

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

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

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Triuli Novianti, 2019) Dalam jurnal yang berjudul **“Rancang Bangun Pintu Otomatis Dengan Menggunakan RFID”** Penelitian ini merumuskan permasalahan bagaimana sistem pintu otomatis dan keamanan pintu dengan menggunakan RFID. Pintu Otomatis ini diprogram oleh aplikasi Arduino dengan membuat sistem keamanan menggunakan *Radio Frequency identification* (RFID) sebagai gelombang radio frekuensi pembawa data yang akan diterima receiver dan membran keypad sebagai pengganti *card* RFID bila *user* tidak membawa kunci rumah/*card* RFID. Hasil Penelitian ini berupa *prototype* pintu otomatis menggunakan RFID yang dapat beroperasi dengan baik.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Syaiful Hendra, Hajra Rasmita Ngemba, dan Budi Mulyono, 2017) dalam jurnal yang berjudul **“Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah”** Penelitian ini merumuskan Umumnya pintu rumah yang ada saat ini hanya dilengkapi dengan keamanan tunggal berupa kunci rumah biasa. Rumah sebagai salah satu tempat untuk menyimpan berbagai benda berharga harus dilengkapi dengan keamanan yang kuat. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kasus pembobolan rumah yang marak terjadi belakangan ini. RFID merupakan salah satu teknologi yang dapat membuat rumah menjadi lebih aman. Hal ini karena RFID hanya dapat diakses oleh orang tertentu yang memiliki tag RFID yang kompatibel dengan RFID reader Metode pengembangan sistem dan perancangan *hardware* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *prototype*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium riset STMIK Adhi Guna, karena alat yang akan dirancang masih berbentuk *prototype*

dan di-uji kelayakannya di laboratorium riset STMIK Adhi Guna. Sedangkan jenis data yang digunakan adalah data sekunder berupa literatur dan artikel yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian. Data sekunder pada penelitian ini yaitu literatur teori dari berbagai sumber buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis pada penelitian ini adalah dengan observasi dan kepustakaan. Pengumpulan data dengan observasi dilakukan untuk mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti tentang keadaan sebenarnya. Penulis melakukan observasi di beberapa rumah yang ada disekitar kampus STMIK Adhi Guna. Hasil pengujian menunjukkan RFID Reader mampu bekerja dengan baik. RFID dapat membaca data dari kartu RFID dengan jarak maksimal 5cm dan menampilkannya pada LCD, Keypad sebagai alat input password untuk membuka pengunci loker dapat berfungsi dengan baik, Motor servo sebagai tuas pintu sebagai penggerak untuk menutup dan membuka pintu rumah dapat bekerja secara otomatis.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Sunarsan Sitohang, 2022) adalah jurnal yang berjudul “**Rancangan Bangun SISTEM KEAMANAN Rumah Berbasis IOT**” Pada saat ini kemajuan teknologi berkembang pesat. Dengan mengikuti kemajuan teknologi saat ini dapat mempermudah pekerjaan manusia. Rumah yang menjadi dambaan banyak orang adalah rumah yang bisa memberikan rasa aman bagi pemiliknya. Sistem penguncian pintu dan jendela saat ini masih belum menjamin keamanan sebuah rumah karena sistem penguncian yang digunakan masih menggunakan cara penguncian manual sehingga akan mudah bagi pencuri untuk masuk ke dalam rumah. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem keamanan rumah untuk meningkatkan keamanan pada pintu dan jendela. Peneliti akan membangun sebuah prototipe sistem keamanan yang dapat dipantau berbasis IOT (*internet of things*) menggunakan mikrokontroler ESP32. Dihasilkan sistem keamanan rumah yang dapat dimonitor dari jarak jauh melalui aplikasi telegram yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan sistem keamanan rumah ini adalah pengguna akan mengetahui jika ada orang yang masuk ke dalam rumah saat sistem keamanan diaktifkan. Pengguna akan mendapatkan pesan notifikasi

melalui aplikasi Telegram ketika seseorang masuk ke dalam rumah melalui pintu atau jendela. Pengguna juga dapat memberikan perintah untuk mematikan sistem keamanan dan membuka pintu melalui aplikasi telegram yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32.

Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Triuli Novianti. 2019. Rancang Bangun Pintu Otomatis Dengan Menggunakan RFID	1) Menggunakan RFID sebagai input. 2) Menggunakan Relay sebagai output.	1) Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. 2) Menggunakan Solenoid sebagai pengunci pintu.
2	Syaiful Hendra, Hajra Rasmita Ngemba, dan Budi Mulyono. 2017. Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah	1) Menggunakan Keypad 4x4 sebagai Input. 2) Bertujuan untuk meningkatkan keamanan pintu.	1) Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega. 2) Masih dalam tahap Prototype.
3	Sunarsan Sitohan. 2022. Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot	1) Menggunakan Telegram sebagai media untuk mengirimkan Notifikasi	1) Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU 8266.

## 2.2 **Arsitektur *Internet of Things* (IoT)**

Menurut (Yoyon Efendi, 2018) *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terusmenerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

*Internet Of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data,sambungan internet sebagai media komuniikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya.

## 2.3 **Alarm**

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

Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar. (Triyana, 2017).

## 2.4 Telegram

Menurut penelitian (Sunarsan Sitohang, 2022) Telegram adalah sebuah aplikasi yang dapat di gunakan untuk mengirimkan pesan, video, foto maupun *file* ke sesama pengguna Telegram. Di dalam aplikasi telegram juga terdapat sistem yang di namakan *Bot* telegram, yang mana dapat di hubungkan ke sebuah Mikrokontroler yang terhubung ke internet sehingga Telegram juga dapat di gunakan untuk mengirimkan sebuah perintah ke sebuah mikrokontroler.

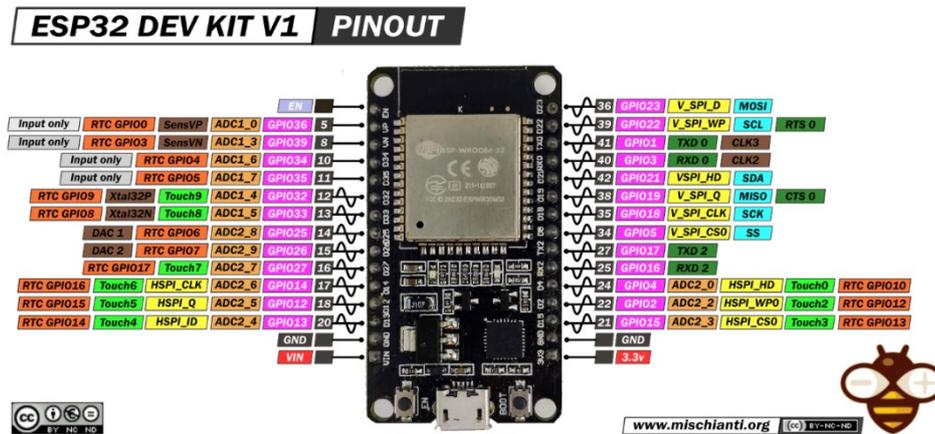
## 2.5 ESP32

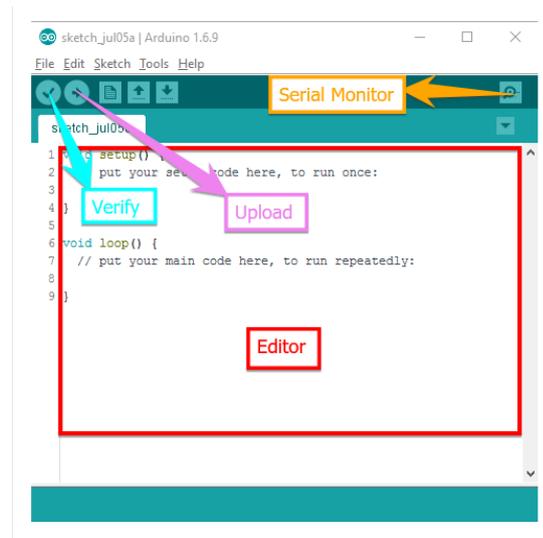
Menurut (Muliadi, 2020) ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler NodeMCU 8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Terlihat pada gambar 2.1 merupakan *pinout* dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan *input* atau *output* untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC.



