

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Personal Identification Number (PIN)

Merupakan angka sandi rahasia antara pengguna dan sistem yang dapat digunakan untuk otentikasi pengguna ke sistem. Biasanya, pengguna diharuskan untuk memberikan identifikasi pengguna umum atau bukti dan PIN rahasia untuk mendapatkan akses ke sistem. Pengguna mendapatkan akses hanya bila nomor yang dimasukkan sesuai dengan nomor yang disimpan dalam sistem.(Ariyanti, 2018)

2.2 Push Button

Push Button adalah komponen elektronika yang dapat memutus dan mengalirkan arus listrik dalam suatu rangkaian, Cara pengoperasiannya dilakukan secara manual oleh pengguna. Biasanya push button digunakan untuk memicu jalannya suatu perangkat output seperti relay, buzzer, led dan lain-lain. (Vina Triyanto, 2018)



Gambar 2.1 Push Button (Vina Triyanto, 2018)

2.3 Sidik Jari

Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah mulai dipergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Henry pada tahun 1902. E Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda.

Sistem Henry menggunakan pola ridge (Ridge = punggung alur pada kulit, baik pada tangan) yang terpusat pada jari tangan khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar pola ridge, dilakukan dengan cara menggulung jari yang diberi tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu pola ridge yang unik bagi masing-masing individu. Para pakar membuktikan bahwa tidak ada dua individu yang mempunyai pola ridge yang serupa. Pola ridge tidaklah diwariskan. Pola ridge dibentuk waktu embrio, dan tidak pernah berubah seumur hidup. (Apri Efendi, 2018)

2.3.1 Sensor Sidik Jari

Sistem biometrik sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan karena memiliki kecenderungan tingkat akurasi yang tinggi dan mudah diterapkan.

Sifat yang dimiliki sidik jari antara lain:

1. Perennial nature, yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup.
2. Immutability, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali mendapatkan kecelakaan yang serius.

3. Individuality, pola sidik jari adalah unik dan berbeda untuk setiap orang.



Gambar 2.2 Sensor Sidik Jari (Ageng sadnowo, 2015)

Pemindai sidik jari saat ini sudah banyak digunakan, mulai dari absensi, sebagai access control, hingga sebagai identitas pribadi seperti pada SIM atau passport. Seperti halnya bagian tubuh yang lain, sidik jari terbentuk karena faktor genetik dan lingkungan. Kode genetik pada DNA memberi perintah untuk terbentuknya janin yang secara spesifik membentuk hasil secara acak. Demikian juga halnya dengan sidik jari. Sidik jari memiliki bentuk unik bagi setiap orang. (Ageng sadnowo, 2015)

Identifikasi sidik jari sebelumnya telah digunakan untuk bidang forensik, investigasi kriminal, dan identifikasi anggota badan. Kelebihan identifikasi biometrik diharapkan dapat menjadi solusi atas kelemahan proses identifikasi personal, sehingga dapat memberikan pelayanan dan kemudahan. (Ageng sadnowo, 2015)

Kelebihan sistem biometrik khususnya sensor sidik jari dibandingkan dengan sistem identifikasi personal yaitu:

1. Bersifat permanen, tidak dapat diubah.
2. Tidak akan hilang, lupa, tertinggal, dan salah menempatkan.
3. Tidak bisa disalahgunakan oleh orang lain.

4. Praktis dan mudah. Kekurangan yang dimiliki sensor sidik jari antara lain:

- Tidak bisa memindai saat kondisi jari basah dan berdebu.
- Terjadi kesalahan pencocokan dan ketidakcocokan.

2.3.2 Sensor Sidik Jari FPM10A

Dilengkapi dengan memori FLASH sebagai penyimpan sidik jari dan dapat diakses menggunakan mikrokontroler dengan komunikasi UARTT / Serial TTL.

