

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, penulis melakukan kajian kajian dari penelitian peneliti terdahulu, sehingga bisa dijadikan referensi dalam penelitian dengan tujuan agar diperoleh perbandingan kelebihan pada masing-masing perancang.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sudarto, 2017) dalam jurnal yang berjudul “ **Perancang Sistem Smartcard Sebagai Pengaman Pintu Menggunakan RFID Berbasis Arduino**”. Permasalahannya pada penelitian ini adalah sistem pengamanan ruangan berbasis kartu dengan radio frekuensi seperti RFID jarang sekali digunakan karena sistem ini belum lama dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data, analisa, dan perancangan. Perancangan sistem *smartcard* dengan menggunakan RFID sebagai *device interface* dan Arduino Uno sebagai pengontrolnya untuk dijadikan sebagai sistem pengaman pintu. Dengan hadirnya sistem inidiharapkan dapat menjadi sebuah inovasi baru yang berguna dan dapat memperbaiki kekurangan sistem yang sudah ada.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Firdaus dkk, 2017) dalam proposal yang berjudul “ **Sistem Keamanan Pintu Dengan RFID dan Keypad**”. Permasalahannya bagaimana merancang dan membuat sistem pengaman pintu menggunakan RFID. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi, metode studi pustaka, perancangan, dan analisa. RFID ini akan diimplementasikan menjadi alat absensi atau pencatat waktu kedatangan mahasiswa atau dosen, dengan adanya system keamanan pintu menggunakan RFID ini diharapkan mahasiswa atau dosen dapat mudah masuk ke dalam ruangan dengan cepat dan efisien tanpa harus mencatat atau menandatangani absensi secara manual.

Adapun penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Erwanto, 2013) mengenai “**Penerapan Sistem Pengaman Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR)**”. Penelitian ini dibuat dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D). Metode penelitian *Research and Development* yang disingkat R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pengaman rumah dengan sensor *passive infrared* yang berfungsi sebagai suatu sistem pemantauan ruang jarak jauh dan mendeteksi keberadaan manusia untuk membuka pintu rumah. Sistem keamanan ini bertujuan untuk menambah keamanan pada pintu rumah.

2.2 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah teknologi yang memberikan potensi yang besar untuk mengubah sebuah 2ntenn manajemen dengan proses otomatis dan menyediakan data akurat. Cara kerja teknologi RFID adalah dengan mencocokkan data yang tersimpan dalam memori *tag* dengan data yang dikirimkan oleh *reader*. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Sensor ini terdiri dari dua bagian penting, yaitu *transceiver (reader)* dan *transponder (tag)*. RFID terdiri dari tiga komponen, diantaranya sebagai berikut :

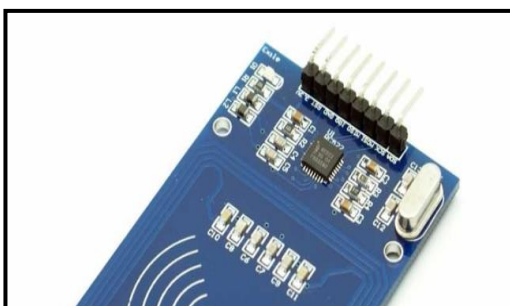
1. RFID *reader* merupakan alat yang kompatibel dengan *tag card* RFID yang berkomunikasi secara *wireless* dengan *tag card*.
2. RFID *tag card* merupakan alat yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. RFID *tag card* juga sering disebut *transponder*.

Antena merupakan alat untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara RFID *reader* dengan RFID *tag card*. Antena ini secara fisik dihubungkan dengan *microchip*.

