

## BAB II TINJAUAN UMUM

### 2.1 Arduino

Arduino merupakan sebuah board mikrokontroler yang bersifat *open source*, dimana desain skematik dan PCB bersifat *open source*, sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik atau memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Arduino dapat digunakan untuk ‘mendeteksi’ lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor dan dapat ‘mengendalikan’ peralatan sekitarnya.

Pada tahun 2005, Arduino dikembangkan di Ivrea, Italia oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan tujuan awal yaitu untuk membantu para siswa membuat perangkat desain dan interaksi dengan harga yang murah dibandingkan dengan perangkat lain pada saat itu. Arduino berasal dari bahasa Italia yang berarti teman yang berani.

Kelebihan dari penggunaan *Board Arduino*, yaitu :

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya memiliki *bootloader* yang akan menangani program yang di-*upload* dari computer.
2. Bahasa pemrogramannya relatif mudah (bahasa C), dan *software* arduino mudah dioperasikan karena berbentuk GUI (*Graphical User Interface*), IDE (*Integrated Development Environment*), memiliki *library* yang cukup lengkap serta gratis dan *Open Source*.
3. Komunikasi serial dan komunikasi untuk *upload* program menggunakan jalur yang sama yaitu melalui jalur USB (atau komunikasi serial), jadi membutuhkan sedikit kabel.

#### 2.1.1 Board Arduino Mega

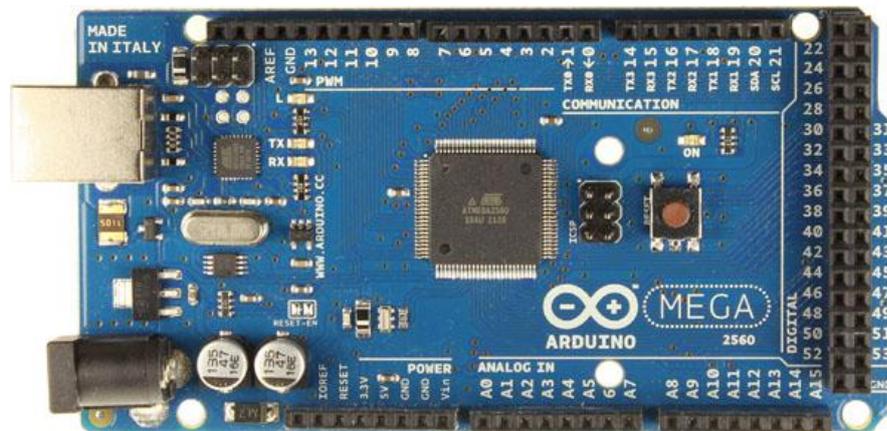
Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu



namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3). Berikut spesifikasi Arduino Mega 2560 R3.

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 Ma
DC Current for 3.3V Pin	50 Ma
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Selain perbedaan chip ATmega yang digunakan, perbedaan lain antara Arduino Mega dengan Arduino Mega 2560 adalah tidak lagi menggunakan chip FTDI untuk fungsi USB to Serial Converter, melainkan menggunakan chip ATmega16u2 pada revisi 3 (chip ATmega8u2 digunakan pada revisi 1 dan 2) untuk fungsi USB to Serial Converter tersebut. Secara fisik, ukuran Arduino Mega 2560 hampir kurang lebih 2 kali lebih besar dari Arduino Uno, ini untuk mengakomodasi lebih banyaknya pin Digital dan Analog pada board Arduino Mega 2560 tersebut. Tampilan Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Board Arduino Mega

(Sumber : <https://belajariot.com/perbedaan-arduino-uno-mega-nano/>)

Masing-masing dari 54 digital pin pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()` , `digitalWrite()` , dan `digitalRead()`. Arduino Mega beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus, antara lain:

1. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1 : 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2 : 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3 : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke pin chip ATmega16U2 Serial USB-to-TTL.
2. Eksternal Interupsi : Pin 2 (interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.
3. SPI : Pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga terhubung dengan header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.
4. LED : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino ATmega2560. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka



LED menyala (ON), dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam (OFF).

5. TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire. Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin TWI pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila.

