke lokasi off-tempat dalam rangka untuk memanggil layanan darurat, dan menyiapkan struktur dan sistem yang terkait untuk mengontrol penyebaran api dan asap.

Setelah tujuan proteksi kebakaran yang ditetapkan, biasanya dengan referensi tingkat minimum perlindungan diamanatkan oleh kode bangunan model yang sesuai, lembaga asuransi, dan pihak berwenang lainnya. Alarm kebakaran dilakukan oleh desainer untuk komponen rinci yang spesifik, pengaturan, dan interface yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut. Peralatan khusus dibuat untuk tujuan ini dipilih dan metode instalasi standar diantisipasi selama desain.



Gambar 2.1 Alarm Kebakaran Otomatis.

2.2 Arduino Uno

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Arduino merupakan inovasi di bidang elektronika yang telah membuat perubahan besar dalam dunia mikrokontroler sehingga seorang yang awam atau amatiran bisa membuat proyek – proyek elektronika atau robotika dengan relative mudah dan cepat. Arduino lahir dari lingkungan mahasiswa dan dosen yang merasakan sulitnya mempelajari mikrokontroler. Kemudian mereka mengembangkan sebuah system minimum berbasis AVR yang dilengkapi dengan *bootloader* dan *software* yang *user friendly*. Hasilnya adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat *open source* yang bisa dipelajari atau dikembangkan oleh mahasiswa, professional atau penggemar mikrokontroler di seluruh dunia. Konon arduino sudah lebih populer dibandingkan Basic Stamp yang lahir lebih awal yang harganya relatif mahal dan close source. Penjualan board Arduino bisa menghasilkan milyaran Rupiah pada penjualan kit online seperti Sparkfun.

Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik di sekeliling kita. Misalnya handphone, MP3 player, DVD, televisi, AC, dll. Mikrokontroler juga dipakai untuk keperluan mengendalikan robot. Baik robot industri.

Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita. Adapun data teknis board Arduino UNO sebagai berikut :

- Mikrokontroler : Arduino UNO
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 – 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6 – 20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150mA
- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
- SRAM : 2KB
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktu : 16 Mhz



Gambar 2.2 Bentuk fisik Arduino Uno

Kemana – mana bersama laptop atau dimasukkan ke dalam suku. Walaupun bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C/C++, tetapi dengan penambahan

library dan fungsi – fungsi standar membuat pemograman Arduino lebih mudah dipelajari dan lebih manusiawi. Contoh, untuk mengirimkan nilai HIGH pada pin 10 pada Arduino, cukup menggunakan fungsi digital Writer (10, HIGH), Sedangkan kalau menggunakan bahasa C aslinya adalah $PORTB \text{ I}=(1 \ll 2);$

Tersedia library yang sanhgat banyak untuk menghubungkan Arduino dengan macam – macam sensor, actuator maupun modul komunikasi. Misalnya library untuk mouse, keyboard, servo, GPS, dsd. Berhubung Arduino adalah open source, maka library – library ini juga open source dan dapet di download gratis di website Arduino. Dengan bahasa yang lebih mudah dan adanya library dasar yang lengkap, maka mengembangkan aplikasi elektronik relative lebih mudah. Contoh, kalau kita ingin membuat sensor suhu. Cukup membeli sebuah IC sensor suhu (misalnya LM35) dan menyambungkan ke Arduino. Kalau suhu tersebut ingin ditampilkan pada LCD, tinggal membeli sebuah LCD dan menambahkan library LCD pada program yang sama, dan seterusnya.

Arduino tidak membuat bahasa pemograman khusus, melainkan menggunakan bahasa C yang sudah ada, lebih tepatnya Bahasa C yang menggunakan compiler AVG – GCC (AVR GNU C – Compiler). Bahasa C adalah bahasa yang sangat lazim dipakai sejak awal – awal komputer diciptakan dan sangat berperan dalam perkembangan software. Bahasa C telah membuat bermacam – macam system operasi Unix, Linux, dsb. Bahasa C juga biasanya di akademi dan perguruan tinggi selain bahasa pemograman Basic atau Pascal. Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang sangat ampuh yang kekuatannya mendekati bahasa assembler.

