BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 RFID *(Radio Frequency Identification)*

RFID adalah salah satu teknologi Auto-ID (*Identification*). RFID menggunakan media *tag* atau *chips* dan mengirimkan data melalui *frequency* untuk meng-identitaskan suatu produk ke komputer, sehingga data yang direkam adalah data atau data seketika. Teknologi RFID bergantung pada transmisi data nirkabel melalui medan elektromagnetik, gelombang elektomagnetik akan merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan identifikasi dan penelusuran jejak melalui suatu piranti yang bernama RFID *tag.*

Peranti ini terdiri atas dua bagian. Peranti pertama adalah RFID *reader* yang berfungsi untuk membaca kode-kode dan RFID *tag* (label) dan membandingkan dengan yang ada di memori *reader* atau men-*decoder* data yang ada pada *tag* kemudian data tadi akan diproses. Sedangkan bagian kedua adalah RFID *tag* yang berfungsi menyimpan kode-kode sebagai pengganti identitas diri. Pada umunya yang digunakan pada proses implantasi ini adalah RFID pasif.

Prinsip kerja RFID secara umum yaitu RFID berkerja dengan mengirimkan data biner (aljabar Boolean dua nilai) sebesar 64 bit dan menghasilkan gelombang *carrier* sebesar 127 KHz-2,4 GHz. Proses pengiriman data mi terjadi karena adanya pengaruh medan elektromagnetik yang dihasilkan oleh RFID-*reader*. Teknologi RFID berdampak positif pada pengelolaan bahan mentah dan aset-aset yang, inventori gudang. pengiriman, pemrosesan pengembalian barang, logistik dan lainnya. Bagi pemasok, RFID dapat memanfaatkan peralatan dan aset-aset lainnya secara lebih baik. Peralatan yang ber-*tag* RFID seperti forklift, trolidan kontainer,dus dan paletakan lebih mudah dideteksi, beserta isi yang dibawanya. Dampak positif lain yang bakal dinikmati para pemanufaktur adalah manajemen inventori yang lebih baik. Dengan

menempelkan tag pada dus dan pallet, juga barang, perhitungari inventori akan menjadi lebih akurat (Heru Nugroho. 2015).

Secara umum, sistem RFID terdiri dari 2 bagian, yaitu:

2.1.1 RFID *Tag*

RFID transponder atau RFID *tag* terdiri dari *chip* rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Rangkaian elektonik dari RFID *tag* umumnya memiliki memori yang memungkinkan RFID *tag* mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* dibagi berdasarkan frekuensi radio, RFID *tag* digolongkan mejadi:

1. *Low frequency tag* (125 KHz – 134 KHz)
2. *High frequency tag* (13,56 MHz)
3. *Ultra high frequency tag* (868 Mhz- 956 MHz)
4. *Microwave tag* (2,45 GHz)

Untuk lebih jelasnya perbedaan dari *tag* aktif dan *tag* pasif dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan kartu *tag* aktif dan kartu *tag* pasif **(**Ahson. 2008)

Jenis Kartu Tag	Spesifikasi
Tag Aktif	a. *Read* and *write* (dapat dibaca dan ditulis/diisi dengan program) b. Memiliki *internal* baterai/catu daya sendiri c. Dapat bekerja pada frekuensi tinggi sehingga RFID *reader* hanya membutuhkan daya yang kecil. Contohnya : Kartu tag aktif bisa dijumpai pada kehidupan sehari-hari, seperti : Kartu ATM, e-KTP, dan *SmartCard* pada Bis Trans Muri.
Tag Pasif	a. *Read Only* (hanya di program pada saat tag dibuat,data dan kode tidak dapat diubah sama sekali)

	b. Daya pada *tag* pasif didapat dari RFID *reader* c. Hanya bekerja pada frekuensi rendah yaitu sekitar (125 kHz- 134kHz) sehingga RFID *reader* memerlukan daya yang lebih besar untuk membantu tag ini. Contohnya : Kartu *tag* pasif biasanya digunakan untuk keperluan pendidikan.