Kelebihan RFID adalah relatif lebih cepat, ukuran yang kecil sehingga praktis dan *scanning* tidak memerlukan kontak langsung dengan *reader*. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari piranti *portable*, yang dinamakan *tag*, dan kemudian dibaca oleh RFID *reader* lalu diproses oleh aplikasi komputer yang membutuhkannya. Pada teknologi RFID yang terbaru dapat dihubungkan dengan jaringan sensor nirkabel dengan kemampuan penginderaan eksternal. (Surasa, 2017)

Mifare rc522 RFID Reader Module adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC-522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen – komponen yang diperlukan oleh MFRC-522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan *interface* SPI, dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 Volt.(Efrianto dkk, 2016)

RFID *reader* merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan 2ntenna yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID *tag*. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan 2ntenna. ID- 12 merupakan *reader* yang khusus mendeteksi RFID *tag* frekuensi 125kHz. RFID *tag* yang kompatibel dengan ID-12 di antaranya GK4001 dan EM4001 dengan membaca sekitar ± 12 cm. (Eko dkk, 2019)



(a)

(b)

Gambar 2.1 (a) RFID reader (b) RFID tag

Dapat dilihat spesifikasi RFID RC522 merupakan produk dari NXP yang menggunakan *fully integrated 13.56MHz non-contact communication card* chip untuk melakukan pembacaan maupun penulisan. MFRC522 *support* dengan semua varian MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultracalight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF *identification protocols*.

Konfigurasi pin modul RFID Reader/Writer MIFARE RC522:

- a. Dimensi 40 x 50 mm
- b. Chipset MFRC522 *Contactless Reader/Writer IC*
- c. Frekuensi 13,56 MHz
- d. Jarak pembacaan kartu < 50mm
- e. Protokol akses SPI (*Serial Peripheral Interface*) @ 10 Mbps
- f. Kecepatan transmisi RF 424 kbps (dua arah / *bi-directional*) / 848 kbps (*unidirectional*)
- g. Mendukung kartu MIFARE jenis Classic S50 / S70, *UltraLight*, dan *DESFire*
- h. *Framing and Error Detection* (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/O *buffer*
- i. Catu Daya 3,3 Volt
- j. Konsumsi Arus 13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80 μ A saat modus siaga
- k. Suhu operasional -20°C s.d. +80°C (Eko dkk, 2019)

2.3 Sensor Sidik Jari

Sensor sidik jari adalah sebuah alat elektronik yang menerapkan sensor scanning untuk mengetahui sidik jari seseorang guna keperluan verifikasi identitas. Sensor *Fingerprint* seperti ini digunakan pada beberapa peralatan elektronik seperti *smartphone*, pintu masuk, alat absensi

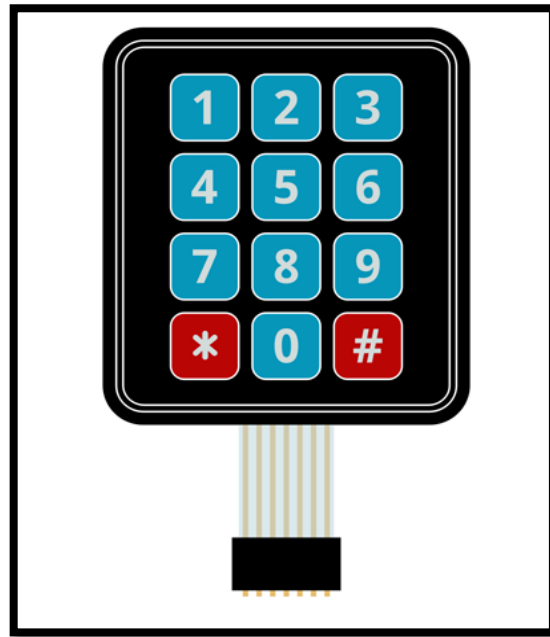
karyawan dan berbagai macam peralatan elektronik yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi, dan hanya bisa di akses oleh orang-orang tertentu saja. Sebelum sensor *Fingerprint* ditemukan, dahulu sebuah data di amankan dengan menggunakan *password* atau ID, ada juga yang menggunakan pola guna mengamankan suatu data.

