

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Keamanan

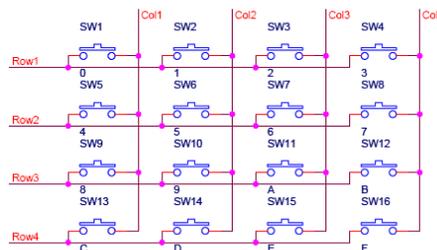
Sistem Keamanan (*security system*) adalah suatu kondisi dimana manusia atau benda merasa terhindari dari bahaya yang mengancam atau mengganggu, selanjutnya akan menimbulkan perasaan tenang dan nyaman (Akbar Iskandar, 2017).

#### 2.2 Keypad 4x4 Matrik

Menurut Nanang Sulistiyanto (2008), *Keypad* merupakan salah satu bagian HMI (*Human Machine Interface*) dan memainkan peranan yang sangat penting pada sebuah sistem terpadu dimana *input*/masukkan dari manusia diperlukan di dalam sistem, misal : pintu elektronik, elevator, kalkulator, dan masih banyak lagi.

*Keypad* Matrik memang sangat akrab digunakan dalam aplikasi-aplikasi mikrokontroler karena aritekturnya yang sederhana dan mudah untuk digabungkan dengan segala macam mikrokontroler.

*Keypad* Matrik adalah tombol-tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin *input*. Sebagai contoh, *Keypad Matrik* 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara *horizontal* membentuk baris dan secara *vertical* membentuk kolom. Teknik matrik adalah bisa dikatakan *array*, memiliki kolom dan baris lebih dari satu. Berikut adalah skematik koneksi tombol pada *keypad*.



**Gambar 2.1** Kontruksi *Matrik Keypad* 4x4



**Gambar 2.2** Keypad 4x4

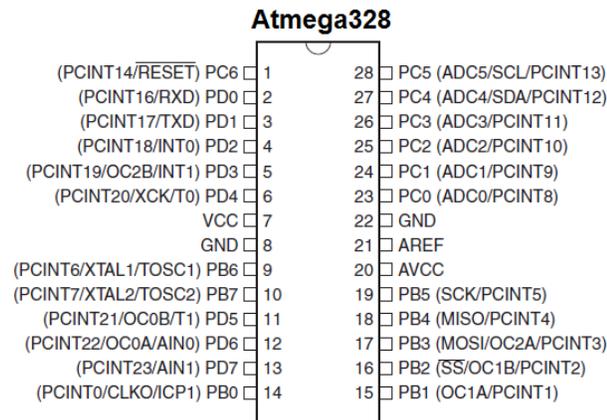
Penyusun yang terdapat pada tombol *keypad* dapat dibuat dari bermacam bahan/komponen seperti *switch metal*, *switch karbon* dan resistif/kapasitif (*touch panel*). Penggunaan bahan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan akan aksi penekanan dan kebutuhan suatu tombol khusus. Bahan *switch metal* pada *keypad* digunakan untuk kebutuhan *keypad* atau tombol-tombol dengan arus yang sangat besar. *Keypad* dengan bahan karbon dipakai untuk kebutuhan tombol dengan arus kecil.

Pembacaan data masukan dari *keypad* sesuai algoritma dengan didahului pengiriman data kolom. Pengiriman tersebut dimaksudkan sebagai *signal* yang akan dilewatkan salah satu saklar apabila tombol ditekan/tertutup. Kebanyakan program mendeteksi *signal* masukan dari *keypad* menggunakan sinyal rendah (*0/low*). Penggunaan instruksi tunda (*delay*) bisa *flexibel*, apabila ingin mendeteksi masukan dengan cepat maka tunda ditiadakan, selanjutnya sebaliknya.