Arduino Mega2560 memiliki 16 pin sebagai analog input, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Ada beberapa pin lainnya yang tersedia, antara lain:

1. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference`.
2. RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

Arduino Mega 2560 bagusnya dipakai apabila perlu mengendalikan banyak alat/sensor/aktuator. Atau apabila menggunakan lebih dari 1 modul serial, seperti modul GSM atau GPS misalnya, secara bersamaan. Arduino Mega 2560 mempunyai 4 port serial, lebih banyak dari Arduino Uno yang hanya punya 1 port serial. Atau apabila kita memerlukan ukuran Flash Memory yang lebih besar karena program yang dibuat sudah cukup tidak cukup dengan 32KB flash memory yang ada di Arduino Uno. Flash Memory sebesar 256KB yang ada di Arduino Mega 2560 rasanya sudah cukup besar untuk kebanyakan program di microcontroller. Cara penggunaan Arduino Mega 2560 ini sama persis dengan penggunaan Arduino Uno. Software IDE yang digunakan juga sama, hanya tinggal memilih board Arduino Mega 2560 pada pilihan board-nya.



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

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) adalah sebuah *software* yang dirancang khusus untuk membuat program pengendali dan meng *upload* program ke arduino *board*. *Software* IDE menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C dan terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, konsol dan sebuah *toolbar* untuk memudahkan pembuatan program yang nantinya akan di-*upload* ke *board* arduino.



Gambar 2.2 Tampilan awal saat IDE dibuka

(Sumber : Yuliansyah, 2019)

Program yang ditulis dengan menggunakan IDE disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks yang dilengkapi dengan fitur *cutting/paste* dan *searching/replacing* sehingga memudahkan dalam menulis kode program. Pada area editor program juga terdapat pesan *error* yang membantu pembuatan program saat mengkompile *sketch* jika ada kode yang tidak berjalan (*error*). *Software* IDE bersifat *open-source* yang memberi kebebasan kepada pembuat program untuk dapat membuat programnya sendiri pada arduino. Dengan begitu, pengguna arduino dapat membuat alur sendiri pada proyek yang ia kerjakan.