RFID *tag* terdiri dari dua bagian, yaitu:

a. *Inlay*

Inlay merupakan bagian dari inti RFID *tag*, yang terdiri dari chip dimana informasi disimpan dan antenna. Informasi yang dismpan terdiri dari :

1. Informasi permanen yang berisi ID yang unik dari *tag* tersebut, sehingga setiap *tag* memiliki ID yang berbeda satu sama lainnya. Informasi juga tidak bisa diubah oleh aplikasi atau memakai RFID *reader*.
2. Informasi non-permanen yang dapat ditulis oleh aplikasi dengan bantuan RFID *reader* saat pengoperasian dilapangan.
    a. *Inlay* ini berbentuk kecil, “halus”, dan bentuknya mudah rusak, sehingga tidak praktis untuk pemakaian lapangan, sehingga RFID yang digunakan dilapangan selalu dalam bentuk *encapsulated*.

b. *Encapsulation*/ Bungkus *inclay*

Karena bentuk *inlay* yang rapuh, maka secara praktis perlu dibungkus sehingga sesuai dengan kondisi lapangan dimana RFID *tag* dipakai. Pemakaian *encapsulation* dapat disesuaikan dengan lingkungan yang ekstrim, seperti temperatur maupun kelembapan yang tinggi (Pratama, Weny Lius. 2009).

Gambar 2.1 RFID *Tag (Keychain)*

(sumber : *https://www.ebay.com/bhp/rfid-key*)

Gambar 2.2 RFID *Tag (Card Tag)*
(sumber : *https://www.amazon.in/Navkar-Attendance-Access-Control-System/dp/B00PK0HRPQ*)

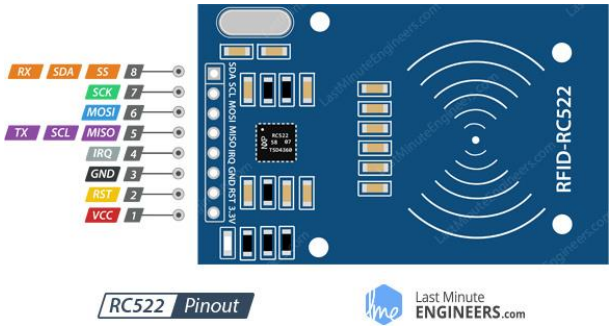
2.1.2 RFID *Reader*

RFID dapat berfungsi dengan baik diperlukan RFID *Reader* yang dapat membaca RFID tag dan mengirimkan data yang akan dibaca ke database. RFID *Reader* memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang induksi tersebut berisi data ID dan jika dikenali oleh RFID *tag*, memori RFID *tag* (ID *chip*) akan terbuka gelombang radio yang dipancarkan oleh *reader* juga berfungsi sebagai catu daya RFID *tag* (*tag* pasif). Kemudian RFID tag akan mengirimkan kode yang terdapat dimemori ID *chip* melalui antena yang akan terpasang di RFID *tag*. RFID *reader* akan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler untuk diproses menjadi *password* (Heru Nugroho. 2015).

Gambar 2.3 Contoh Penggunaan RFID *Reader*
(sumber : *https://www.indiamart.com/proddetail/rfid-card-16544615897.html*)

Mifare RC522 RFID *Reader Module* adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan

langsung oleh MCU dengan menggunakan *interface* SPI, dengan *supply* tegangan sebesar 3,3V (Heru Nugroho. 2015).



Gambar 2.4 RFID Reader RC522

(sumber : *https://lastminuteengineers.com/wp-content/uploads/2018/07/RC522-RFID-Reader-Writer-Module-Pinout.jpg)*

MFRC522 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 *Ultralight*, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE *Plus* RF *identification rotocols*. Spesifikasi dari modul ini diantaranya:

1. *Working current*：13—26mA/ DC 3.3V
2. *Standby current*：10-13mA/DC 3.3V
3. *Sleeping current*：<80uA
4. *Peak current*：<30mA
5. Frekuensi kerja：13.56MHz
6. Jarak pembacaan ：0～60mm（mifare1 card）
7. Protocol：SPI
8. Kecepatan komunikasi data hingga 10Mbit/s
9. *Support*：*mifare1* S50、*mifare1* S70、*mifare UltraLight*、*mifare Pro mifare Desfire*
10. Max SPI *speed:* 10Mbit/s

2.2 Arduino

Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan *prototipe* suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat. Salah satu papan Arduino ditunjukkan di Gambar 2.5 berikut :

Gambar 2.5 Arduino Mega2560

(sumber:*https://www.makerlabelectronics.com/my_uploads/2016/06/arduinounor3-02.jpg*)

Secara lebih khusus, papan Arduino berbasis mikrokontroler yang dikeluarkan oleh perusahaan Atmel. Sebagai contoh, Arduino Uno menggunakan mikrokontroler Mega2560. Perlu diketahui, saat ini istilah Arduino Uno digunakan untuk produk yang dikeluarkan di Amerika Serikat, sedangkan Genuino Uno untuk produk yang dipasarkan di luar Amerika Serikat. Namun untuk penyederhanaan di buku ini, kedua jenis produk tersebut disebut Arduino atau terkadang Arduino Uno. Dari sisi perangkat lunak, Arduino IDE adalah *tool* yang bermanfaat untuk menuliskan program (yang secara khusus dinamakan sketsa di Arduino), mengompilasinya, dan sekaligus mengunggahkannya ke papan Arduino.