Pemindai sidik jari sat ini sudah banyak digunakan, mulai dari absensi, sebagai *access control*, hingga sebagai identitas pribadi seperti pada SIM atau passport. Seperti halnya bagian tubuh yang lain, sidik jari terbentuk karena faktor genetik dan lingkungan. Kode genetik pada DNA memberi perintah untuk terbentuknya janin yang secara spesifik membentuk hasil secara acak. Demikian juga halnya dengan sidik jari. Sidik jari memiliki bentuk unik bagi setiap orang. Artinya setiap orang memiliki bentuk sidik jari yang berbeda-beda meskipun terlahir kembar. Jadi, walaupun sidik jari terlihat seperti sama bila dilihat sekilas, buat penyidik terlatih atau dengan menggunakan *software* khusus akan terlihat perbedaannya.

Secara umum, sidik jari dapat dibedakan menjadi beberapa tipe menurut *Henry Classification System*, yaitu *loop pattern*, *whorl pattern*, dan *arch pattern*. Hampir 2/3 manusia memiliki sidik jari dengan *loop pattern*, 1/3 lainnya memiliki sidik jari dengan *whorl pattern*, dan hanya 5-10 % yang memiliki sidik jari dengan *arch pattern*. Pola-pola sidik jari seperti ini yang digunakan untuk membedakan sidik jari secara umum. Namun, untuk mesin pembaca sidik jari, perbedaan seperti ini tidak cukup. Karena itulah, mesin sidik jari dilengkapi dengan pengenalan lain yang disebut *minutiae*. (Riski, 2019)

2.4 Keypad

Tombol keypad matrik 4x3 adalah susunan dari beberapa buah saklar tekan (push button) yang disusun secara matrix. Dipasaran terdapat beberapa jenis tombol keypad, dan yang paling sering digunakan diantaranya adalah tombol keypad 4x3 dan 4x4. Tombol keypad ini banyak digunakan dalam aplikasi sistem berbasis mikrokontroler seperti untuk memasukan password ataupun data ke sebuah sistem. Cara mengakses tombol keypad ini dilakukan dengan cara scanning, yaitu memberi logika 0 pada salah satu pin (baik baris atau kolom) kemudian membaca titik yang lain. Berikut adalah cara membaca tombol keypad diatas dan menampilkan tombol berapa yang ditekan ke layar LCD 2x16. Program keypad to lcd ini diketik menggunakan CodeVisionAVR yang sekaligus sebagai compiler untuk mikrokontroler seri AVR. (Firdaus dkk, 2017)



Gambar 2.2 Keypad

Sedangkan pada kondisi kedua adalah saat saklar ditekan, maka kaki 1, 2 dan 3 akan terhubung dan berlogika 0 sebagaimana terlihat pada gambar 2.3 (b).



(a) Keadaan saat saklar tidak ditekan (b) Keadaan saat saklar ditekan

Gambar 2.3 Saklar Push Button Pada Keypad

2.5 Arduino Uno

Menurut (Yohanes dkk, 2018) Arduino adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Disebut sebagai *Platform* karena Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah suatu kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.



Gambar 2.4 Arduino UNO

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino

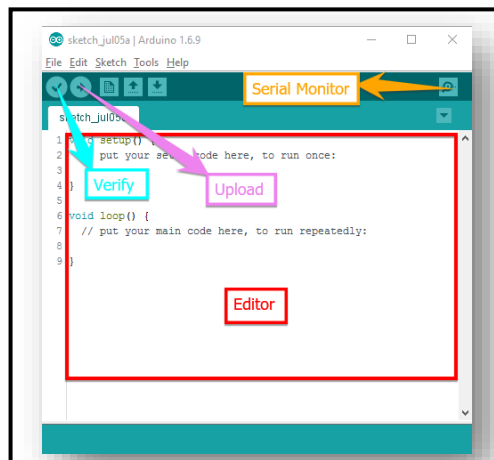
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
<i>Input Voltage</i> (disarankan)	7 - 12 Volt
<i>Input Voltage</i> (batas akhir)	6 - 20 Volt
Digital I/O Pin	14 (6 pin sebagai <i>output</i> PWM)
Analog <i>Input</i> Pin	6
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (ATmega328) 0,5 KB untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	Hz

2.6 Arduino Integrated Development Environment (IDE)

Integrated Development Environment (IDE) merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno Program yang ditulis dengan menggunakan *Software* Arduino (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu *editor* teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi ino. Pada *Software* Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, *compile*, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan *software* Arduino IDE, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan.