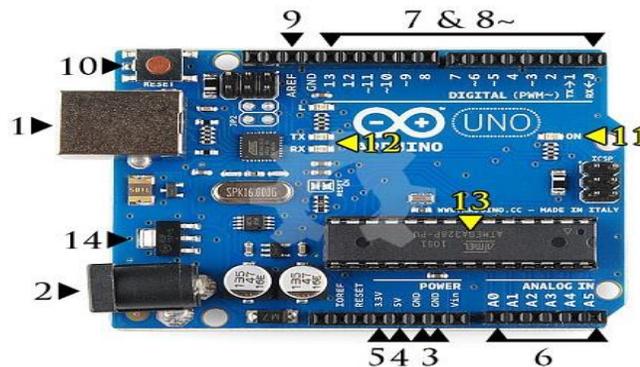
### 2.3 Mikrokontroler ATmega328

Menurut Abdul Kadir (2016), ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega 8 ini antara lain ATmega 8535, ATmega 16, ATmega 32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), *peripheral* (USART, *timer*, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler di atas. Namun untuk segi memori dan *peripheral* lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang

lainnya karena ukuran memori dan *peripheral* nya relatif sama dengan ATmega 8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.



**Gambar 2.3** Pin *Chip* ATmega328



**Gambar 2.4** Arduino

**Tabel 2.1** Spesifikasi ATmega328 Arduino

NO	Nama	Deskripsi
1	USB <i>Female Type-B</i>	Sebagai sumber DC 5V sekaligus untuk jalur pemrograman antara PC dan arduino
2	Power Jack	Sebagai input sumber antara 5-12V

3	Pin GND	Sebagai sumber pentanahan (Ground)
4	Pin 5V	Sebagai Sumber tegangan 5V
5	Pin 3,3V	Sebagai Sumber tegangan 3,3V
6	A0-A5	Sebagai Analog Input
7	2-13	Sebagai I/O digital
8	0-1	Sebagai I/O sekaligus bisa juga sebagai Rx Tx
9	AREF	Sebagai Analog Referensi untuk fungsi ADC
10	Tombol RESET	Sebagai perintah Reset Arduino
11	LED	Sebagai Indikator Daya
12	LED Rx Tx	Sebagai Indikator Rx Tx saat pengisian program
13	Mikrokontroler	Sebagai otak arduino dengan menggunakan mikrokontroler AVR Atmega328
14	Regulator Tegangan	Berfungsi sebagai pembatas atau penurun tegangan yang masuk melalui barrel jack dengan tegangan maksimal input sebesar 20V.

### 2.3.1 Konfigurasi Pin ATmega 328

Menurut Handy Wicaksono (2017), ATmega 328 memiliki 3 buah *PORT* utama yaitu *PORT B*, *PORT C*, dan *PORT D* dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin.

*PORT* tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output digital* atau difungsikan sebagai *peripheral* lainnya.

### 1. *Port B*

*Port B* merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu *PORT B* juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman *serial* (ISP).
- e. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
- f. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

### 2. *Port C*

*Port C* merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output digital*. Fungsi alternatif *PORT C* antara lain sebagai berikut.

- a. ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data *digital*.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada *PORT C*. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer* nunchuck.

### 3. *Port D*

*Port D* merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi *serial* dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data *serial*, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data *serial*.
- b. *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external timer 1* dan *timer 0*.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

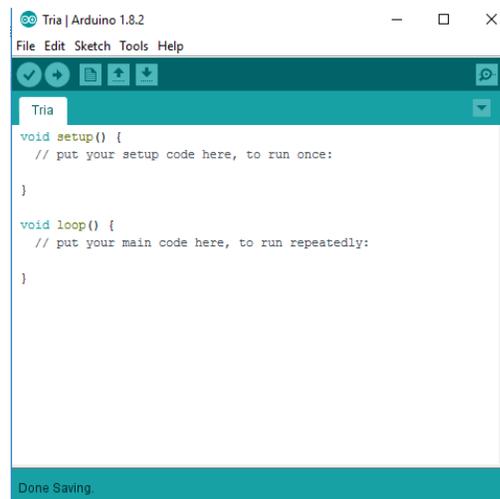
### 2.3.2 Fitur ATMega328

Menurut Handy Wicaksono (2017), ATMega 328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1 KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2 KB.
3. Memiliki pin I/O *digital* sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
4. 32 x 8-bit *register* serba guna.
5. Dengan *clock* 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash memory* sebagai *bootloader*.