Papan Arduino Uno bekerja dengan tegangan masukan 7-12V. Adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5V. Papan mi mengandung 14 pin digital dan 6 di antara pin-pin tersebut dapat bertindak sebagai pin-pin PWM (*Pulse Width Modulation*), yang memungkinkan untuk mendapatkan isyarat analog di pin digital. PWM berguna misalnya untuk meredupkan *LED* atau mengatur kecepatan putar motor. Papan ini juga menyediakan 6 pin analog. Hal yang menarik, keenam

pin analog ini dapat diperlakukan sebagai pin-pin digital. Gambar 2.2 menunjukkan letak pin-pin digital, analog, dan PWM (Abdul Kadir. 2017).

Arduino Uno berbeda dari semua *board* Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke *ground*, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU *mode* (Abdul Kadir. 2017).

Revisi 3 dari *board* Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

1. Pin out 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan *shield-shield* untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari *board*. Untuk ke depannya, *shield* akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya
2. Sirkit RESET yang lebih kuat

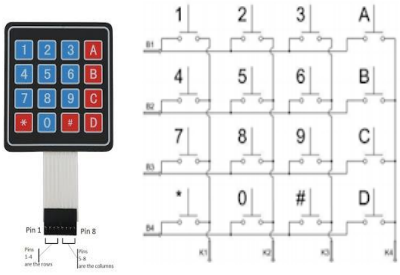
2.3 *Keypad*

Keypad adalah tombol-tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunakan pin input. *Keypad* tersusun atas 8-16 buah *push button* yang dirangkai dengan konfigurasi dalam bentuk matrix, sehingga memiliki index baris dan kolom sehingga pin input ke Arduino dapat dikurangi (Viklund, Andreas. 2011)

Keypad Matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input. Sebagai contoh, Keypad Matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom jumlah tombol yang ada merupakan

jumlah perkalian antara baris dan kolom dari keypad tersebut. Sebagai contoh modul keypad yang terdiri dari 4 kolom dan 4 baris yang totalnya ada 16 tombol (angka 0 sampai 9, tombo1 *, tombo1 #, tombo1 A sampai tombol D).

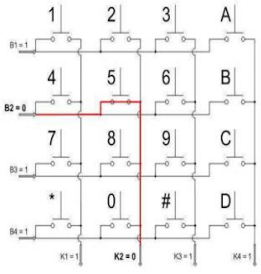
Keypad berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Berikut rangkaian dari *keypad* matrix 4x4 dan bentuk fisiknya:



Gambar 2.6 *Keypad* 4x4

(sumber:*https://www.circuitstoday.com/wp-content/uploads/2014/05/hex-keypad-arduino.png*)

Proses pengecekkan dari tombol yang dirangkai secara maktriks adalah dengan teknik scanning, yaitu proses pengecekkan yang dilakukan dengan cara memberikan umpan-data pada satu bagian dan mengecek *feedback*nya pada bagian yang lain. Dalam hal ini, pemberian umpan-data dilakukan pada bagian baris dan pengecekkan umpan-balik pada bagian kolom. Pada saat pemberian umpan-data pada satu baris, maka baris yang lain harus dalam kcndisi inversinya.Tombol yang ditekan dapat diketahui dengan melihat asal data dan di kolom mana data tersebut terdeteksi:



Gambar 2.7 *Layout Keypad* 4x4

(sumber:*https://www.circuitstoday.com/wp-content/uploads/2014/05/hex-keypad-arduino.png*)

