

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Undala dkk, 2015) dalam jurnal yang berjudul “**Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler**”. Tindakan kriminalitas pencurian serta pembobolan pintu rumah merupakan masalah yang berkaitan dengan sistem keamanan, untuk itu dibutuhkan sistem keamanan pintu yang lebih aman dan tidak mudah dibobol oleh pelaku tindak kejahatan. Pemanfaatan teknologi RFID dengan menggunakan kata sandi merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan sistem keamanan pada pintu rumah. Dalam penelitian ini, sistem pengaman pintu dibuat secara bertahap dan langsung. Sistem keamanan bertahap dipakai sebagai pengganti kunci utama dengan fungsi fitur kunci ganda menggunakan kata sandi melalui *keypad* untuk membuka kunci pintu, sedangkan sistem keamanan langsung dipakai ketika dalam keadaan darurat atau sebagai pengganti kunci cadangan untuk membuka pintu secara langsung tanpa menggunakan kata sandi. Pengendali yang digunakan dalam sistem keamanan pintu ini adalah mikrokontroler ATMega16.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Najar, 2017) dalam jurnal yang berjudul “**Rancang Bangun Keamanan Pintu Berbasis Arduino Uno Dengan Quick Response Code Pada Ruang Laboratorium Komputer di SMK Negeri Satu Tambelang**”. Karena pelanggaran kriminalitas sering terjadi, maka diperlukan keamanan dilingkungan kerja seperti Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Satu Tambelang, yang masih menggunakan sistem keamanan konvensional. Dari realita yang ada, dalam penelitian kali ini penulis mencoba memanfaatkan papan Arduino UNO dan *Quick Response Code (QR Code)*. Setelah di realisasikan dalam penelitian kali ini didapatkan sebuah miniatur ruangan laboratorium komputer, didalamnya terdapat Arduino UNO, *Quick Response Code (QR Code)*, sensor PIR, papan SIM900A, Bluetooth HC-06 untuk mendapatkan kontrol sistem yang lebih baik, sehingga dapat memberikan respon

yang cepat. Dan diharapkan dapat memonitoring kondisi ruangan laboratorium, Sehingga jika ada orang disekitar ruangan akan diketahui dengan cepat.

2.2 *Radio Frequency Identification*

Identifikasi suatu objek sangat erat hubungannya dengan pengambilan data. Salah satu metoda identifikasi yang dianggap paling menguntungkan adalah auto-ID atau *Automatic Identification*. Yaitu, metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data. Karena auto-ID tidak membutuhkan manusia dalam pengoperasiannya, tenaga manusia yang ada dapat difokuskan pada bidang lain. *Barcode, smart cards, voice recognition*, identifikasi biometric seperti *retinal scan, Optical Character Recognition (OCR)* dan *Radio Frequency Identification (RFID)* merupakan teknologi yang menggunakan metoda auto-ID.

RFID adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Sensor RFID adalah sensor yang mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting, yaitu *transceiver* (reader) dan *transponder* (tag). Setiap tag tersimpan data yang berbeda, data tersebut merupakan data identitas tag. Reader akan membaca data dari tag dengan perantara gelombang radio (Winda.2009).



(a)



(b)

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

RFID mempunyai 2 bagian komponen utama yang tak dapat dipisahkan, yaitu :

1. RFID Tag. Merupakan sebuah perangkat yang akan diidentifikasi oleh RFID reader yang dapat berupa perangkat pasif maupun aktif yang berisi suatu data atau informasi. Perangkat pasif tidak menggunakan catudaya, sedangkan perangkat aktif wajib menggunakan catudaya. Dipasaran yang paling banyak digunakan yaitu tipe perangkat RFID reader yang pasif dikarenakan harganya yang relatif murah. Pada RFID tag terdapat 2 jenis yaitu Read-Write dan Only Read. Selain itu RFID TAG mempunyai 2 komponen utama yang penting, antara lain:
 - a. IC (Integrated Circuit) : berfungsi sebagai pemroses informasi, modulasi serta demodulasi sinyal RF, yang beroperasi dengan catudaya DC.
 - b. ANTENNA : mempunyai fungsi untuk mengirim maupun menerima sinyal RF.
2. RFID Reader. Berfungsi untuk membaca data dari RFID Tag. RFID Reader dibedakan menjadi 2 macam, antara lain :
 - a. Pasif : hanya bisa membaca data dari RFID tag aktif.
 - b. Aktif : dapat membaca data RFID tag pasif

Spesifikasi RFID RC522

- a. Arus dan tegangan operasional : 13-26mA/DC 3.3V
- b. Tipe kartu Tag yang didukung : mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight,
- c. Idle current :10-13mA/DC 3.3V
- d. Peak current: 30mA
- e. Sleep current: 80uA
- f. Menggunakan Antarmuka SPI
- g. Kecepatan transfer rate data : maximum 10Mbit/s
- h. Frekuensi kerja : 13.56MHz
- i. Ukuran dari RFID Reader : 40 x 60mm
- j. Suhu tempat penyimpanan : -40 – 85 degrees Celsius
- k. Suhu kerja : -20 – 80 degrees Celsius