### 2.1.2.1 Program Arduino IDE

```
Blink | Arduino 0022
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

  This example code is in the public domain.
  */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

Gambar 2.3 Tampilan Program Arduino

(Sumber :Yuliansyah, 2019)

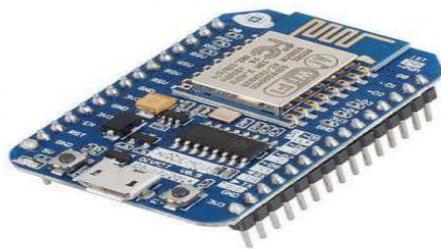
Kode Program Arduino biasa disebut sketch dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau sketch yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung dicompile dan diupload ke Arduino Board. Secara sederhana, sketch dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok :

1. Header
2. Setup
3. Loop



## 2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.1. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource.



Gambar 2.4 Modul NodeMCU ESP 8266

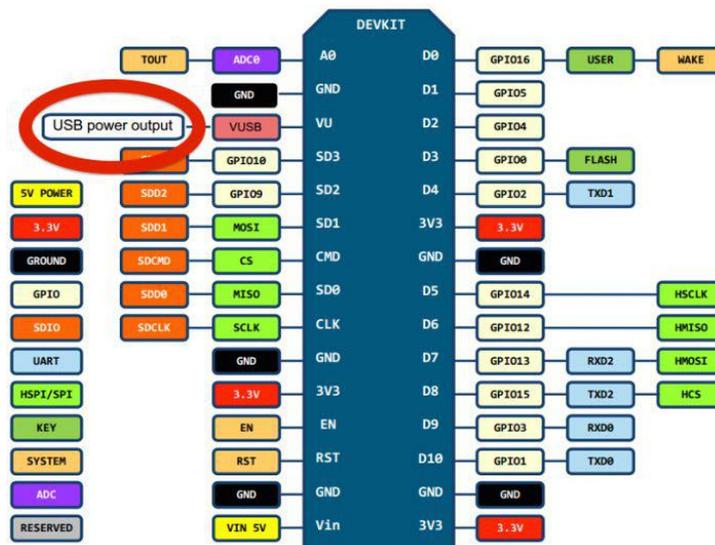
(Sumber : <http://www.sinuarduino.com/artikel/esp8266/>)

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. *Wireless* yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. Tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3V LDO *regulator*.
4. *Blue* led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART *bridge*.



6. Tombol *reset*, *port usb*, dan tombol *flash*.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 Pin *ground*.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam *slave*, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari *slave* dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari *master* ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock*.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. *Built in 32-bit MCU*.



Gambar 2.5 Skematik posisi Pin NodeMcu Dev Kit v3

(Sumber : <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>)



1. RST : Berfungsi mereset modul
2. ADC : *Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop nilai digital 0-1024
3. EN : *Chip Enable, Active High*
4. IO16 : GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI\_CLK
6. IO12 : GPIO12; HSPI\_MISO
7. IO13 : GPIO13; HSPI\_MOSI; UART0\_CTS 5
8. VCC : Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 : *Chip selection*
10. MISO : *Slave output, Main input*
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 : GPIO10
13. MOSI : *Main output slave input*
14. SCLK : *Clock*
15. GND : *Ground*
16. IO15 : GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0\_RTS
17. IO2 : GPIO2; UART1\_TXD
18. IO0 : GPIO0



- 19. IO4 : GPIO4
- 20. IO5 : GPIO5
- 21. RXD : UART0\_RXD; GPIO3
- 22. TXD : UART0\_TXD; GPIO1

## 2.3 FINGERPRINT(FPM10A)

### 2.3.1 Pengertian *Fingerprint*

Sidik jari atau *fingerprint* merupakan perangkat elektronik yang sudah banyak digunakan dalam mendeteksi jari setiap manusia dan sudah banyak digunakan di berbagai tempat yang bertujuan sebagai alat pengontrol maupun sebagai pendeteksi dan pendataan manusia, karena pada prinsipnya setiap manusia tidak terdapat sidik jari yang sama sekalipun lahir dengan kembar. Pendeteksian sidik jari dilakukan dengan menggunakan perangkat elektronik dan kemudian dari hasil scanning sebelumnya disimpan dalam bentuk format digital yang kemudian diteruskan ke dalam pemrosesan data dalam bentuk pola fitur jari yang kemudian disimpan dalam memori penyimpanan data base (Muhajirin Iskandar Akbar dan Lisah Hal: 99).

Sebelum *fingerprint* ini ada, semua data diamankan dengan menggunakan sistem keamanan *password* atau ID, ada juga yang menggunakan pola tertentu dalam mengamankan sebuah data. Namun sejak munculnya *fingerprint* ini keamanan seperti pola dan *password* mulai ditinggalkan dan orang-orang mulai beralih menggunakan *fingerprint* untuk mengamankan data penting.