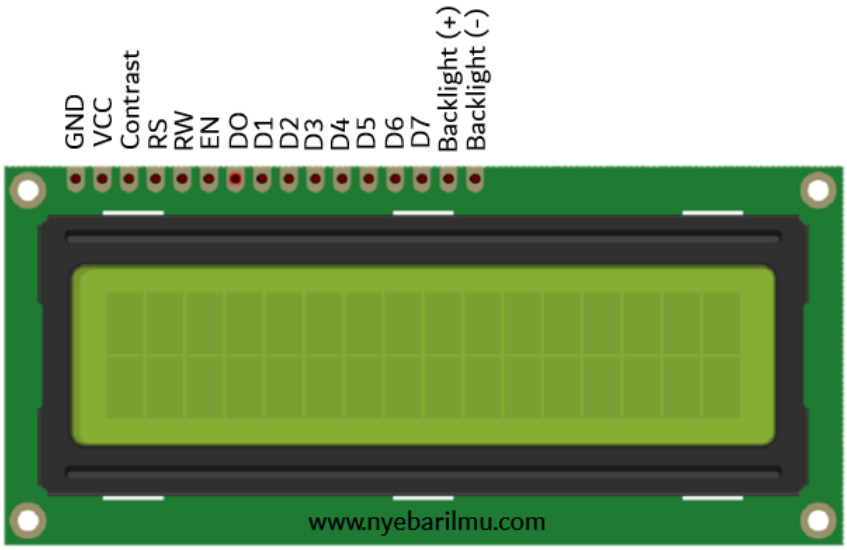
Pada contoh di atas, tombol yang ditekan adalah tombo1“5”.Seperti terlihat bahwa B2 bernilai nol, sedangkan B1, B3 dan B4 adalah satu. Kemudian dengan mengetahui bahwa asal data dari B2, dan umpan-baliknya terdeteksi pada K2, maka dapat disimpulkan bahwa tombol yang ditekan adalah tombol "5". Karena teknik scaning ini menggunakan satu jalur, maka sebagai konsekuensi dari penggunaan bersama satu jalur tidak dimungkinkan pengecekkan dua tombol sekaligus dalam satu slot waktu.

Jadi, keypad sebenarnya adalah sebuah rangkaian jalur baris dan kolom dan disusun sedemikian rupa menyerupai matrik, yang tidak terhubung antar baris dan kolomnya. Tombol tekan (*push button*) diletakkan pada posisi perpotongan baris dan kolom tertentu sehingga tombol tersebut dapat menghubungkan jalur baris dan kolom tertentu yang terpisah. Untuk dapat melakukan pemrograman keypad digunakan teknik *scanning*. Dalam perancangan *interface* yang dihubungkan dengan *keypad*, menggunakan beberapa cara, yaitu:

a. Baris sebagai *input* (*Pull-Up*) dan kolom sebagai *output* .
b. Baris sebagai *input* (*Pull-Down*) dan kolom sebagai *output*.
c. Baris sebagai *output* dan kolom sebagai *input* (*Pull-Up*).
d. Baris sebagai *output* dan kolom sebagai *input* (*Pull-Down*).

2.4 LCD (*Liquid Crystal* Display*)*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah salah satu jenis media tampilan yang menggunakan cristal cair sebagai penampil utama. Kemampuan LCD untuk menampilkan tidak hanya angka - angka. tetapi juga huruf-huruf, kata-kata dan semua sarana simbol, lebih bagus dan serbaguna daripada penampil-penampil menggunakan 7- *segment* LED *(Light Emiting Diode)* yang sudah umum. Modul LCD mempunyai basic *interface* yang cukup baik, yang mana sesuai dengan minimum *system* AT89S5 (Sujarwata. 2016).



Gambar 2.8 LCD (*Liquid Crystal Display)*

(sumber:*https://i2.wp.com/www.nyebarilmu.com/wpcontent/uploads/2017/09/LCD-16x2dan-pin-out.png?resize=630%2C420&ssl=1*)

Sesuai juga dengan keluarga mikrokontroler yang lain. Bentuk dan ukuran modul-modul berhasis karakter banyak ragamnya, salah satu variasi bentuk dan ukuran yang tersedia dan dipergunakan pada peralatan ini adalah 16 x 2 karakter (panjang 16, bans 2, karakter 32) dan 16 pin. Ketika power dinyalakan, *display* menampilkan sederet persegi gelap, mungkin hanya pada sebagian *display*. Sel-sel karakter ini sebenarnya merupakan bagian yang mati. Modul *display* mereset sendiri path bagian awal ketika power dinyalakan yang mana layar jadi kosong sehingga karakter-karakter tidak dapat terlihat. Dengan demikian perlu untuk memberikan penintah pada poin ini, untuk menyalakan *display* (Sujarwata. 2016).