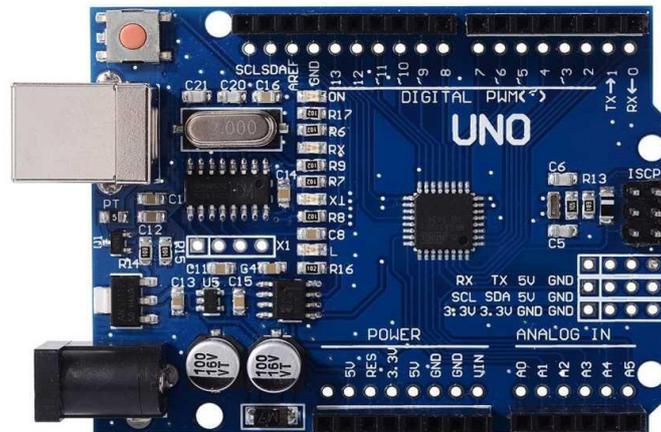
1. Relative humidity: relative humidity 5% -95%

2.3 ARDUINO UNO

Arduino adalah kit elektronika atau papan rangkaian elektronika *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel” (Muhamad Syahwil.2013:60). Arduino merupakan sebuah *platform* dari *physical computing*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler.

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input/output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai.

Arduino UNO berbeda dari semua papan sebelumnya tidak menggunakan FTDI chip *driver* USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.



Gambar 2.2 Arduino UNO

Spesifikasi Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Input Voltage (disarankan)	7 - 12 Volt
Input Voltage (batas akhir)	6 - 20 Volt
Digital I/O Pin	14 (6 pin sebagai output PWM)
Analog Input Pin	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) 0,5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

2.4 Arduino Integrated Development Environment (IDE)

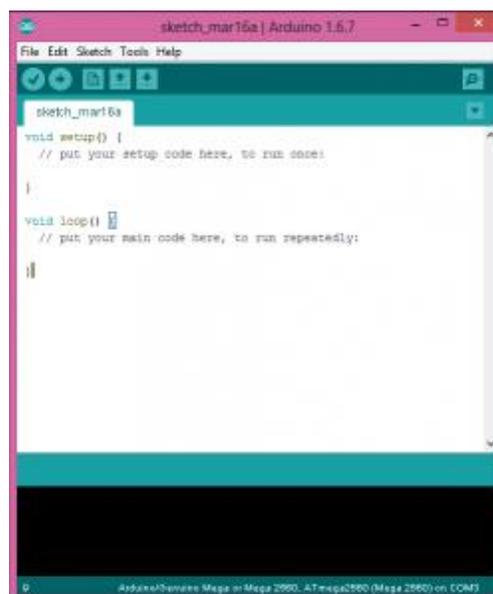
Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino

(*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada *Arduino Software* memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.

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 *Sotware* Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.



Gambar 2.3 Tampilan *Software* Arduino IDE

Pada aplikasi terdapat tools yang digunakan saat berjalannya aplikasi tersebut. dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.2 Keterangan Tools pada Aplikasi Arduino IDE

Ikon	Nama	Keterangan
	<i>Verify</i>	Berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum
	<i>Upload</i>	Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesih alias si Arduino.
	<i>New</i>	Berfungsi untuk membuat <i>Sketch</i> baru
	<i>Open</i>	Berfungsi untuk membuka <i>sketch</i> yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.
	<i>Save</i>	Berfungsi untuk menyimpan <i>Sketch</i> yang telah kamu buat.
	<i>Serial Monitor</i>	Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan <i>debugging</i> tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

2.5 Liquid Crystal Display

Liquid Crystal Display (*LCD*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah (Setiawan, Afrie. 2011). Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Untuk rangkaian *interfacing*, LCD tidak banyak memerlukan komponen pendukung. Hanya diperlukan satu *variable resistor* untuk memberi tegangan kontras pada matriks LCD.

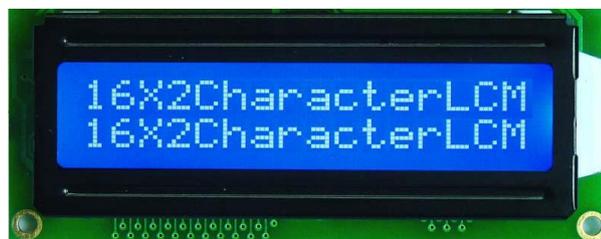
Dengan menggunakan *CodeVision AVR*, pemrograman untuk menampilkan karakter atau *string* ke LCD sangat mudah karena didukung *library* yang telah disediakan oleh *CodeVision AVR* itu sendiri. Kita tidak harus memahami karakteristik LCD secara mendalam, perintah tulis dan inisialisasi sudah disediakan oleh *library* dari *CodeVision AVR*.