Penerapan fitur *fingerprint* pada pintu masuk seperti brankas juga sangat berguna untuk meminimalisir akses dari orang yang tidak dikenal. Dengan menggunakan *fingerprint* ini hanya orang-orang tertentu saja yang memiliki akses dari pintu brankas tersebut dan hanya bisa dibuka oleh orang-orang yang memiliki izin saja. Jadi keamanan barang yang ada di brankas sangat terjaga.



Gambar 2.6 Sensor *Finger Print*

(Sumber : Anwar, Mohammad Saiful dan Agam Abdillah. 2016)

### 2.3.2 Fungsi *Fingerprint*

*Fingerprint* memiliki fungsi untuk merekam sidik jari seseorang, lalu menyimpan pola khas di dalam *memory* atau *database*. Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan data yang telah tersimpan tersebut. Jika dinyatakan sama maka akses otomatis akan terbuka.

### 2.3.3 Cara Kerja *Fingerprint*

Cara kerja dari sebuah sensor *fingerprint*, secara sederhana adalah dengan merekam data dari sidik jari untuk pertama kalinya yang akan digunakan sebagai acuan. Setelah itu data dari sidik jari tersebut akan disimpan dalam data base sebagai acuan. Ketika ada seseorang yang ingin mengakses alat yang sudah dipasang sensor *fingerprint* maka akan dilakukan scanning ulan terhadap sidik jari orang tersebut dan dicocokkan dengan sidik jari yang ada di database.

Sistem akan mencocokkan apakah ada sidik jari yang sama seperti sidik jari orang yang mengakses alat tersebut atau tidak dalam data base yang sebelumnya sudah dibuat. Jika sidik jari tersebut sama dengan yang ada di database maka akses akan dibuka. Namun jika setelah di *scan* dan tidak ada sidik jari yang sama seperti orang yang mengakses dalam data base maka akses akan ditolak dan akan tetap tertutup.



## 2.4 Biometrik

Teknologi Biometrik adalah sistem yang menggunakan bagian tubuh manusia untuk kepastian pengenalan. Teknologi ini menggunakan bagian tubuh manusia yang unik dan tetap seperti sidik jari, mata dan wajah seseorang. Sampai saat ini, teknologi yang sering digunakan adalah sidik jari (Yuliansyah Hal:5).

Jenis-jenis sistem biometrik adalah :

1. pengenalan sidik jari;
2. pengenalan wajah;
3. pengenalan bagian mata;
4. pengenalan telapak tangan; dan
5. pengenalan suara.



Gambar 2.7 Contoh hasil *scan* sidik jari

(Sumber: Yuliansyah, 2019)

Sidik jari merupakan salah satu identitas manusia yang tidak dapat diganti atau dirubah. Selain itu juga dari sidik jari pula lah seseorang dapat dikenali. "Tidak ada manusia di dunia ini yang mempunyai sidik jari yang sama". Ungkapan ini mengungkapkan bahwa setiap manusia mempunyai sidik jari yang berbeda-beda. Bahkan kelima jari pada salah satu seseorang juga berbeda. *Scan* sidik jari memiliki tingkat keamanan yang tinggi dengan komponen yang sederhana. Biaya yang diperlukan juga tidak terlalu banyak, sehingga cocok untuk



dipasarkan di masyarakat. Pengenalan sidik jari dapat menggunakan *fingerprint scanner* (Geo Fillial Agiv Winagi dan Triuli Novianti Hal: D4-33).

## 2.5 Radio Frequency Identification (RFID) RC522

*Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan suatu perangkat telekomunikasi data dengan menggunakan gelombang radio untuk melakukan pertukaran data antara sebuah reader dengan suatu electronic tag yang ditempelkan pada suatu objek tertentu (Anak Agung Gde Ekayana Hal: 250).



Gambar 2.8 *Radio Frequency Identification* (RFID)

(Sumber : Fanindra, Ardhi Ryan, 2018)

*RFID* menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, karena itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut *TAG* dan *READER*.

### 2.5.1 RFID TAG

Alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh *RFID Reader*. Terdapat 2 jenis *RFID TAG* yaitu perangkat pasif dan aktif. *TAG* pasif tanpa



menggunakan baterai sedangkan *TAG* aktif menggunakan baterai untuk dapat berfungsi. alat ini dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang alat ini hanya berisi sebuah *TAG* yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi informasi mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau *database* yang terhubung pada *RFID Reader*.