Bahasa C menghasilkan file kode objek yang sangat kecil dan dieksekusi dengan sangat cepat. Karena itu Bahasa C sering digunakan pada sistem operasi dan pemrograman mikrokontroler. Bahasa C adalah multi – platform Bahasa C bisa diterapkan pada lingkungan Windows, Unix, Linux atau sistem operasi lain tanpa mengalami perubahan source code (walaupun ada perubahan, biasanya sangat minim). Karena Arduino menggunakan Bahasa C yang multi – platform, maka software Arduino pun bisa dijalankan pada semua sistem operasi yang umum misalnya : Windows, Linux dan MacOS. Bahasa C mudah dipelajari. Maksud kata „mudah“ disini adalah relative. Tergantung kemampuan setiap user.

Kalau anda sudah mengerti bahasa C, anda bisa melakukan pengembangan dengan board lain atau mikrokontroler lain dengan lebih mudah. Di internet banyak library bahasa C untuk Arduino yang bisa didownload dengan gratis. Setiap library Arduino biasanya disertai dengan contoh pemakaiannya. Keberadaan library – library ini bukan hanya membantu kita membuat proyek mikrokontroler, tetapi bisa di jadikan sarana untuk mendalami pemrograman Bahasa C pada mikrokontroler.

2.2.1 Soket USB

Soket USB adalah soket untuk kabel USB yang disambungkan ke komputer atau laptop. Berfungsi untuk mengirimkan program ke Arduino dan juga sebagai port komunikasi serial.

2.2.2 Input / Output Digital

Input / output Digital atau digital pin adalah pin – pin untuk menghubungkan Arduino dengan komponen atau rangkaian digital. Misalnya kalau ingin membuat LED berkelip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin I/O digital dan ground. Komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin – pin ini.

2.2.3 Input Analog

Input Analog atau analog pin adalah pin – pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. Misalnya dari potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dsb.