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register, memori dan register yang digunakan adalah :

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tampat karakter yang ditampilkan.
2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggmabarkan pola ebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah ubah sesuai keinginan.

3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana karakter tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrik pembuat LCD.
4. Register Perintah, yaitu register yang berisi perintah – perintah dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data.
5. Register data, yaitu register menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur.

Pin, kaki atau jalur input kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah :

1. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data seperti mikrokontroler dengan lebar 8 bit.
2. Pin RS (*Register Serial*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan janis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* baca data.
3. Pin R/W (*Read Wire*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
4. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 K ohm. Jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 volt.

2.4.1 Interface Komunikasi I2C

Pada LCD 16x2 yang dilengkapi dengan I2C sistem komunikasi hanya memerlukan 4 buah pin yang dihubungkan yaitu : *Ground,* VCC 5 Volt, Pin SDA dan Pin SCL

Pada modul I2C juga dilengkapi dengan potensiometer yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kontras cahaya dengan memutar searah jarum jam untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan. (Sujarwata. 2016).

Gambar 2.9 *Interface* Komunikasi I2C

(sumber : *https://www.makerlab-electronics.com/my_uploads/2016/06/16x2-i2clcd-blackgreen-02.jpg*)

2.5 *Solenoid Door Lock*

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). Perbedaan dari keduanya adalah sebagai berikut ini:

Gambar 2.10 *Solenoid Door Lock*

(sumber : *https://robu.in/wp-content/uploads/2017/06/JETTING-1PCS-LY-03-DC12V-Cabinet-Door-Electric-font-b-Lock-b-font-Assembly-font-b.jpg*)

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 anda menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan power supply 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannnya (Lamber M. Surheno.,Miriam T. Timpledon., Suherno Lambert M. 2010).

2.6 *Relay*

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*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. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakan Armature *Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) (Saftari, Firmansyah. 2010)

Gambar 2.11 Modul *Relay* 2 Channel

(sumber : *http://idebelajar.com/wp-content/uploads/2017/11/Relay-1.jpg*)

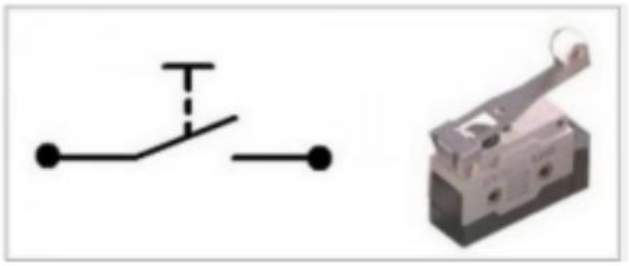
Tujuan pemakaian *relay* yaitu:

1. Untuk pengendalian sebuah rangkaian

2. Sebagai pengontrol sistem tegangan tinggi tapi dengan tegangan rendah.
3. Sebagai pengontrol sistem arus tinggi dengan memakai arus yang rendah.
4. Fungsi logika.

2.7 *Limit Switch*

Limit Switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan kutup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar *push ON* yaitu hanya akan menghubung pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tertentu. Penerapan dari *limit switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol dan bentuk *limit switch* dapat dilihat pada gambar 2.12

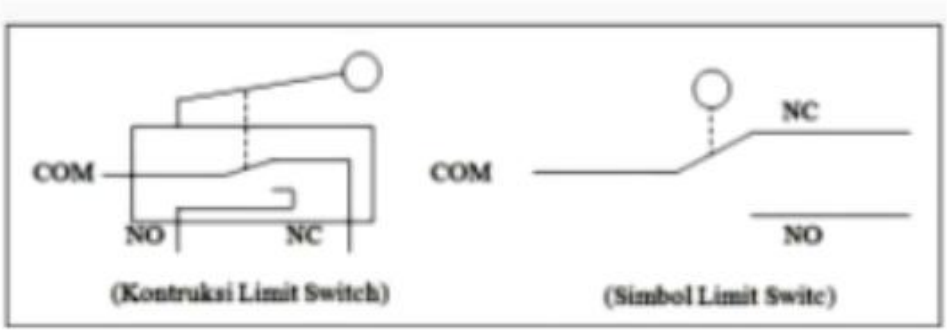


Gambar 2.12 Simbol dan Bentuk *Limit Switch*
(sumber : http://elektronika-dasar.web.id/komponen/limit-switch-dan-saklar-push-on/)