2.5.1 Fitur dan Spesifikasi LCD 16x2

2.5.1.1 Fitur LCD 16x2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.4 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

2.5.1.2 Spesifikasi LCD 16x2

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

2.5.2 Cara Kerja LCD Secara Umum

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table deskripsi, *interface* LCD merupakan sebuah *parallel bus*, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 *nibble* data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi *high* “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke *high* “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi *low* “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi

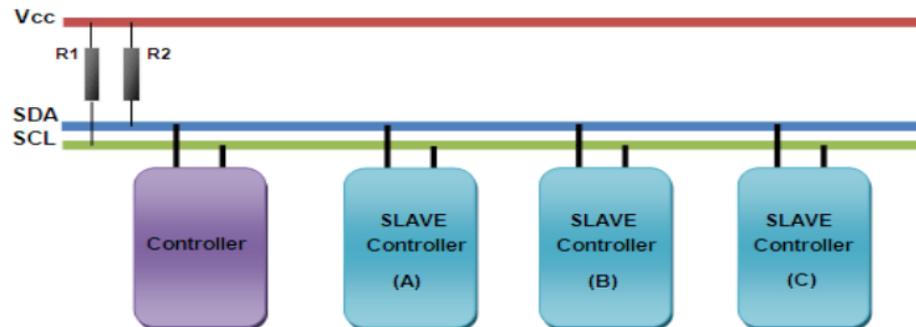
kursor dll). Ketika RS dalam kondisi *high* atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi *low* (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi *high* “1”, maka program akan melakukan query (pembacaan) data dari LCD. Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan instruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W selalu diset ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4 atau 8 jalur (tergantung mode yang dipilih pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data secara parallel baik 4-bit atau 8-bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi *interface* LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroler dan LCD. Jika bit ini di set ($RS = 1$), maka *byte* pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset ($RS = 0$), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca. (Aris Munandar)

2.6 Inter Integrated Circuit

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C/TWI terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya serta *pull up* resistor yang digunakan untuk transfer data antar perangkat. I2C/TWI juga merupakan transmisi serial setengah duplex oleh karena itu aliran data dapat diarahkan pada satu waktu. Tingkat transfer data mengacu pada sinyal clock pada SCL Bus $1/16th$ *slave*. 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 dialamat *master*. Adapun konfigurasi fisik I²C/TWI dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Konfigurasi fisik I2C

2.6.1 Interface Komunikasi I2C Dengan Arduino

Pada LCD 16x2 yang dilengkapi dengan I2C sistem komunikasi hanya memerlukan 4 kabel yang dihubungkan dengan pin Arduino.



Gambar 2.6 Modul I2C

Gambar 2.6 merupakan bentuk modul komunikasi 4 kabel I2C pada LCD.

Berikut ini keterangan kabel untuk modul I2C :

1. Hitam : Ground
2. Merah : 5V
3. Putih : Analog pin 4
4. Kuning : Analog pin 5

Pada papan Arduino secara umum SDA (*Serial Data*) pada input analog pin 4 dan SCL (*Serial Clock*) pada input analog pin 5. Pada modul I2C/TWI juga dilengkapi dengan potensiometer yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kontras cahaya dengan memutar searah jarum jam untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan.

2.7 Relay Modul

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.



Gambar 2.7 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/*Switch*). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

2.7.1 Fungsi Relay

Seperti yang telah di jelaskan 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. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
2. Menjalankan *logic function* atau fungsi logika.
3. Memberikan *time delay function* atau fungsi penundaan waktu.
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

2.7.2 Cara Kerja Relay

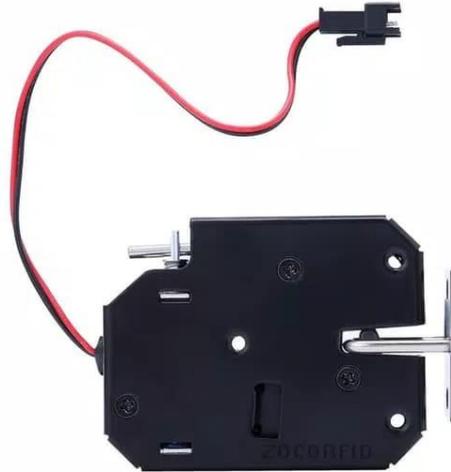
Setelah mengetahui pengertian serta fungsi dari relay, anda juga harus mengetahui cara kerja atau prinsip kerja dari relay. Namun sebelumnya anda perlu mengetahui bahwa pada sebuah relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), *Armature*, *Switch Contact Point* (saklar) dan *spring*.

Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi close (tertutup).
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi open (terbuka).

2.8 Solenoid Door Lock

Solenoid ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari *solenoid* sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.



Gambar 2.8 Solenoid Door lock

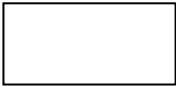
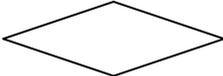
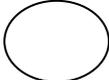
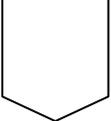
2.9 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisa alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu di pelajari dan di evaluasi lebih lanjut.

Masing-masing simbol telah ditetapkan terlebih dahulu fungsi dan artinya. Penjelasan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.4 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>
Connector 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama
Penghubung 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus dalam halaman yang berbeda
Arus 	Penghubung antar 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 output disimpan ke disk.