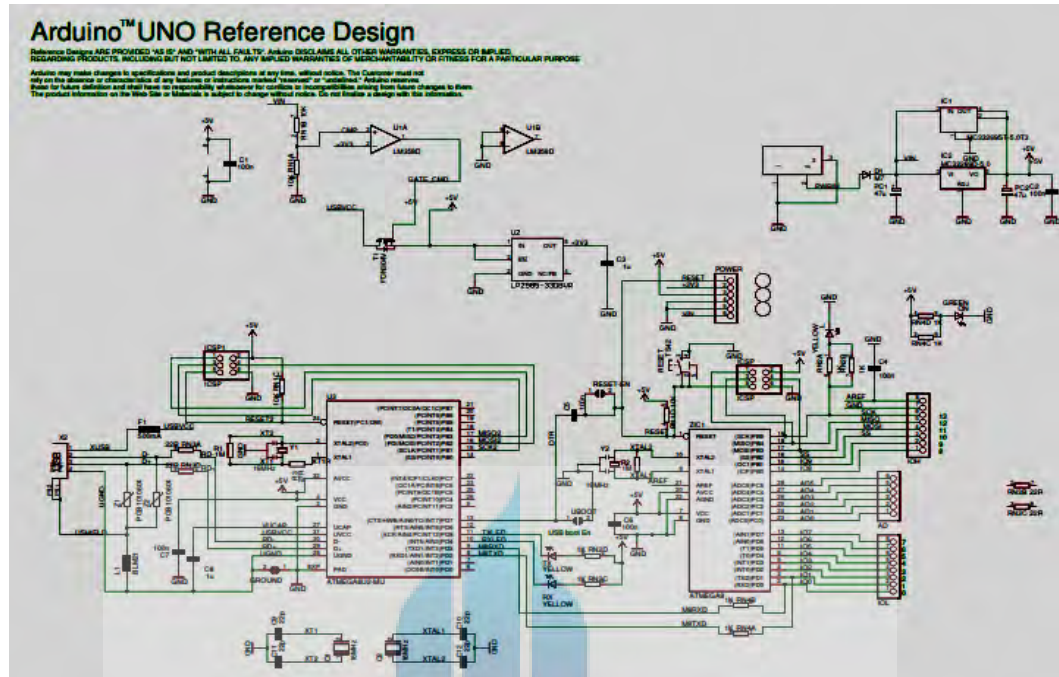
2.2.4 Catu Daya

Pin – pin catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan Arduino. Pada bagian catu daya ini terdapat juga pin Vin dan Reset. Vin digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada Arduino tanpa melalui tegangan USB atau adaptor. Reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.

2.2.5 Baterai / Adaptor

Soket baterai atau adaptor digunakan untuk menyuplai Arduino dengan tegangan dari baterai / adaptor 9V pada saat Arduino sedang tidak disambungkan ke komputer. Kalau Arduino sedang disambungkan ke komputer melalui USB,

Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB, jadi tidak perlu memasang baterai / adaptor saat memprogram Arduino.



Gambar 2.3 Skematik Arduino Uno

2.3 Flame Sensor

Flame sensor ini dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760 nm ~ 1100 nm. Dalam banyak pertandingan robot, pendeteksian nyala api menjadi salah satu aturan umum perlombaan yang tidak pernah ketinggalan. Oleh sebab itu sensor ini sangat berguna, yang dapat Anda jadikan 'mata' bagi robot untuk dapat mendeteksi sumber nyala api. Dalam hal ini Flame Sensor digunakan untuk alarm kebakaran otomatis.

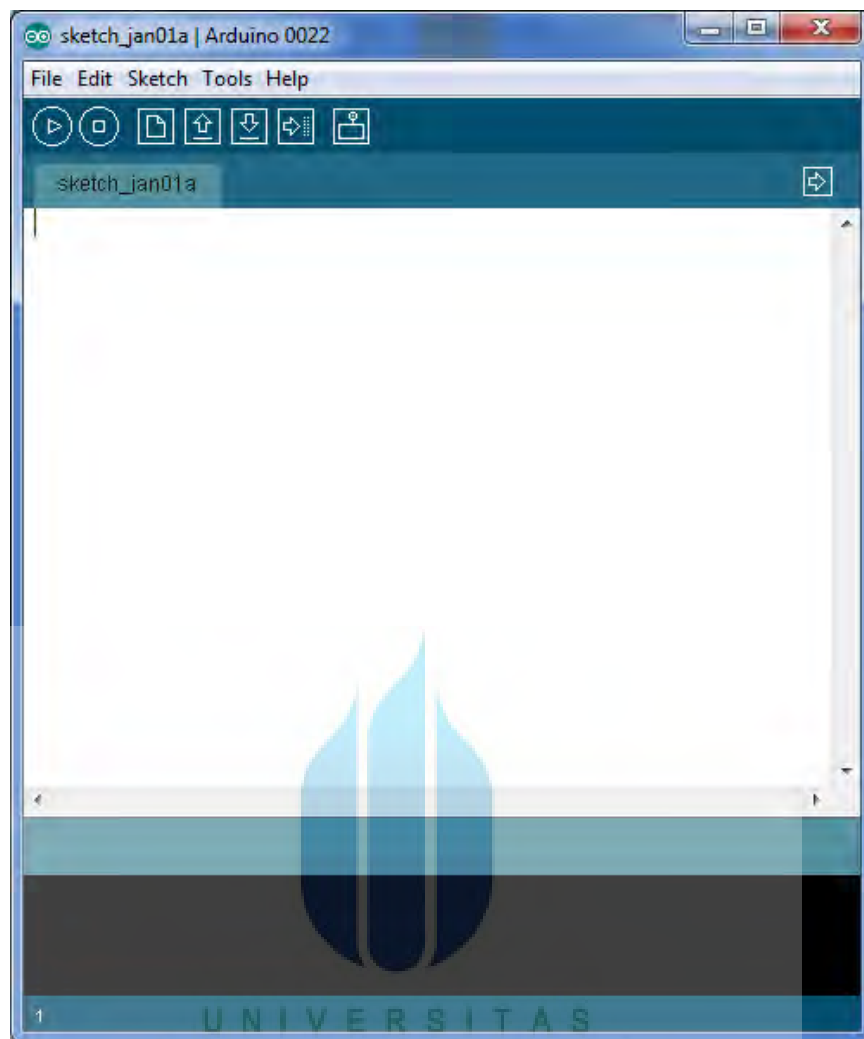
Sensor nyala api ini mempunyai sudut pembacaan 60 derajat, dan beroperasi pada suhu -25 - 85 derajat Celcius. Dan tentu saja untuk Anda perhatikan, bahwa jarak pembacaan antara sensor dan objek yang dideteksi tidak boleh terlalu dekat, untuk menghindari kerusakan sensor.