Limit Switch umumnya digunakan untuk :

a) Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
b) Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
c) Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Prinsip kerja *limit switch* diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian tersebut. *Limit Switch* memiliki 2 kontak yaitu *NO (Normally Open) dan NC(Normally Close)* dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan simbol *limit switch* dapat dilihat seperti gambar 2.13



Gambar 2.13 Konstruksi dan Simbol *Limit Switch*
(sumber : http://elektronika-dasar.web.id/komponen/limit-switch-dan-saklar-push-on/)

2.8 *Speaker*

Menurut Suyanto(2013) *Speaker* adalah perangkat elektronika yang terbuat dari logam dan memiliki membran, kumparan, serta magnet sebagai bagian yang saling melengkapi. Tanpa adanya membran, sebuah *speaker* tidak akan mengeluarkan bunyi, demikian juga sebaliknya. Fungsi tiap bagian pada *speaker* saling terkait satu sama lain

Speaker adalah perangkat keras *output* yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa disebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player,DVD Player dan lain sebagainya. Gambar *speaker* dapat dilihat pada gambar 2.14

Gambar 2.14 *Speaker*

(sumber: pemancar.*com/Speaker*)

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

Rujukan penelitian pertama yaitu jurnal Coding oleh Figa Undala.,dkk seorang mahasiswa Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura pada tahun 2015 dengan judul *Prototype* Sistem keamanan Pintu menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroller, yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan mikrokontroller sebagai kendali. Menggunakan RFID 125 KHz. Jarak pembacaan RFID 125 KHz yang digunakan berkisar 2 cm hingga 5 cm.

Rujukan penelitian yang kedua yaitu CCIT Journal oleh Ferry Sudarto.,dkk yang merupakan Dosen Jurusan Sistem Komputer, STMIK Raharja pada tahun 2017 dengan judul Perancangan Sistem *Smartcard* sebagai Pengaman Pintu menggunakan RFID Berbasis Arduino yang menjelaskan tentang sebuah perancangan sistem *Smartcard* dengan menggunakan RFID sebagai *device*

interface dan Arduino Uno sebagai pengontrolnya yang dijadikan pengaman pintu.

Rujukan penelitian ketiga yaitu Jurnal Informatika oleh Ade Mubarok.,dkk mahasiswa Program Studi Informatika Universitas BSI pada tahun 2018 dengan judul Sistem Keamanan Rumah menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroller yang menjelaskan bahwa penggunaan kunci *solenoid* dengan teknologi RFID sangat memungkinkan untuk mengganti kunci konvensional. Dalam keadaan alarm hidup mikrokontroller akan mengaktifkan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan orang didalam rumah. Apabila ada pergerakan mencurigakan maka otomatis sensor PIR akan menggirimkan sinyal ke mikrokontroller, alarm aktif, dan juga akan otomatis mengirimkan pesan SMS ke nomor *handphone* pemilik rumah.

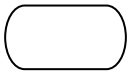
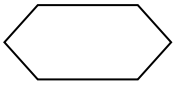
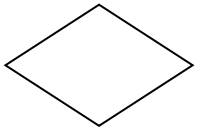
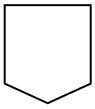
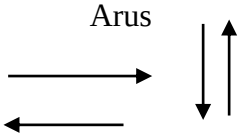
2.10 *Flowchart*

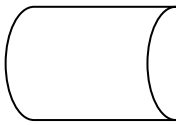
Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urut-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut (Adelia. 2011).

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan *flowchart* atau diagram alur adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk membuat algoritma, yakni bagaimana rangkaian pelaksanaan suatu kegiatan. Suatu diagram alur memberikan gambaran dua dimensi berupa simbol-simbol grafis. Masing-masing simbol telah ditetapkan terlebih dahulu fungsi dan artinya. Diagram alir juga sangat berguna tertama digunakan untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Simbol-simbol flowchart dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan

Simbol Terminal 	Digunakan untuk menunjukan awal dan akhir dari program.
Simbol Persiapan 	Digunakan untuk memberikan nilai awal pada suatu variable atau *counter*.
Simbol Proses	Digunakan untuk mengolah aritmatika dan pemindahan data**.**
Simbol Keputusan 	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika.
Simbol Proses	Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk *subroutine***.**
Connector	Digunakan untuk menunjukan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
Simbol Penghubung 	Digunakan untuk menunjukan hubungan arus dari suatu proses yang terputus masih dalam halaman yang berbeda.
Arus 	Penghubung antara prosedur / proses

Document	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas
Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
Disk Storage 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau ouput disimpan ke disk.