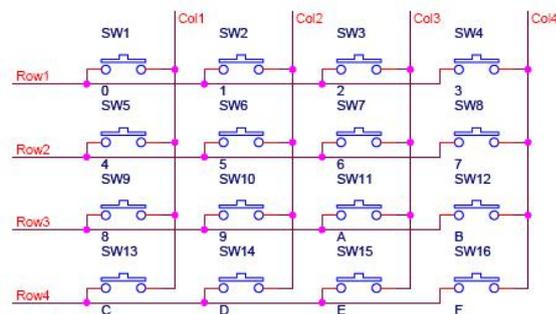
### 2.5.2 RFID Reader

*RFID Reader* merupakan alat pembaca dari *RFID TAG*. Ada dua macam *RFID Reader* yaitu *Reader Pasif* dan *Reader Aktif*.

- 1) **Reader Pasif** memiliki sistem pembaca pasif yang hanya dapat menerima sinyal radio dari *TAG Aktif* (yang dioperasikan dengan baterai). Jangkauan penerima alat ini dapat mencapai sampai dengan jarak 600 meter. Hal ini memungkinkan untuk dijadikan sebagai sistem perlindungan dan pengawasan aset.
- 2) **Reader Aktif** memiliki sistem pembaca aktif yang dapat memancarkan sinyal *interogator* ke *TAG* dan menerima balasan autentikasi dari *TAG*. Sinyal *interogator* ini juga menginduksi *TAG* dan akhirnya menjadi sinyal *DC* sehingga dapat menjadi sumber daya *TAG Pasif*.

### 2.6 KEYPAD 4x4

Keypad merupakan komponen elektronik yang digunakan sebagai masukan, disusun dari beberapa tombol/switch dengan teknik matrix. Berdasarkan penjelasan tersebut, bahwa sebenarnya keypad merupakan tombol-tombol yang dirangkai menjadi sebuah paket dengan teknik menghubungkan satu tombol dengan tombol yang lain dengan teknik matrix. Teknik matrix adalah bisa dikatakan array, memiliki kolom dan baris lebih dari satu (Azharuddin Al Hamidy Hal: 2).



Gambar 2.9 Teknik Matrix Keypad 4 x 4

(Sumber : Hamidy Azharuddin Al, 2019)

Proses pembacaan dilakukan secara maktriks dengan menggunakan teknik *scanning*, dan pada proses tersebut hal yang dilakukan dengan memberikan umpan data pada 1 bagian dan memantau akan adanya *feedback*/ umpan balik pada bagian lainnya. Umpan data dilakukan di bagian baris dan feedback yang ada dilakukan pengecekan pada bagaian kolom. Kondisi saat baris diberikan umpan data, baris lainnya dalam kondisi inversi.

## 2.7 Baterai Lithium

Baterai lithium merupakan salah satu jenis baterai sekunder (*rechargeable battery*) yang dapat diisi ulang dan merupakan baterai yang ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan yang berbahaya seperti baterai-baterai yg berkembang lebih dahulu yaitu baterai NI-Cd dan Ni-MH. Baterai ini memiliki kelebihan dibandingkan baterai sekunder jenis lain, yaitu memiliki stabilitas penyimpanan energi yang sangat baik (daya tahan sampai 10 tahun atau lebih), energi densitas tinggi, tidak ada *memory effect* dan berat yang relatif lebih ringandibandingkan dengan baterai jenis lain. Sehingga dengan berat yang sama energi yang dihasilkan baterai lithium dua kali lipat dari baterai jenis lain (Oetomo dan Halim Levin Hal: 8).

### 2.7.1 Baterai Lithium Polymer

Baterai Li-Po merupakan singkatan dari Lithium Polymer. Jenis baterai ini sudah dikembangkan sejak tahun 1970an. Hasil desain dari baterai Li-Po lebih



tipis, sehingga bisa didesain berbentuk seperti handphone slim, tetapi tetap memiliki daya tahan baterai yang lebih baik daripada baterai Li-ion. Li-Po ukurannya yang tipis, sehingga akan menghasilkan berat yang cukup ringan. Sehingga dalam proses pembuatannya, akan membuat biaya produksi yang lebih tinggi.

### **2.7.2 Kelebihan Baterai Li-Po**

1. Baterai Li-Po memiliki berat atau bobot yang sangat ringan dibandingkan baterai Li-Ion.
2. Baterai Li-Po tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran.
3. Baterai Li-Po dirancang untuk pemakaian yang lebih lama dropnya dibandingkan Li-Ion, karena sifat baterai ini non-removeable, tidak dapat dicopot atau ditukar dengan baterai lain.
4. Baterai ini memiliki tingkat keamanan yang lebih baik pada kondisi temperatur tinggi. Sehingga peluang resiko ledakan lebih kecil terjadi.

### **2.7.3 Kekurangan Baterai Li-Po**

1. Umumnya baterai ini bersifat non-removeable, yang artinya tidak dapat dicabut baterainya (menyatu dengan smartphone). Jadi ketika kondisi drop, maka akan membutuhkan effort besar bagaimana menyiasatinya agar dapat berjalan normal kembali.