Gambar 2.4 Flame Sensor

2.4 Aplikasi Program Arduino IDE (Integrated Development Enviroment)

Ketika kita membuka program Arduino IDE (Integrated Development Enviroment), akan terlihat serupa dengan tampilan gambar 2.5 dibawah ini. Jika kita menggunakan Windows atau Linux, akan terlihat perbedaan, tetapi pada dasarnya IDE (Integrated Development Enviroment) akan sama tidak peduli Operasi Sistemnya apa yang digunakan.



Gambar 2.5 Tampilan program Arduino (Integrated Development Enviroment)

IDE terpisah dari toolbar, the code ada ditengah dan The Serial Output ada dibawah terdiri dari tujuh tombol diantaranya :

1. Verify / Compile

Digunakan untuk mengecek atau memeriksa apakah kode sudah benar sebelum di kirim ke papan Arduino

2. Stop

Berfungsi untuk memberhentikan Serial Monitor dari pengoperasian.

3. New

Berfungsi untuk membuat tampilan lembar kerja atau sketh baru untuk memasukan kode

4. Open
Menampilkan list lembar kerja atau sketch.
5. Save
Menyimpan lembar kerja kedalam papan Arduino
6. Upload
Mengirim lembar kerja kedalam papan Arduino.
7. Serial Monitor
Menampilkan hasil data – data yang telah dikirim dari Arduino.



Gambar 2.6 Tampilan ToolBar program IDE

Untuk memulai serial monitor , tekan tombol Serial Monitor dan untuk menghentikan tekan tombol Stop. Pada Linux, Arduino akan me-reset sendiri ketika meng-klik tombol Serial Monitor. Untuk mengoperasikan atau menggabungkan Arduino pada PC (Personal Computer), kita dapat menggunakan program – program seperti Processing, Flash, MaxMSP, Visual Basic, dan lain – lain.

2.4.1 Menu pada window program IDE

Kita dapat melihat beberapa menu untuk mengakses diantaranya adalah :

1. Menu Help

Pada menu ini dapat membantu kita menemukan informasi lebih lagi tentang IDE (Integrated Development Enviroment).