**Gambar 2.2** ESP32

(Sumber : [www.mischianti.org](http://www.mischianti.org))





**Gambar 2.4** Tampilan Arduino IDE

(Sumber : <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide> )

Menurut (Andreanus Calvin Hugo,dkk, 2020:3) 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 Keypad

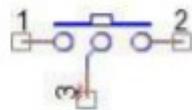
Pengertian *Keypad* adalah saklar-saklar *push button* yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data seperti, input pintu otomatis, input absensi, input data logger dan sebagainya. Saklar-saklar *push button* yang menyusun keypad yang digunakan umumnya mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi, kondisi pertama yaitu pada saat saklar tidak ditekan, maka antara kaki 1, 2 dan 3 tidak terhubung (berlogika 1) (Hendra, Syaiful. Dkk, 2017), sebagaimana terlihat pada gambar gambar 2.6.



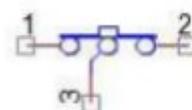
**Gambar 2.5** Keypad

(Sumber : <http://indomaker.com/2018/12/26/memulai-keypad-4x4-membran-pada-arduino> )

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 2.6** Saklar *Push Button* Pada Keypad

(Sumber : <http://indomaker.com/2018/12/26/memulai-keypad-4x4-membran-pada-arduino> )

## 2.8 *Liquid Crystal Display*

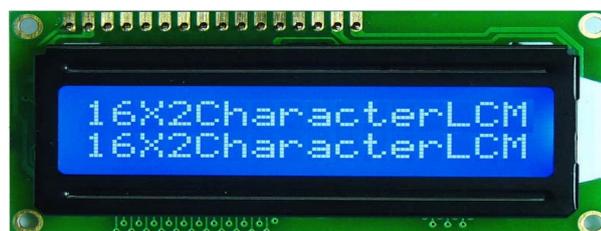
Menurut (M.Natsir,dkk, 2019) LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. 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 Muhammad 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.

### 2.8.1 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 semua mikrokontroler ( Muhamad Royhan,2018)



### Gambar 2.7 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2> )

#### 2.8.2 Spesifikasi LCD 16x2

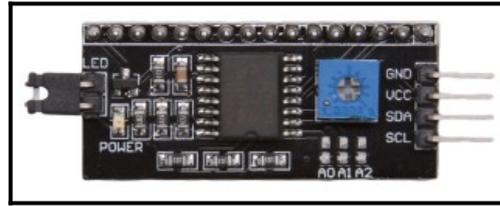
Tabel 2.2 Spesifikasi LCD 16x2

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

#### 2.9 Inter Integrated Circuit (I2C)

Menurut (M.Natsir,dkk, 2019:71) 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 modul 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 C Saghoa,dkk, 2018:169) *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 2.8** Inter Integrated Circuit (I2C)

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2> )

## 2.10 Relay

Menurut (Muhamad Saleh dan Munnik Haryanti, 2017), 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.



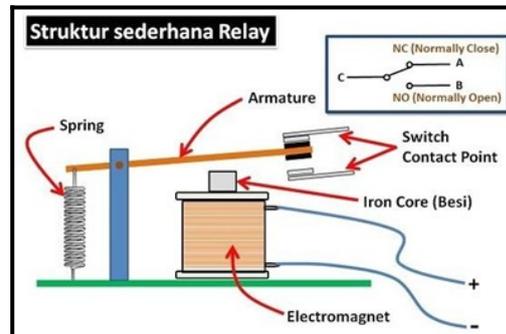
**Gambar 2.9** Relay

( Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> )

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 2.10** Bagian-bagian Relay

(Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> )

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

- *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
- *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* :

- *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

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

- *Single Pole Single Throw* (SPST) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- *Single Pole Double Throw* (SPDT) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- *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*.