2. Pada baterai Li-Po, kepadatan energi yang lebih rendah.
3. Biaya produksi baterai lebih mahal, sehingga gadget yang menggunakan baterai ini akan dibanderol dengan harga yang cenderung lebih mahal dibandingkan dengan gadget sejenis yang menggunakan baterai Li-ion.



Gambar 2.11 Baterai Li-po

(Sumber : Halim Levin, Oetomo, 2017)

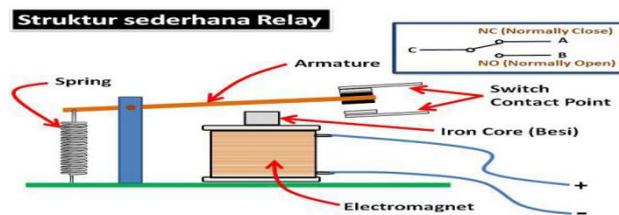
## 2.8 Relay

Relay adalah Saklar atau *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 menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

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 pada Relay

(Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-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)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

## 2.9 Solenoid Door Lock

Solenoid adalah aktuator yang mampu melakukan gerakan linier. Solenoid dapat berupa elektromekanis (AC/DC), hidrolik atau pneumatik. Semua operasi berdasar pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier (Ario Gusti Ramakumbo Hal: 35). Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama seperti motor DC. Perbedaan antara solenoid dan motor adalah solenoid



bekerja maju atau mundur dan tidak bisa berputar. Di dalam solenoid terdapat kawat bermotor melingkar dengan dibuat khusus. Medan magnet akan tercipta ketika arus listrik melalui mengalir melalui kawat ini. Poros pada solenoid adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja yang disebut plunger atau siput (setara dengan armature).

Solenoid Door Lock sebagai pengunci pintu dengan prinsip elektromagnetik, artinya pengunci akan aktif saat ada tegangan yang melaluinya (Anak Agung Gde Ekayana Hal: 7).

Spesifikasi dari *Solenoid Door Lock* yang digunakan sebagai berikut:

- a) Tegangan kerja: 12v DC
- b) Arus kerja: 600mA
- c) Konsumsi daya: 7.5W
- d) *Unlock time*: < 1 detik
- e) *Continuous power on*: < 10 detik
- f) Ukuran: 54x39x28mm
- g) Jarak lobang baut: 30.5x31.5mm
- h) Jarak akses RPID tag : 5 cm

(maksimal)



Gambar 2.12 Kumbaran Selenoid

(Sumber : Ramakumbo, Ario Gusti, 2012)

Apabila kita alirkan listrik kepada batang besi yang kita tempatkan di tengah lilitan, maka batang besi tersebut akan mendapatkan induksi magnet dan akhirnya dapat menjadi magnet. Dengan penempatan sebagian batang besi tersebut berada di dalam selenoid dan sebagiannya lagi di sebelah luarnya. Batang besi yang terinduksi magnet tersebut akan menarik masuk benda berbahan logam ke dalam solenoid. Hal ini yang dimanfaatkan untuk menggerakkan tuas, menutup dan mengunci pintu, atau menggerakkan slot kunci pintu. Prinsip kerja dari sebuah solenoid DC cukup mirip dengan sebuah solenoida AC, keduanya dirancang khusus dan menghasilkan medan electromagnet.

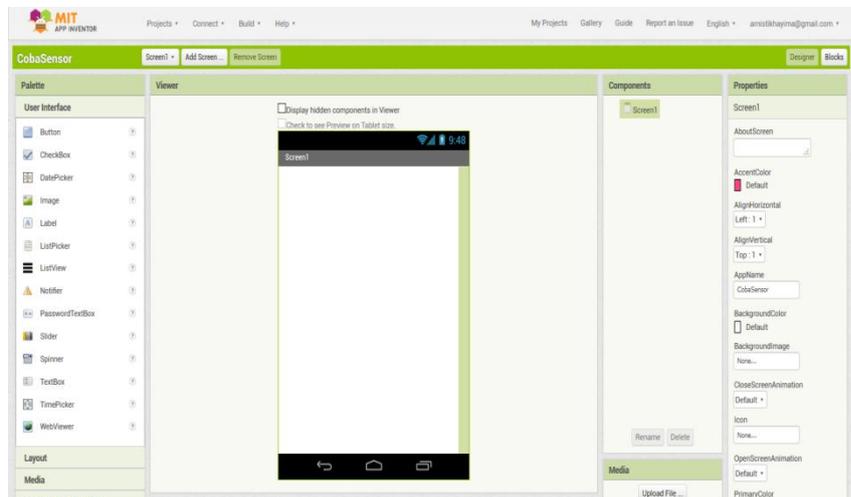
Inti besi yang berbentuk bulat dan kerucut itu, salah satu ujungnya memiliki kutub positif. Ketika inti besi tersebut dimasukkan ke tengah kumparan yang penuh dengan medan magnet, maka permukaan ujung yang satunya lagi memiliki kutub negatif. Sementara di bagian bawahnya terdapat area yang cukup luas untuk menyalurkan aliran fluks magnet tersebut.

## 2.10 Aplikasi MIT AI2 Companion

MIT App *Inventor* merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi android sesuai



keinginan dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia.



Gambar 2.13 MIT AI2 Companion

(Sumber :  
<https://antares.id/id/mitappinventor2.html#:~:text=Penjelasan,layout%20dan%20komponen%20yang%20tersedia>)

Pada MIT App *Inventor* terdapat dua halaman utama, yaitu halaman designer dan halaman blocks. Halaman designer digunakan untuk mendesain tampilan aplikasi dengan berbagai komponen dan layout yang disediakan sesuai dengan keinginan. Sedangkan halaman blocks digunakan untuk memprogram jalannya aplikasi android sesuai dengan tujuan.