Spesifikasi dari Sensor Sidik Jari FPM10A:

- Tegangan Supply : DC 3.6 ~ 6.0 V
- Arus Supply : 120mA
- Arus Maksimal : 140mA
- Waktu Pengenalan : 1 detik
- ID sidik jari : 1~127



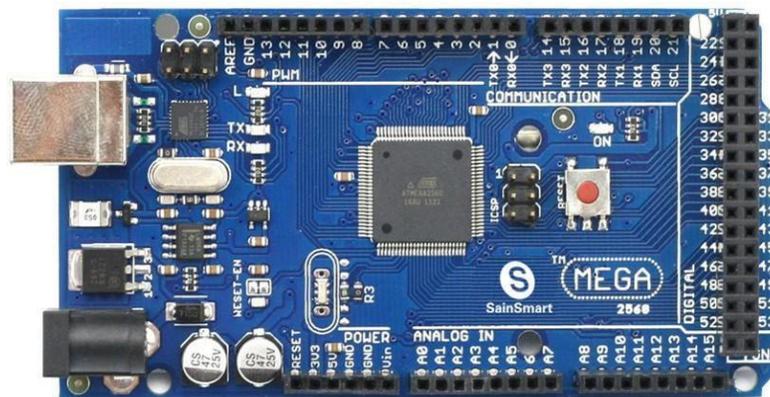
Gambar 2.3 Sensor Sidik Jari FPM10A (Moch Muhlisina Lahudin, 2019)

Menurut (Moch Muhlisina Lahudin, 2019) Sensor sidik jari seri FPM10A memiliki tingkat akurasi 96% dan kesalahan 4% dari hasil 50 kali pengujian dan dapat dikatakan berfungsi dengan baik sesuai dengan sourcecode yang telah dibuat.

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah prosesor yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elementer dasar yang sama. Seperti umumnya, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem komputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer (Sumardi 2013).

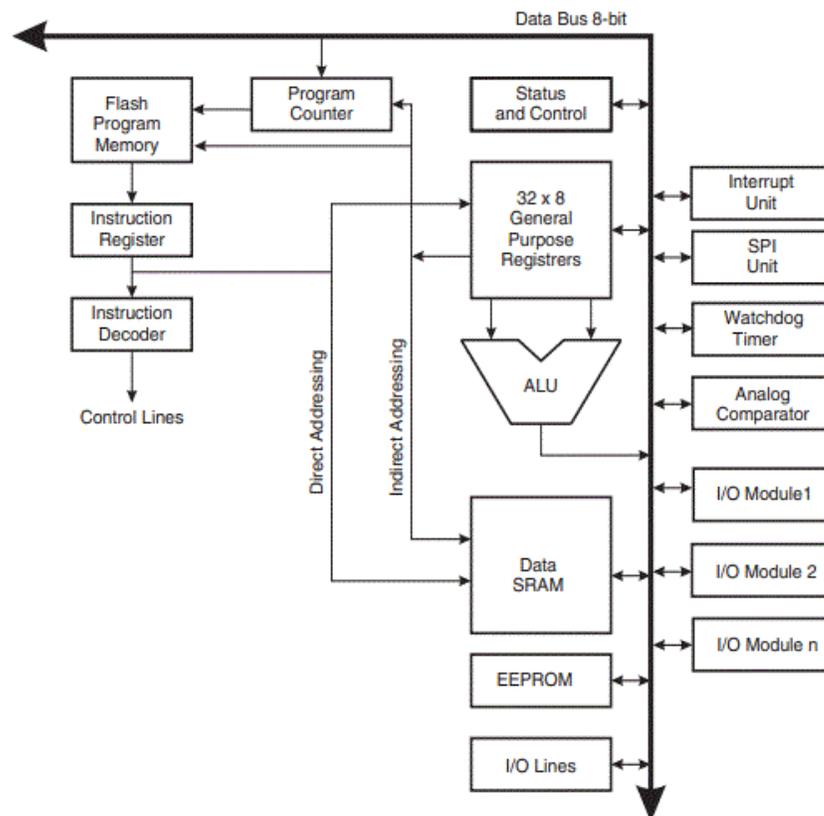
2.5 Arduino Mega 2560



Gambar 2.4 Board Arduino Mega 2560 (Djuandi, 2011)

Menurut (Djuandi, 2011) “Komponen utama dari Arduino Mega 2560 adalah chip Atmega 2560 8 bit yang lebih canggih dari pada Arduino Uno. Kedua produk ini dikeluarkan oleh Atmel Corporation”.