### 2.3.3 *Integrated Development Environment (IDE) Arduino*

Menurut Handy Wicaksono (2017), IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal *serial*.

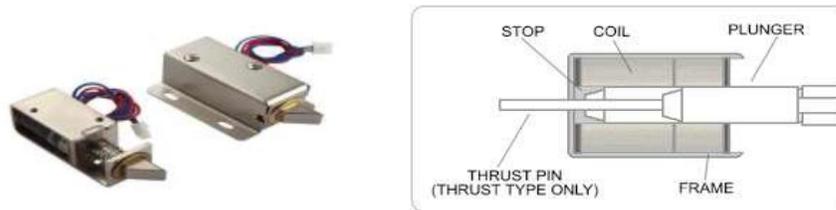


**Gambar 2.5** IDE Arduino

- a. *Icon* menu *verify* yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau *error*.
- b. *Icon* menu *upload* yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat atau *transfer* program yang dibuat di *software* arduino ke *hardware* arduino.
- c. *Icon* menu *New* yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. *Icon* menu *Open* yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan *software* arduino.
- e. *Icon* menu *Save* yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
- f. *Icon* menu *serial monitor* yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan *serial* komunikasi data saat dikirim dari *hardware* arduino.

## 2.4 Solenoid

*Solenoid* adalah *actuator* yang mampu melakukan gerakan *linier* yaitu gerakan lurus menarik atau mendorong. *Solenoid* DC dapat bekerja secara elektro mekanis dengan memberikan sumber tegangan, maka *solenoid* dapat menghasilkan gaya yang *linier* (Budiharto Widodo, 2006).



**Gambar 2.6** *Solenoid* dan Bagian *Solenoid*

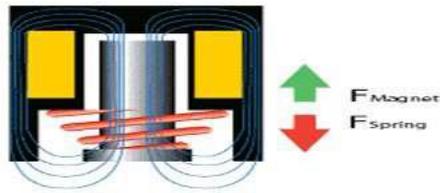
**Tabel 2.2** Spesifikasi *Solenoid*

Model	DC 12V Cabinet Door Lock
Rated Operating Voltage	12V
Rated Current	0.80A.
Power Consumption	9.6 Watt
Holding Force	0.25kg
Unlocking Time	1 sec
Body Material	Iron Metal
Energized forms	Intermittent
Cable Length	35 cm (with connector)
Weight (gm)	150
Dimensions (mm) LxWxH	54 x 42 x 28

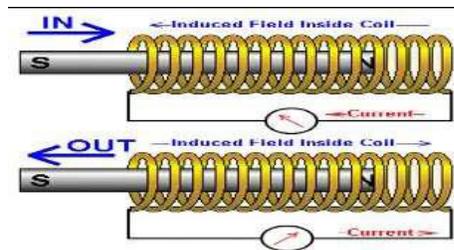
### 2.4.1 Cara Kerja *Solenoid*

Pada *solenoid* memiliki kumparan yang terdapat pada intibesi. Ketika arus listrik melalui kumparan ini, maka terjadi medan magnet yang akan menghasilkan energi

sehingga dapat menarik inti besi. Poros dalam *solenoid* adalah inti besi berbentuk silinder yang disebut *plunger*. Medan magnet dapat membuat *plunger* untuk menarik atau *repelling*. Ketika medan magnet dimatikan, pegas kembali pada keadaan semula. (Budiharto Widodo, 2006). Cara kerja *solenoid* DC dapat dilihat pada gambar 2.7 dan 2.8