- *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. (Muhammad Saleh, dan Munnik Haryanti,2017:181-182)

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 ( Muhamad Saleh, dan Munnik Haryanti, 2017).

## 2.11 Magnetic Door Lock

*Magnetic Door Lock* adalah sebuah cara untuk mengunci pintu dengan penggunaan elektromagnetis. Kekuatan elektromagnetis ini berbanding lurus dengan beban. Elektromagnet membutuhkan kekuatan besar untuk mencegah pintu terbuka. Dan pintu akan terbuka jika elektromagnet tersebut kecil atau lemah. Pada *Magnetic Door Lock* ini mempunyai 2 mode yaitu : yang pertama adalah *Fail Safe Magnetic Locks* dimana pengunci akan terlepas ketika tidak ada aliran listrik sehingga pada saat pemadaman manusia bisa keluar dari ruangan. Yang kedua adalah *Fail secure magnetic locks* dimana pengunci akan tetap tertutup walaupun tidak ada aliran listrik atau ada pemadaman sehingga barang yang terdapat di dalam ruangan aman (Kurniawan, 2020).



**Gambar 2.11** *Magnetic Door lock*

(Sumber : <https://www.globalsources.com/Electromagnetic-lock/hidden-magnetic-door-lock-1182511243p.htm> )

### **2.12 Radio Frequency Identification (RFID)**

RFID adalah teknologi yang memberikan potensi yang besar untuk mengubah sebuah sistem 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 :

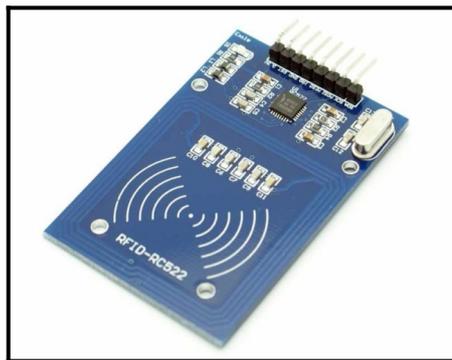
1. RFID *reader* merupakan alat yang kompatibel dengan *tag card* RFID yang berkomunikasi secara *wireless* dengan *tag card*.
2. RFID *tag card* merupakan alat yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. RFID *tag card* juga sering disebut *transponder*.
3. Antena merupakan alat untuk mentransmisikan 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, 2017:1-2).

*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, Ridwan, Iman Fahruzi ,2016:02).

RFID *reader* merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena 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 antena. 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  $\pm 12$ cm (Prasetyo,dkk,2019:67)



(a)



(b)

**Gambar 2.12** (a) RFID *reader* (b) RFID *tag*

( Sumber : <https://www.builder.id/teknologi-rfid/> )

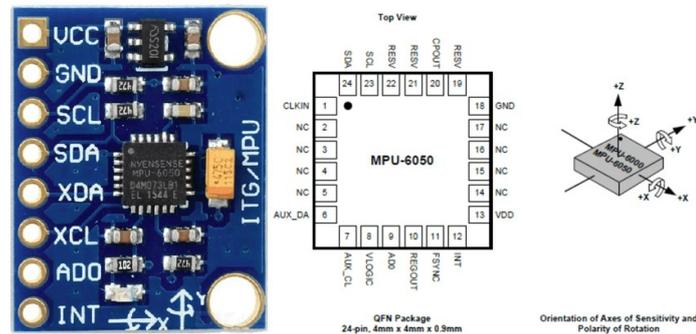
Dapat dilihat spesifikasi RFID RC522 merupakan produk dari NXP yang menggunakan *fully integrated 13.56MHz non-contact communication card* chip untuk melakukan pembacaan maupun penulisan. MFRC522 *support* dengan semua varian MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultracalight, MIFARE DESFire EV1 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 $\mu$ A saat modus siaga
- k. Suhu operasional -20°C s.d. +80°C (Indra A Eko Prasetyo,dkk,2019:68).