“Arduino Mega 2560 merupakan sebuah Mikrokontroler dari Atmega2560. Memiliki 54 pin I / O Digital, 14 pin *Output* Analog, 16 pin *Input* Analog, 4 UART, kecepatan *Processor* 16 MHz, *Port* USB dan *Port* Catu Daya. Setiap papan Arduino telah memiliki sistem proteksi tersendiri, untuk menggunakannya cukup dihubungkan dengan kabel USB. Penggunaan yang *Flexible* ini membuat Mikrokontroler Arduino banyak digunakan.” (Nabil, 2019)



Gambar 2.5 Arsitektur Arduino Mega

Arduino Mega 2560 merupakan pengembangan dari papan Arduino Mega sebelumnya. Pada awalnya Arduino Mega menggunakan chip Atmega1280 yang kemudian diubah menjadi chip Atmega2560, karena penggantian nama tersebut maka sekarang lebih dikenal dengan nama Arduino Mega 2560. Sampai saat ini Arduino Mega 2560 telah sampai pada revisi yang ke 3 (R3). Terdapat pula perbedaan lainnya selain dari chip ATmega yang digunakan, yaitu sudah tidak lagi menggunakan chip FTDI sebagai fungsi USB to Serial Converter, tetapi menggunakan chip ATmega16u2 pada revisi ke 3 (R3), sedangkan pada revisi 1 dan 2 di gunakan chip ATmega8u2 sebagai fungsi USB to Serial Converter.

2.5.1 Spesifikasi dari Arduino Mega 2560

Spesifikasi dari Arduino Mega 2560:

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560
(Natalia, 2016)

No	Nama Fitur	Spesifikasi
1	Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
2	Analog Input Pins	16
3	DC Current per I/O Pin	40 mA
4	DC Current for 3.3V Pin	50 mA
5	Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
6	SRAM	8 KB
7	EEPROM	4 KB
8	Clock Speed	16 Hz

2.5.2 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560

Beberapa pin tegangan yang terdapat pada papan Arduino Mega 2560 sebagai berikut:

Beberapa pin memiliki fungsi spesialis tersendiri, sebagai berikut :

1. Serial, terdapat 4 serial yang terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX).
Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX).
Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). RX pakai sebagai penerima dan TX untuk transmit data serial TTL. Pin 0 dan pin 1 merupakan pin yang terhubung oleh chip USB-to-Serial TTL ATmega16U2.
2. *External Interrupt*, adalah 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). Dengan total memiliki 6 buah *interrupt*. Agar interrupt terpicu pada nilai rendah, tinggi atau perubahan nilai maka pin ini harus dikonfigurasi terlebih dahulu.
3. PWM: Pin 2 sampai 13 dan pin 44 sampai 46, yang menyediakan output PWM sebesar 8-bit dengan menggunakan analogWrite.
4. SPI: Pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), dan pin 53 (SS) untuk mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library.
5. LED: Pin 13. Pada pin 13 terhubung dengan built-in LED yang terkoneksi pada digital pin 13. Ketika LED menyala (ON) berarti pin ter-set HIGH sedangkan ketika LED mati (OFF) maka pin ter-set LOW.
6. TWI: Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) mendukung komunikasi TWI dengan memanfaatkan Wire Library.

Arduino Mega 2560 mempunyai 16 pin analog input, masing-masing pin analog input menyediakan resolusi 10 bit (memiliki 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin-pin ini diukur dari Ground sampai dengan 5 Volt, namun dapat mengubah

titik jangkauan menggunakan pin AREF dan fungsi *Analog Reference*.

Ada beberapa pin lain yang masih tersedia di papan ini, yaitu :

1. AREF: adalah pin referensi tegangan input analog A/D Converter
2. RESET: adalah jalur LOW yang digunakan untuk menghidupkan ulang mikrokontroler