- GettingStarted
- Enviroment
- Findinreferene
- AboutArduino
- VisitArduino.cc

- Frequently Asked Question
- Troubleshooting
- Reference

2. Menu Tools

Pada menu ini terdapat peralatan untuk mengisi lembar kerja dari mulai mengedit kode - kode agar terlihat lebih rapih, memilih tipe papan Arduino, memilih serial port dan lain – lain diantaranya :

- Auto Format
- Archive Sketch
- Fix Encoding dan Reload
- Serial Monitor
- Burn Bootloader
- Serial Port
- Board

3. Menu Sketch

Pada menu ini kita dapat menambah file kerja, mengeksekusi program yang kita buat, mengimport Library didalam menu ini antara lain :

- Verify / Compile
- Add File
- Stop
- Import Library
- Slow Sketch Folder

4. Menu Edit

Pada menu ini kita dapat melakukan pengeditan pada lembar kerja, menu Edit ini berisi diantaranya :

- Undo addition
- Cut
- Copy
- CopyFromForum
- Copy as HTML
- Find nex
- Find
- Decrease Indent
- Comment / Uncomment

5. Menu File

Pada menu ini kita dapat mengakses atau membuat lembar kerja baru menyimpan atau mengirim program ke papan Arduino didalam menu file terdapat.

- New
- Open
- Sketch book
- Example
- Close
- Save
- Quit
- Preference
- Print
- Page Setup
- Upload to I/O Board
- Save

2.4.2 Referensi Bahasa Program IDE

Bahasa program Arduino dapat dibedakan menjadi tiga bagian :
Struktur, Values/nilai dan fungsi.

1. Structure

setup

loop

2. Control Structure

if

if...else

for

switch case

while

do...while

break

continue

return

3. Futher Syntax

;(semicolon)

{ } (curly braces)

// (single line comment)

/**/ (multi – line comment)

define

include

4. Arithmetic Operators

= (assignment operator)

+ (addition)

- (subtraction)

* (multiplication)

/ (division)

% (modulo)

5. Comparison Operators

== (equal to)

!= (not equal to)

< (less than)

> (greater than)

<= (less than or equal to)

>= (greater than or equal to)

6. Boolean Operators

&& (and)

|| (or)

! (not)

7. Pointer Access Operators

* Dereference operator & reference operator

8. Bitwise Operators

& (bitwise and)

| (bitwise or)

^ (bitwise xor)

~ (bitwise not)

<< (bitshift left)

>> (bitshift right)

9. Compound Operators

++ (increment)

-- (decrement)

+= (compound addition)

-= (compound subtraction)

***=** (compound multiplication)

/= (compound division)

&= (compound bitwise and)

|= (compound bitwise or)

10. Constants

high | low

input | output

true | false

integer constants

floating point constants

11. Data Types

void

boolean

char

unsigned char

byte

int

unsigned int

float

double

string – char array

string – object

array

12. Conversion

char

byte

int

word

long

float

13. Variable Scope & Qualifiers

variable scope

static

volatile

const

14. Utilities

sizeof

15. Digital I/O

pinMode

digitalWrite

digitalRead

16. Analog I/O

analogReference

analogRead

analogWrite – PWM

17. Advance I/O

tone

noTone

shiftOut

pulseIn

18. Time

millis

micros

delay

delayMicrosecond

19. Math

min

max

abs

constrain

map

pow

sqrt

20. Trigonometry

sin

cos

tan

21. Random Numbers

randomSeed

random

22. Bits and bytes

lowByte

highByte

bitRead

bitWrite

bitSet

bitClear

bit

23. External Interrupts

attachInterrupt

detachInterrupt

24. Interrupts

interrupts

noInterrupts

25. Communication

serial

2.5 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dll. LCD mempunyai *pin* data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan.