### 2.13 Sensor MPU-6050

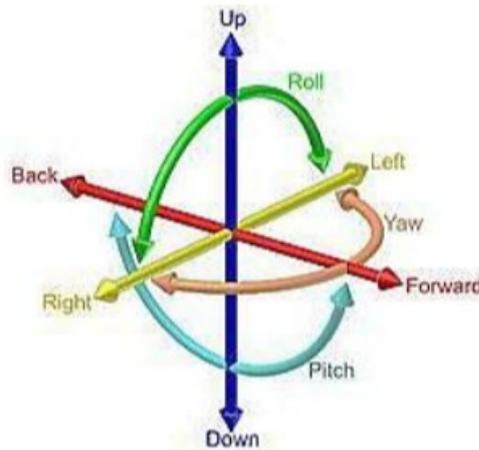
MPU-6050 adalah modul sensor yang terdapat dua fungsi didalamnya yaitu, *accelerometer* dengan *micro-electromechanical system* (MEMS) dan *gyroscope* dengan *micro-electromechanical system* (MEMS) dalam sebuah chip. Terdapat 16 pin analog yang dilakukan pengkonversian terlebih dahulu untuk menentukan sumbu, sehingga sensor ini dapat bekerja dengan maksimal. Nilai dari sumbu x, y, dan z pada sensor ini dapat diambil secara bersamaan dalam satu waktu. Sensor ini menggunakan *Inter Integrated Circuit* (*interface 12C-bus*) sebagai koneksi antara sensor dan *Mikrokontroler* (Aries Suprayogi,dkk, 2019).



**Gambar 2.13** Sensor MPU-6050

( Sumber : <https://elektrocode2018.wordpress.com/2020/02/26/mengakses-sensor-mpu-6050-accelerometer-dan-gyroscope-menggunakan-arduino/>)

Titik kemiringan atau putaran pada MPU6050 Pada dibawah ini merupakan letak putaran atau kemiringan dari sensor MPU6050. Roll, pitch, dan yaw merupakan titik acuan dari kemiringan pada sistem. Gerakan memutar ke samping merupakan istilah dari Roll. Kemudian gerakan memutar ke bawah dan atas merupakan pitch. Serta gerakan memutar ke samping adalah yaw.



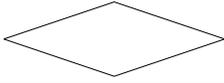
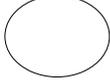
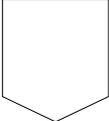
**Gambar 2.14** Titik Gerakan Sensor MPU-6050

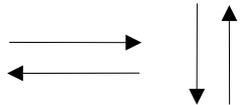
( Sumber : [https://www.builder.id/figure/Fig-1-The-six-degrees-of-freedom-forward-back-Up-down-left-right-yaw-pitch-and\\_fig1\\_341296693](https://www.builder.id/figure/Fig-1-The-six-degrees-of-freedom-forward-back-Up-down-left-right-yaw-pitch-and_fig1_341296693))

## 2.14 Flowchart

Menurut Santoso,dkk (2017:86) *Flowchart* 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>subrountime</i>
<i>Connector</i> 	Digunakan untuk menunjukan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama
Penghubung 	Digunakan untuk menunjukan hubungan arus dari suatu proses yang terputus dalam halaman yang berbeda

Simbol	Keterangan
<p style="text-align: center;">Arus</p> 	<p style="text-align: center;">Penghubung antar prosedur / proses</p>
<p style="text-align: center;"><i>Document</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> di cetak dikertas</p>
<p style="text-align: center;"><i>Input-Output</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p>
<p style="text-align: center;"><i>Disk Storage</i></p> 	<p>Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>