2.5.3 Proteksi atau Perlindungan Beban Berlebih

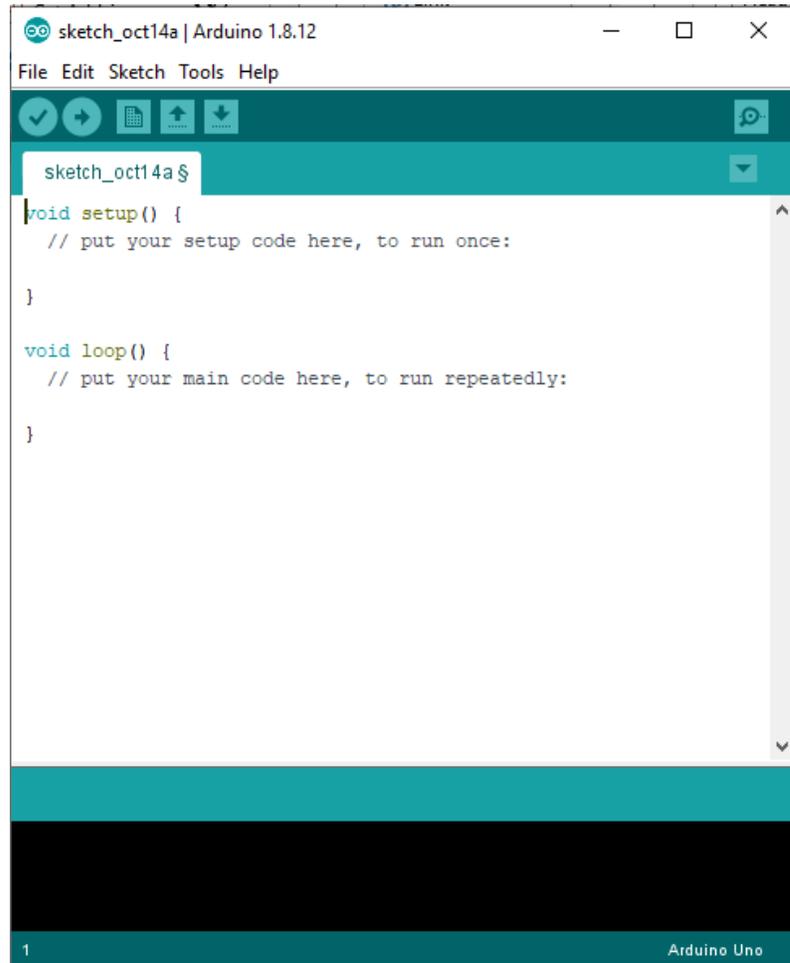
Arduino Mega 2560 dilengkapi polyfuse yang dapat direset guna melindungi port USB komputer atau laptop dari hubungan singkat dan arus lebih. Pada komputer atau laptop sebenarnya sudah memiliki suatu perlindungan internal untuk port USB di dalamnya dengan terdapat lapisan perlindungan tambahan pada sekering. Jadi secara otomatis sekering akan memutus sambungan sampai hubungan singkat dibuang, apabila terjadi arus yang dihubungkan ke port USB lebih dari 500 mA dan akan menyambung kembali jika batasan aman telah kembali.

2.6 IDE Arduino

“Pemrograman Arduino menggunakan Aplikasi Arduino IDE, bahasa pemrogramannya mirip dengan *Syntax C ++*. Program yang ditulis disebut dengan *Sketch* dan minimal terdiri dari dua fungsi yaitu *Setup ()* dan *Loop ()*. Dengan urutan perintahnya dimulai dari *Setup ()* dipanggil, *Loop ()* dipanggil dan dijalankan berulang kali hingga Arduino di *Reset*.” (Riza Satria, 2018)

Integrated Development Environment (IDE) Arduino adalah aplikasi komplit yang berguna dalam pemrograman arduino meliputi editor, compiler, dan pengunggahan. Semua itu dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino,

kecuali papan arduino yang menggunakan mikrokontroler selain seri AVR.



Gambar 2.7 Tampilan IDE Arduino

Menurut (Djuandi, 2011) IDE Arduino terdiri dari:

- a. *Editor Program*, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- b. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode Biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler hanya memahami kode Biner.
- c. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode Biner dari Komputer ke dalam

memori di dalam papan Arduino.

2.6.1 Bagian – bagian IDE Arduino

1. File

Pada menu file di tampilan Arduino terdapat beberapa pengaturan seperti *New* untuk membuat baru dalam membuat program di *Sketch*, *Open* untuk membuka *File Sketch* program yang telah disimpan sebelumnya, *Sketchbook* merupakan penyimpanan *Sketch* dalam suatu *Folder*, *Examples* merupakan contoh program yang telah ada biasanya jika menambah *Library* untuk memprogram sensor terdapat contoh programnya, *Save* untuk menyimpan *File Sketch*, *Preferences* merupakan setelan *Sketch* yang lebih detail.

2. Edit

Pada menu *Edit* merupakan pengaturan untuk mengatur teks yang berapa pada *Sketch* yaitu menambahkan komentar pada program untuk menjelaskan fungsi program, memperbesar dan memperkecil teks, mencari kosa kata yang telah ditulis pada program, dan kembali sebelumnya atau setelah penulisan program jika terjadi kesalahan dalam penulisan.