1. *Verify/Compile* berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile ke dalam bahasa mesin.

2. *Upload* berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board* (Shofiyullah & Sulistiyanto, 2020)



Gambar 2.5 Arduino Board

Menurut (Hugo dkk, 2020) Arduino Uno merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Pada tampilan awal arduino IDE terdapat tombol *verify* dapat mengkompilasi program yang ada di *editor*, Tombol *New* memiliki fungsi membuat program baru dengan mengosongkan isi dari jendela *editor*. IDE memberikan kesempatan untuk menyimpan semua perubahan yang sebelumnya belum di *save*. Ketika mengklik tombol *upload* Arduino IDE mengkompilasi program dan *upload* ke papan arduino uno yang telah dipilih di IDE menu *Tools* lalu ke *serial port*.

2.7 Liquid Crystal Display

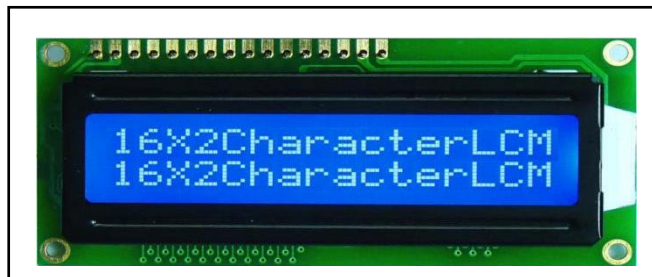
Menurut (Natsir dkk, 2019) LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

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 horizontal 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.

Menurut (Royhan, 2018) Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD Tampilan LCD untuk menampilkan angka atau teks. dua jenis LCD Display. LCD yang digunakan untuk tampilan pengaturan menggunakan LCD 16x2 LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.

2.7.1 Karakteristik LCD 16x2

1. 16 karakteristik x 2 baris
2. 5x7 titik matriks karakter + kursor
3. HD44780 *equivalent* LCD controller/diver built-in
4. 4 bit atau 8 bit MPU *interface* Tipe standar
5. Bekerja hampir disemua mikrokontroler (Royhan, 2018)



Gambar 2.6 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

2.7.2 Spesifikasi LCD 16x2

Tabel 2.2 Spesifikasi LCD 16x2

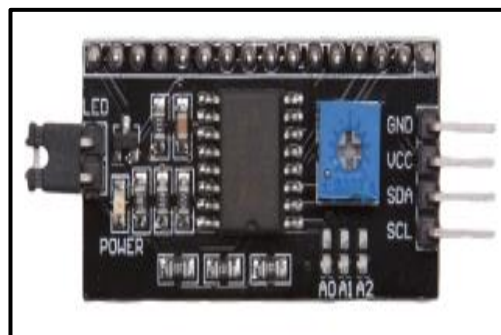
Pin	Simbol	Fungsi
1	Vss	Ground
2	Vdd	+3V Atau +5V
3	Vo	Pengatur Kontras
4	Rs	H/L Register Select Signal
5	R/W	Read/Write Signal
6	EN	Enable Signal
7-14	Data	I/O Pins

15	Anoda	Tegangan Positif
16	Katoda	Tegangan Negatif

2.8 Inter Integrated Circuit (I2C)

Menurut (Natsir dkk, 2019) I2C/TWI LCD merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino. Arduino uno sudah mendukung komunikasi I2C dengan module I2C lcd, maka dapat mengontrol LCD Karakter 16x2 dan 20x4 hanya menggunakan 2 Pin yaitu Analog *Input* Pin 4 (SDA) dan Analog *Input* Pin 5 (SCL).

Menurut (Yohanes dkk, 2018) *Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai *transfer* data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *start*, mengakhiri *transfer* data dengan membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati *master*.