Tabel 2.1 Tabel kegunaan masing masing pin pada LCD

No	Nama Pin	Deskripsi
1	VCC	+5V
2	GND	0V
3	VEE	Tegangan kontras LCD
4	RS	Register seelct, 0=register perintah, 1=register data
5	R/W	1=read, 0=write
6	E	Enable Clock LCD, logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data
7	D0	Data Bus 0
8	D1	Data Bus 1
9	D2	Data Bus 2
10	D3	Data Bus 3
11	D4	Data Bus 4
12	D5	Data Bus 5
13	D6	Data Bus 6
14	D7	Data Bus 7
15	Anoda	Tegangan positif backlight

16	Katoda	Tegangan negative backlight
----	--------	-----------------------------

Fungsi dari *pin-pin* pada rangkaian LCD yaitu:

- *Pin* data 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* menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukan 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.
-



Gambar 2.7 LCD 16 X 2

Cara menjalankan LCD :

Langkah 1 : Inisialisasi LCD

Langkah 2 : Tentukan jumlah karakter pada baris dan kolom

Langkah 3 : Tuliskan teks atau variabel dan tentukan lokasi tampilannya pada LCD, sesuai dengan aturan perintah penulisannya pada program.

Beberapa fungsi instruksi dari LCD, yaitu :

2.5.1 Function Set

Mengatur interface lebar data, jumlah dari baris dan ukuran font karakter

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	DL	N	F	X	X

CATATAN:

X : Don't care

DL: Mengatur lebar data

DL=1, Lebar data interface 8 bit (DB7 s/d DB0)

DL=0, Lebar data interface 4 bit (DB7 s/d DB4)

Ketika menggunakan lebar data 4 bit, data harus dikirimkan dua kali.

2.5.2 Entry Mode Set

Mengatur Entry Mode Set diset untuk menunjukkan perpindahan cursor dan apakah display akan dirubah.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S

Catatan:

I/D: Increment/ decrement dari alamat DDRAM dengan 1 ketika kode karakter dituliskan ke DDRAM.

I/D = "0", *decrement*

I/D = "1", *increment*

S: Geser keseluruhan display kekanan dan kekiri

S=1, geser kekiri atau kekanan bergantung pada I/D

S=0, display tidak bergeser

2.5.3 Display On/ Off Cursor

Mengatur status display ON atau OFF, cursor ON/ OFF dan fungsi Cursor Blink

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D : Mengatur display

D = 1, Display is ON

D = 0, Display is OFF

C : Menampilkan kursor

C = 1, kursor ditampilkan

C = 0, kursor tidak ditampilkan

B : Karakter ditunjukkan dengan kursor yang berkedip

B=1, kursor blink

2.5.4 Clear Display

Perintah ini hapus layar

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2.5.5 Geser Kursor dan Display

Geser posisi kursor atau display ke kanan atau kekiri tanpa menulis atau baca data display. Fungsi ini digunakan untuk koreksi atau pencarian display

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	S/C	R/L	X	X

Tabel 2.2 Penunjukkan cursor

S/C	R/L	Note
0	0	Posisi kursor pindah ke kiri
0	1	Posisi cursor dipindah ke kanan
1	0	Semua display dipindah ke kiri dengan cursor
1	1	Semua display dipindah ke kanan dengan cursor

2.5.6 Posisi Kursor

Modul LCD terdiri dari sejumlah memory yang digunakan untuk display. Semua teks yang kita tuliskan ke modul LCD adalah disimpan didalam memory ini, dan modul LCD secara berturutan membaca memory ini untuk menampilkan teks ke modul LCD itu sendiri.

Display	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16						
Line 1	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	...
Line 2	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53	54	55	...

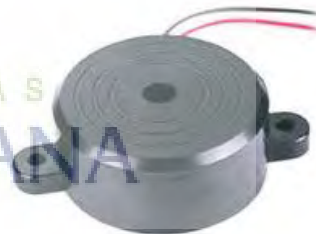
Gambar 2.8 Posisi karakter pada LCD karakter 16 X 2

2.6 LED dan Buzzer

Merupakan suatu komponen yang penting dalam alat alarm kebakaran otomatis, dimana LED sebagai tanda dalam bentuk visual, serta buzzer sebagai tanda bunyi / audio bahwa sedang terjadi kebakaran.. Berikut adalah contoh gambar LED dan Buzzer.



Gambar 2.9 LED



Gambar 2.10 Buzzer