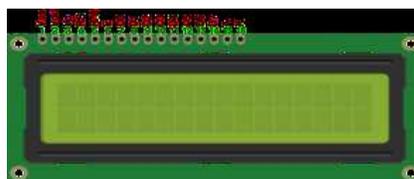
**Gambar 2.7** Cara Kerja *Solenoid*



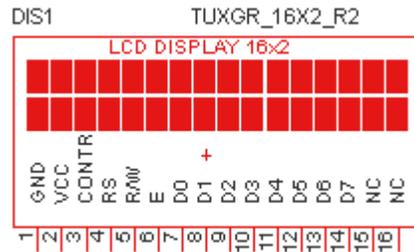
**Gambar 2.8** Pergerakan *Solenoid*

## 2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

*Liquid crystal display (LCD)* adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan dengan memanfaatkan kristal cair, salah satu jenisnya adalah LCD 16x2 yang memiliki dua baris setiap baris terdiri dari enam belas karakter (Abdul Kadir, 2012). Gambar LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar 2.9 dan 2.10



**Gambar 2.9** LCD 16x2



**Gambar 2.10** Skema LCD 16x2

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing-masing diperlihatkan pada Tabel 2.3.

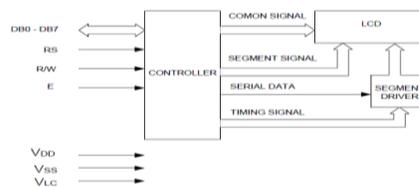
**Tabel 2.3** Pin LCD 16x2

No.Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	GND	<i>Power</i>	Catu daya, <i>ground</i> (0v)
2	VCC	<i>Power</i>	Catu daya positif
3	<i>CONTER</i>	<i>Power</i>	Pengatur kontras. Menurut <i>datasheet</i> , pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5k $\Omega$ . Namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2k $\Omega$ .
4	RS	<i>Input</i>	<i>Register Select</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS = <i>HIGH</i>: untuk mengirim data</li> <li>• RS = <i>LOW</i>: untuk mengirim instruksi</li> </ul>
5	R/W	<i>Input</i>	<i>Read/Write control bus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R/W = <i>HIGH</i>: mode untuk membaca data di LCD</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• R/W = <i>LOW</i>: mode penulisan ke LCD</li> <li>• Dihubungkan dengan <i>LOW</i> untuk mengirim data ke layar.</li> </ul>
6	E	<i>Input</i>	Data <i>enable</i> untuk mengontrol LCD.
7	D0	<i>I/O</i>	Data
8	D1	<i>I/O</i>	Data
9	D2	<i>I/O</i>	Data
10	D3	<i>I/O</i>	Data
11	D4	<i>I/O</i>	Data
12	D5	<i>I/O</i>	Data
13	D6	<i>I/O</i>	Data
14	D7	<i>I/O</i>	Data
15	NC	<i>Power</i>	Catu daya layar, positif ( <i>backlight</i> )
16	NC	<i>Power</i>	Catu daya layar, negatif ( <i>backlight</i> )

### 2.5.1 Cara Kerja LCD 16x2

LCD 16x2 terdiri dari dua bagian utama yaitu panel LCD sebagai media untuk menampilkan informasi dalam bentuk huruf atau angka dua baris, masing-masing baris dapat menampilkan 16 huruf atau angka dan rangkaian yang terintegrasi dengan panel LCD berfungsi untuk mengatur tampilan informasi serta mengatur komunikasi LCD 16x2 dengan mikrokontroler. Diagram blok pengendali LCD dapat dilihat pada gambar 2.11



**Gambar 2.11** Diagram Blok Pengendali LCD

Dari gambar 16 dapat dijelaskan bahwa data input pada LCD yang berupa 8 bit pada pin (D0-D7) diterima lebih dahulu pada mikrokontroler, berfungsi untuk mengatur data *input* dari mikrokontroler sebelum ditampilkan pada LCD. Selain itu LCD juga dilengkapi dengan pin E, R/W (*Read/Write*), dan RS (*Data Register*) yang berfungsi sebagai pengendali mikrokontroler. Pada proses pengiriman data (R/W=1) dan proses pengambilan data (R/W=0). Pin RS digunakan untuk membedakan jenis data yang dikirim, jika (RS=0) data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja modul LCD, sedangkan jika (RS=1) data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan. Demikian pula saat pengambilan data, jika (RS=0) data yang diambil dari modul LCD merupakan data status yang mewakili aktivitas modul LCD, sedangkan jika (RS=1) data yang diambil merupakan kode *American Standard Code for Information Interchange* (ASCII) dari data yang ditampilkan.