3. Sketch

Pada menu *Sketch* merupakan pengaturan untuk mengeksekusi program pada program *Sketch* yang telah dibuat seperti, *Verify / Compile* untuk memeriksa jika terjadi ada kesalahan dalam program pada *Sketch*, *Upload* untuk mengunggah program yang telah dibuat pada *Sketch* ke perangkat keras arduino, dan *Include Library* merupakan penambahan perintah untuk mendukung dalam menjalankan sensor.

4. Tools

Menu *Tools* merupakan menu pendukung dalam *Sketch* contoh *Auto Format* untuk merapikan program pada *Sketch* yang telah dibuat, *Manage Libraries* untuk mengunduh *File Library* langsung dari server arduino, *Serial Monitor* untuk menampilkan monitor pada perangkat keras yang telah terprogram, *Serial Plotter* sama halnya dengan *Serial Monitor* tetapi dalam bentuk ploter atau grafik, *Board* merupakan pengaturan jenis perangkat keras yang akan diprogram.

5. Help

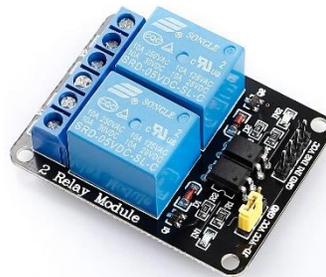
Pada menu *Help* merupakan bantuan jika terdapat beberapa kendala atau hal yang kurang dimengerti seperti *Reference* merupakan bantuan dalam perintah program, *Getting Started* merupakan langkah sederhana untuk memperkenalkan aplikasi arduino. Semua itu akan beralih ke panduan melalui *Web Browser* dan langsung terhubung dengan *Web* arduino.cc.

2.6.2 Kompilasi dan Pengunggahan Program

Sebelum melakukan proses Kompilasi dan pengunggahan ada yang harus diperhatikan terlebih dahulu, pastikan jenis Arduino yang terpilih pada Arduino IDE sesuai dengan jenis arduino yang digunakan. Setelah itu, pastikan *port*-nya terbaca, *port* ini berfungsi sebagai jalur untuk Arduino IDE mengunggah program ke papan Arduino.

2.7 Kontak Relay

“Relay merupakan saklar elektronik yang fungsinya menghubungkan 2 titik. Rangkaian didalamnya berupa coil dan kontak saklar, dimana coil ini yang menggerakkan saklar.” (Saleh Muhamad, 2017)



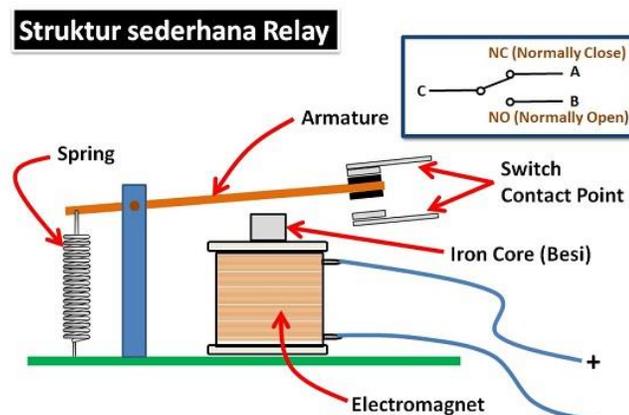
Gambar 2.8 Bentuk Kontak Relay Arduino(Saleh Muhamad, 2017)

2.7.1 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

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

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay:



Gambar 2.9 Bagian-bagian Kontak Relay (Saleh Muhamad, 2017)

2.7.2 Contact Point Relay

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 2.6. 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.

2.7.3 Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan ke dalam peralatan Elektronika diantaranya adalah:

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 Sinyal Tegangan rendah. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen Memiliki SRAM sebesar 2 KB.

2.8 Solenoid Door Lock



Gambar 2.10 Solenoid Door Lock (Earchaiiha 2016)

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Dalam kasus solenoid ideal, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid. Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama seperti motor DC. (Earchaiiha 2016)

2.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.

Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan

tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. (Indraharja 2012)

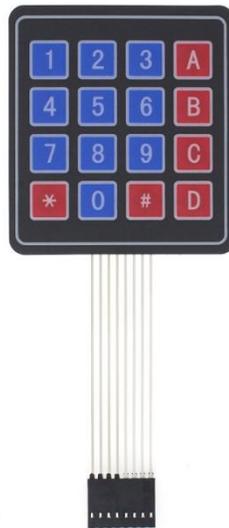


Gambar 2.11 Buzzer (Indraharja 2012)

2.10 Cara Kerja Rangkaian Keypad 4x4

Keypad merupakan sebuah komponen yang berisikan tombol-tombol dan disusun secara matrix berfungsi sebagai input kedalam suatu sistem. Untuk cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Apabila Kolom 1 diberi logika '0', kolom kedua dan kolom ketiga diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 1, 4, 7, dan *, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.
2. Apabila Kolom 2 diberi logika '0', kolom pertama dan kolom ketiga diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 2, 5, 8, dan 0, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.



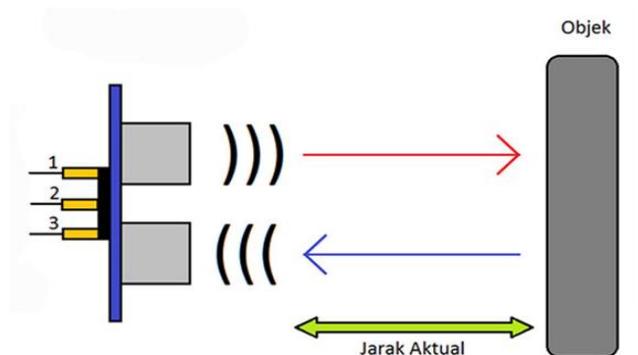
Gambar 2.12 Keypad 4x4

2.11 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). (Yudha, 2019)

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa. (Yudha, 2019)

2.11.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik



Gambar 2.13 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik (Yudha, 2019)

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. (Yudha, 2019)

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz.

Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.

2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
3. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus:

$$S = 340 \cdot T/2$$

dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan T. adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

2.11.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Alat ini berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin:



Gambar 2.14 Komponen Ultrasonik HC-SR04 (Luis Enrique, 2013)

1. Pin Vcc: untuk listrik positif.
2. Pin Gnd: ground.
3. Trigger: Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor
4. Dan Echo: untuk menangkap sinyal pantul dari benda.

Spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut:

- Dimensi : 45 mm (P) x 20 mm (L) x 15 mm (T)
- Tegangan : 5 VDC
- Arus pada mode siaga : <2 mA
- Arus pada saat deteksi : 15 mA
- Frekuensi suara : 40 kHz
- Jangkauan Minimum : 2 cm
- Jangkauan Maksimum : 400 cm
- Input Trigger : 10 μ S minimum, pulsa level TTL
- Pulsa Echo : Sinyal level TTL positif, lebar berbanding proporsional dengan jarak yang dideteksi.

Cara menggunakan sensor ini yaitu: ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10 μ S, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. (Luis Enrique, 2013)

2.12 Motor Servo RDS3235

Motor Servo merupakan motor yang mampu bekerja secara dua arah, motor servo bekerja dengan sistem closed feedback dimana posisi dari motor servo akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor servo terdiri dari sebuah motor, rangkaian gear, potensiometer, serta rangkaian control.

Potensiometer pada motor servo berfungsi sebagai penentu batas sudut dari putaran servo. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak secara kontinyu. Namun untuk beberapa keperluan motor servo dapat dimodifikasi bergerak secara kontinyu. Berikut spesifikasi dari motor servo:

1. Memiliki 3 jalur kabel power, ground dan control
2. Sinyal control mengendalikan posisi
3. Operasional dari motor servo dikendalikan oleh pulsa selebar 20 ms

(Rinaldy Christianti, 2014)



Gambar 2.15 Motor Servo (Rinaldy Christianti, 2014)

Spesifikasi dari Motor Servo RDS3235 adalah sebagai berikut:

- Ukuran : 40*20*40
- Berat: 60g
- Panjang kawat: 320mm
- Kecepatan: 0,13 detik/60 derajat pada(5v)
- 0,12 detik/60 derajat pada(6v)
- 0,11 detik/60 derajat pada(7,4v)

- Torsi : 29kg.cm.at (5v), 32kg.cm.at (6v), 35kg.cm.at (7.4v)
- Tegangan : 5v - 7.4v