Gambar 2.7 *Inter Integrated Circuit (I2C)*

2.9 Relay Modul

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Electromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

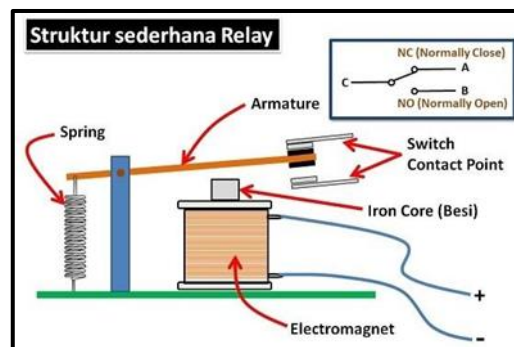


Gambar 2.8 Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.9 Bagian-bagian Relay

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole* and *Throw* :

1. *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
2. *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah *Pole* dan *Throw*-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

1. *Single Pole Single Throw (SPST)* : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
2. *Single Pole Double Throw (SPDT)* : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
3. *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 *Coil*.
4. *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *Coil*. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang *Pole* dan *Throw*-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya. (Saleh & Munnik, 2017)

Seperti yang telah dijelaskan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah (Saleh & Munnik, 2017)
- 4.

2.10 Solenoid Door Lock

Menurut (Yohanes dkk, 2018) *Solenoid Door Lock* adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close (NC)* dan *Normaly Open (NO)*. Perbedaanya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan *Solenoid Door Lock* membutuhkan *input* atau tegangan kerja 12V DC, tetapi ada juga *Solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan *input* tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan *output* dari pin IC digital. Namun jika menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC, Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek/terbuka. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis RFID dan *password*. Cocok

dipakai untuk pengunci pintu ataupun *locker*/lemari. Membutuhkan *power supply* 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya.



Gambar 2.10 *Solenoid Door lock*

2.11 *Buzzer*

Menurut (Efrianto dkk, 2016) *Buzzer* adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan speaker. *Buzzer* terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi *electromagnet*, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. *Buzzer* ini akan digunakan sebagai indikator apabila stang motor dipaksa lurus pada saat stang sepeda motor dikunci.



Gambar 2.11 *Buzzer*

2.12 *Saklar (Switch)*

Saklar atau dalam bahasa Inggris disebut *Switch* adalah salah satu komponen yang penting dalam setiap rangkaian atau perangkat elektronik. Saklar pada dasarnya merupakan perangkat mekanik yang terdiri dari dua atau lebih terminal yang terhubung secara internal kebilah atau kontak logam yang dapat dibuka dan ditutup oleh penggunaannya. Aliran listrik akan mengalir apabila suatu kontak dihubungkan dengan kontak lainnya. Sebaliknya, aliran listrik akan terputus apabila hubungan tersebut dibuka atau dipisahkan. Selain sebagai komponen untuk menghidupkan (ON) dan mematikan (OFF) perangkat elektronik, saklar sering juga difungsikan sebagai pengendali untuk mengaktifkan fitur-fitur tertentu pada suatu rangkaian listrik. (Anggasta, 2019)




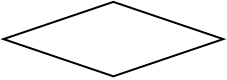


Berikut ini adalah jenis-jenis saklar listrik mekanik yang digolongkan berdasarkan cara geraka saklarnya.

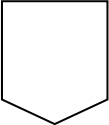
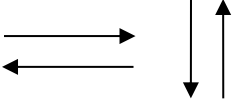



1. Push Button Switch (Saklar Tombol Dorong)
2. Toggle Switch (Saklar Pengalih)
3. Selector Switch (Saklar Pemilih)
4. Limit Switch (Saklar Pembatas)

2.13 Flowchart

Menurut (S. Santoso & Nurmalina, 2017) adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah.

Tabel 2.3 Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan
Terminal 	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
Persiapan 	Digunakan untuk memberikan nilai pada awal suatu variabel atau <i>counter</i>
Proses 	Digunakan untuk mengolah aritmatika dan pemindahan data
Keputusan 	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika
Proses 	Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i>
<i>Connector</i> 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama

<p>Penghubung</p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus dalam halaman yang berbeda</p>
<p>Arus</p> 	<p>Penghubung antar prosedur / proses</p>
<p>Document</p> 	<p>Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> di cetak dikertas</p>
<p>Input-Output</p> 	<p>Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p>
<p>Disk Storage</p> 	<p>Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>