ASCII merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan simbol seperti Hex dan *unicode*, tetapi ASCII lebih universal. ASCII selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menampilkan *teks*.

LCD bekerja dengan memanfaatkan kristal cair yang dapat berubah ketika dialiri listrik, kristal cair tersebut akan mengalami perubahan fisika yang dikendalikan oleh arus listrik. Kristal cair digunakan untuk meneruskan cahaya dari *backlight* LCD. Kristal cair ini akan berputar 90 derajat ketika dialiri arus listrik dan bersifat sementara, molekul kimia LCD berputar hanya ketika dialiri arus listrik dan kembali ke bentuk semula (tampilan menghilang).

## 2.6 Relay

*Relay* adalah suatu komponen yang dipakai untuk mengontrol aliran arus yang besar melalui tegangan kecil. *Relay* merupakan saklar *magnetic*. *Relay* terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada *coil*. (Muji Setiyo, 2017).



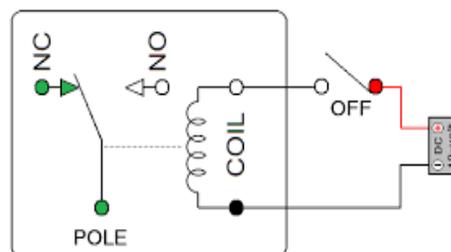
**Gambar 2.12** Relay

**Tabel 2.4** Spesifikasi Relay

Hubungan Arus	0A dan 250V AC atau 30V DC
Setiap saluran memiliki indikasi LED	Indikasi LeD Merah Dan Hijau
Tegangan koil	12 V per saluran
Tegangan operasi kit	5-12 V
Sinyal input	3-5 V untuk setiap saluran

*Normally On* : Kondisi awal kontaktor tertutup (*on*) dan akan terbuka (*off*) jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (*coil*). Istilah lain kondisi ini adalah *normally close* (NC).

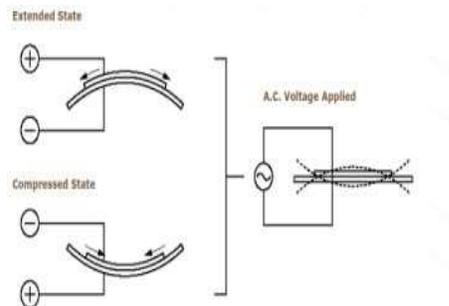
*Normally Off* : Kondisi awal kontaktor terbuka (*Off*) dan akan tertutup jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (*coil*). Istilah lain kondisi ini adalah *normally open* (NO).



**Gambar 2.13** Skema dan Bagian Relay

## 2.7 Buzzer

*Buzzer* adalah komponen elektronika yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi suara. *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar sesuai arah arus dan polaritas magnetnya, karena diafragma dalam kumparan maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara (Prihono, 2009). Skema cara kerja *buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.14



**Gambar 2.14** Cara Kerja *Buzzer*

**Tabel 2.5** Spesifikasi Buzzer

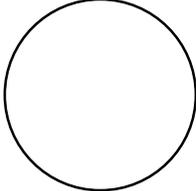
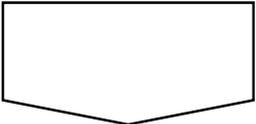
Rated Voltage	6v CD
Operating Voltage	4 to 8v DC
Rated Current	$\leq 30\text{mA}$
Sound Output at 10cm	$\geq 85\text{dB}$
Tone	Continuouse
Operating Temperature	$-25^{\circ}\text{C}$ to $+80^{\circ}\text{C}$
Storage Temperature	$-30^{\circ}\text{C}$ to $+85^{\circ}\text{C}$
Weight	2g

## 2.8 Flowchart

Menurut Jogiyanto (2005), *Flowchart* adalah suatu bagan alir yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur system secara logika. *Flowchart* digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. *Flowchart* memiliki simbol –simbol yang berbeda fungsinya satu sama lain, yaitu :

1. *Flow direction symbol* digunakan untuk menghubungkan satu dengan yang lain, *Flow direction symbol* dapat disebut juga *connecting line*.