2.13 LCD

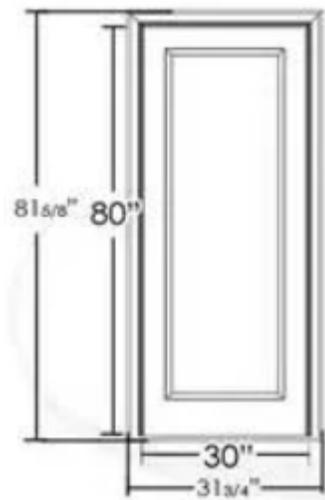
Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu perlengkapan elektronik yang banyak sekali digunakan dalam perancangan suatu sistem dengan memakai mikrokontroler. LCD berperan untuk menampilkan sesuatu baik itu nilai hasil sensor, teks ataupun menu pada aplikasi mikrokontroler. (Ira Devi Gapy, 2017)



Gambar 2.16 LCD 20X4 (Ira Devi Gapy, 2017)

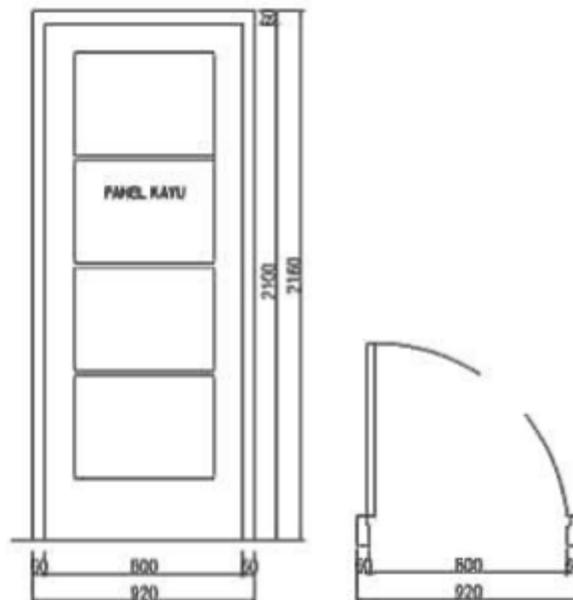
2.14 Standar Ukuran Pintu Rumah Satu Daun

Pintu rumah termasuk bagian yang wajib dibuat untuk sebuah rumah. Dalam membuat pintu diperlukan kusen yang berfungsi sebagai penempatan konstruksi tersebut. Kusen adalah suatu bingkai yang berbentuk balok kayu.(Cynthia Novianti, 2021)



Gambar 2.17 Ukuran Ideal Pintu Rumah Satu Daun

Menurut Arsitek (Achmad Roffie, 2018), ada tiga fungsi pintu dalam sebuah rumah. Pertama, pintu rumah utama yang biasa digunakan sebagai keluar masuk para penghuni dan tamu rumah. Kedua, pintu antart ruang dalam bangunan serta ketiga pintu service, seperti pintu kamar mandi, pintu dapur, gudang, dan masih banyak lagi.



Gambar 2.18 Ukuran Standar Pintu Rumah Utama (Achmad Roffie, 2018)

Model pintu utama 1 daun biasanya memiliki standar ukuran 6 cm setiap sisi. Serta untuk lebar dan tinggi ukuran pintu rumah utama sekitar 80cm x 180cm. Namun, rata-rata tinggi pintu 1 daun biasanya akan menyesuaikan dengan desain rumah. Sedangkan, jika membuat kusen yang dipadukan dengan daun jendela adalah 12 cm.(Cynthia Novianti, 2021)

2.15 Tinggi Rata-Rata Anak Indonesia

Setiap orangtua pasti ingin pertumbuhan dan perkembangan anaknya berlangsung optimal. Salah satu faktor yang dapat menjadi acuan adalah tinggi badan.

Tabel 2.2 Tinggi Rata-rata Anak Indonesia
(<https://www.klikdokter.com/ibu-anak/kesehatan-anak/inilah-tinggi-badan-anak-indonesia-sesuai-usianya>)

Usia	Tinggi Badan Anak Laki-laki	Tinggi Badan Anak Perempuan
1 tahun	71,7 cm	69,8 cm
2 tahun	81,5 cm	79,2 cm
3 tahun	89,0 cm	87,8 cm
4 tahun	95,8 cm	95,0 cm
5 tahun	102,0 cm	101,1 cm
6 tahun	107,7 cm	106,6 cm
7 tahun	113,0 cm	111,8 cm
8 tahun	118,1 cm	116,9 cm
9 tahun	122,9 cm	122,1 cm
10 tahun	127,7 cm	127,5 cm