**Tabel 2.6** *Flow Direction Symbol*

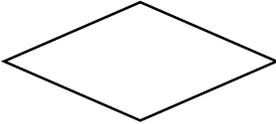
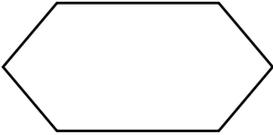
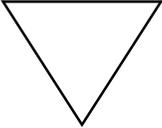
	Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
	Simbol arus <i>Flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus atau suatu proses
	Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.

### 2. *Processing Symbol*

Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses atau prosedur.

**Tabel 2.7** *Processing Symbol*

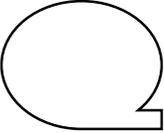
	Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh <i>computer</i>
---	--

	<p>Simbol <i>manual</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer</p>
	<p>Simbol <i>decition</i> yaitu menunjukkan suatu kondisi yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya atau tidak</p>
	<p>Simbol <i>predefined process</i>, yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.</p>
	<p>Simbol <i>keying operation</i>, menyatakan segel jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>
	<p>Simbol <i>terminal</i>, yaitu menyatakan permulaan atau akhir dari suatu program</p>
	<p>Simbol <i>offline-storage</i>, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
	<p>Simbol <i>manual input</i>, memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard</p>

### 3. *Input/Output Symbol*

Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

**Tabel 2.8** *Input/Output Symbol*

	<p>Simbol <i>input/output</i>, menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
	<p>Simbol <i>punched card</i>, menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu</p>
	<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, menyatakan <i>input</i> berasal dari pita <i>magnetis</i> atau <i>output</i> disimpan ke pita <i>magnetis</i></p>
	<p>Simbol <i>disk storage</i>, menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i></p>
	<p>Simbol <i>document</i>, mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)</p>
	<p>Simbol <i>display</i>, mencetak keluaran dalam layar monitor</p>

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis

mengangkat sebuah penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu berupa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Rujukan penelitian pertama yaitu laporan akhir Puput Wicaksono mahasiswa jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo pada tahun 2014 dengan judul Sistem Aplikasi Kunci Dengan Kode *Password* Berbasis Mikrokontroller AT Mega 16, yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan Mikrokontroller AT Mega 16 sebagai kendali. *Keypad* yang digunakan sama seperti yang digunakan penulis yaitu sebagai pengunci pintu dengan kode pengaman berupa *password* untuk membuka pintu. Namun yang menjadi pembeda antara penelitian ini dengan penulis yaitu penelitian menggunakan *keypad* matrik biasa. Sedangkan penulis menggunakan *keypad* matrik 4x4 *black* timbul.

Dari penelitian yang kedua yaitu Laporan Akhir Ario Gusti Ramakumbo mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2012 dengan judul *Magnitic Door Lock* Menggunakan Kode Pengaman Berbasis AT Mega 328, yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan Mikrokontroller AT Mega 328 sebagai kendali sistem. Tujuannya untuk sebagai piranti yang digunakan untuk mengamankan pintu rumah dari pencurian atau tindakan-tindakan yang dapat merugikan. *Password* yang dapat digunakan untuk membuka solenoid adalah *password* yang valid yang telah terdaftar.

Dari penelitian yang ketiga yaitu Tugas Akhir mahasiswa Asgar Irmawan Andi Fatfa mahasiswa jurusan Sistem Sistem Komputer Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika STIKOM tahun 2017 dengan judul Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Dengan Dua Tingkat Pengamanan Menggunakan RFID Dan *Keypad* yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai sistem kendali. Tujuannya untuk membuat sistem keamanan pintu dirumah untuk mengurangi resiko akan tindak kejahatan pencurian pada saat pemilik rumah sedang tidur maupun berpergian dalam jangka waktu yang lama. *Keypad* untuk *password* terpasang di setiap ruangan pintu untuk memberi keamanan.