2.16 Penelitian Terkait

Penelitian mengenai Sistem Pintu rumah Otomatis dengan menggunakan fingerprint ini didasari oleh penelitian – penelitian sebelumnya, berikut ini adalah

penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga bisa dijadikan referensi, di antaranya:

Tabel 2.3 Penelitian Terkait

NO	Penelitian Terkait	Keterangan
1	“Perancangan pengaman pintu rumah berbasis sidik jari menggunakan metode Unified Modeling Language (UML)”. Oleh Anton Yudhana, Sunardi, Priyatno (2017).	Pada sistem keamanan ini peneliti membuat sistem keamanan rumah menggunakan sidik jari sebagai alat akses masuk ke rumah serta menggabungkan solenoid sebagai pengamannya.
2	“Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino”. Oleh Okta Rea Arsyad, Kurnia, P.Kartika (2021).	Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem otomatis untuk keamanan dalam pintu brankas dengan menggunakan alat pengamanan berupa sensor sidik jari berbasis arduino.
3	“Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari”. Oleh Yogie El Anwar, Noer Soedjarwanto, Ageng Sadnowo Repelianto (2015).	Penelitian ini bertujuan untuk Merancang sebuah prototype penggerak pintu pagar otomatis menggunakan sensor sidik jari yang digunakan sebagai aktivasi penggerak motor DC.
4	“Rancang Bangun Miniatur Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Internet of Things”. Oleh Asep syaifudin, Didik Notosudjono, Dimas Bangun Fiddiansyah (2018).	Penelitian ini membahas tentang pengaman pintu otomatis menggunakan sidik jari, motor stepper sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu dan modul Esp8266 sebagai modul Wi-Fi yang menghubungkan komponen pralatan menggunakan jaringan internet dengan Aplikasi blynk.
5	“Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (PIN) Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA128”. Oleh Jeprianto Rurungan, Deny Wiria Nugraha, dan Yusuf Anshori (2014).	Pada penelitian ini membahas untuk mengetahui cara kerja sensor Passive Infrared sebagai alat detektor dan cara memanfaatkan sensor Passive Infrared sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya sms ke Handphone, mengaktifkan lampu dan alarm. Sehingga keamanan sebuah ruangan terjamin dengan adanya sensor tersebut.

6	“Rancang Bangun Pagar Otomatis dengan Finger Print Berbasis Mikrokontroller” Oleh	Pada Penelitian ini bertujuan untuk mendesain pagar dengan menggunakan sensor finger print yang berbasis mikrokontroller arduino, yang dilengkapi dengan pengunci menggunakan solenoid. Penelitian ini berupa experimental yang dimulai dari perancangan, pabrikasi dan pengujian.
7	“Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino MEGA” Oleh	Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototype pengaman pintu ruang dosen berbasis arduino mega yang terintegrasi dengan Fingerprint dan kamera, Menguji Efektifitas prototype kemanan pintu ruang dosen.
8	“Sistem Pengunci Otomatis Terrarium Reptile Dengan Kendali Aplikasi Finger Print Berbasis Arduino” Oleh	Penelitian ini bermaksud untuk membantu mempermudah dalam mengunci pintu Terrarium dan sebagai keamanan ganda apabila ada tamu yang kurang memahami bahaya dari beberapa jenis reptile berbisa. Sistem rangkaian ini berfungsi untuk mengontrol penguncian pintu pada Terrarium dengan menggunakan smartphone.
9	“Sstem Pengaman Pintu Rumah Dengan Teknologi Biometrik Sidik Jari Berbasis ARDUINO” Oleh	bertujuan untuk menjelaskan sebuah prototype baru untuk otomasi dan keamanan pintu rumah yang mengkombinasikan teknologi biometrik sidik jari dan Arduino.
10	“Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara Manusia” Oleh Sinta Ariyanti , Slamet Seno Adi dan Sugeng Purbawanto (2018)	Bertujuan untuk membuat sistem buka tutup otomatis berbasis suara yang dapat mengenali frekuensi seseorang untuk membuka pintu berbasis arduino.

Dari penelitian-penelitian terdahulu terdapat beberapa kesamaan yang terlihat dalam tabel diatas, Oleh karena itu dibuat penambahahan kompenen dan mengganti beberapa kompenen bertujuan memperbaharui penelitian yang sudah ada sebelumnya.