

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Absensi

Sistem absensi kehadiran yang masih menggunakan absensi secara manual dengan cara menuliskan nama dan keterangan kedatangan serta membuat paraf masih kurang efektif. Ada banyak faktor yang menjadi penyebab dari permasalahan tersebut, salah satunya disebabkan oleh hilangnya buku absensi akibat kelalaian sehingga sulit untuk rekapitulasi serta memberikan data laporan harian jumlah pengunjung untuk mengetahui minat baca jumlah kunjungan ke perpustakaan. Oleh karena itu, sistem absensi secara manual ini kurang efektif dan efisien karena terdapat banyak kekurangan mulai dari proses penulisan absensi dan menyimpan data kehadiran absensi.

Dari permasalahan tersebut, timbul sebuah gagasan atau ide untuk membuat sebuah sistem absensi kehadiran dengan menggunakan mikrokontroler sebagai *interface* dengan memanfaatkan teknologi biometrik sidik jari. Sensor optical *fingerprint* mampu membaca data sidik jari pada setiap individu untuk mempermudah proses identifikasi absensi kehadiran sehingga proses absensi dapat dilakukan dengan lebih akurat, aman dan nyaman digunakan.

2.2 Teori Sidik Jari

Fingerprint atau sidik jari adalah sebuah biometric yang telah digunakan secara sistematis untuk identifikasi selama 100 tahun yang telah diukur, diduplikasi, dan diperiksa secara ekstensif, sebuah *biometric* yang tidak berubah dan relative mudah untuk diambil. Sidik Jari merupakan identitas pribadi yang tidak mungkin ada yang menyamainya. Sifat-sifat atau karakteristik yang dimiliki oleh sidik jari adalah perennial nature yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada manusia seumur hidup, immutability yang berarti bahwa sidik jari seseorang tak akan pernah berubah kecuali sebuah kondisi yaitu terjadi kecelakaan yang serius sehingga mengubah pola sidik jari yang ada dan individuality yang berarti keunikan sidik jari merupakan originalitas pemiliknya yang tak mungkin sama dengan siapapun di muka bumi ini sekali pun pada seorang yang kembar identik.

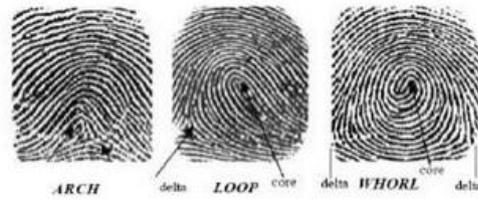
Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda - benda lebih erat. Pada tahun 1902, seorang bernama E. Henry sudah mulai menerapkan sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari di Amerika. Hal ini dilakukan untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry ini menggunakan pola *ridge* (*Ridge* ,punggung alur pada kulit, baik pada tangan), yang terpusat pola jari tangan, khususnya telunjuk. Untuk mendapatkan gambar pola *ridge*, dapat dilakukan dengan cara menggulung jari yang bertinta pada kartu yang dicetak, sehingga menghasilkan pola *ridge* yang unik untuk setiap individu. Para ahli telah membuktikan bahwa tidak ada dua individu yang memiliki pola *ridge* yang sama. Pola *ridge* tidak diwariskan. Pola *ridge* terbentuk selama embrio dan tidak pernah berubah sepanjang hidup. Perubahan pola *ridge* hanya dapat terjadi karena trauma, seperti cedera, luka bakar, penyakit, atau alasan lainnya.



Gambar 2.1 Sidik Jari

(Sumber : Muttaqin & Sulaiman Krianto Oris,2020)

Ada tiga bentuk sidik jari yaitu busur (*arch*), sangkuatan (*loop*), dan lingkaran (*whorl*). Bentuk pokok tersebut terbagi lagi menjadi beberapaa subgroup yaitu bentuk busur terbagi menjadi *plain arch* dan *tented arch*, bentuk sangkuatan terbagi menjadi *Ulnar loop* dan *Radial loop*, sedangkan bentuk lingkaran terbagi menjadi *Plain whorl*, *Central pocket loop whorl*, *Double loop whorl* dan *Accidental whorl*. Perbedaan utama dari ketiga bentuk pokok tersebut terletak pada lukisan sidik jarinya.



Gambar 2.2 Jenis Pola Sidik Jari

(Sumber : Muttaqin & Sulaiman Krianto Oris, 2020)

2.2.1 Loop (Sangkuatan)

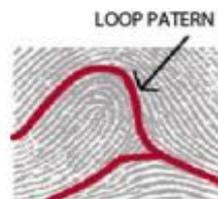
Loop adalah bentuk pokok sidik jari dimana satu garis atau lebih datang dari satu sisi lukisan, melereng, menyentuh atau melintasi suatu garis bayangan yang ditarik antara delta dan core, berhenti atau cenderung berhenti ke arah sisi semula.

Syarat-syarat (ketentuan) *Loop* :

1. Mempunyai sebuah delta.
2. Mempunyai sebuah *core*.
3. Ada garis melengkung yang cukup.

Bentuk *loop* terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. *Ulnar loop* : garisnya memasuki pokok lukisan dari sisi yang searah dengan kelingking, melengkung ditengah pokok lukisan dan kembali atau cenderung kembali ke arah sisi semula.
2. *Radial loop* : garisnya memasuki pokok lukisan dari sisi yang searah dengan jempol, melengkung di tengah pokok lukisan dan kembali atau cenderung kembali ke arah sisi semula.



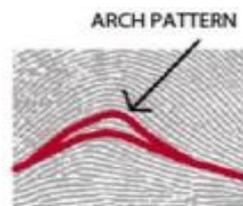
Gambar 2.3 *Loop Pattern*

(Sumber : Muttaqin & Sulaiman Krianto Oris, 2020)

2.2.2 Arch (Busur)

Arch merupakan bentuk pokok sidik jari yang semua garis-garisnya datang dari satu sisi lukisan, mengalir atau cenderung mengalir ke sisi yang lain dari lukisan itu, dengan bergelombang naik ditengah-tengah. Arch terdiri dari:

1. *Plain Arch* adalah bentuk pokok sidik jari dimana garis-garis datang dari sisi lukisan yang satu mengalir ke arah sisi yang lain, dengan sedikit bergelombang naik ditengah.
2. *Tented arch* (Tiang Busur) adalah bentuk pokok sidik jari yang memiliki garis tegak (*upthrust*) atau sudut (*angle*) atau dua atau tiga ketentuan *loop*.

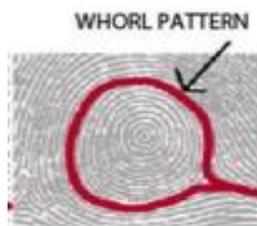


Gambar 2.4 Arch Pattern

(Sumber : Muttaqin & Sulaiman Krianto Oris, 2020)

2.2.3 Whorl (Lingkaran)

Whorl adalah bentuk pokok sidik jari, mempunyai 2 delta dan sedikitnya satu garis melingkar di dalam pattern area, berjalan didepan kedua delta. Jenis whorl terdiri dari *Plain whorl*, *Central pocket loop whorl*, *Double loop whorl* dan *Accidental whorl*.



Gambar 2.5 Whorl Pattern

(Sumber : Muttaqin & Sulaiman Krianto Oris, 2020)

Sistem biometrik sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan saat ini karena tingkat keakuratannya yang tinggi dan pengaplikasiannya yang mudah.

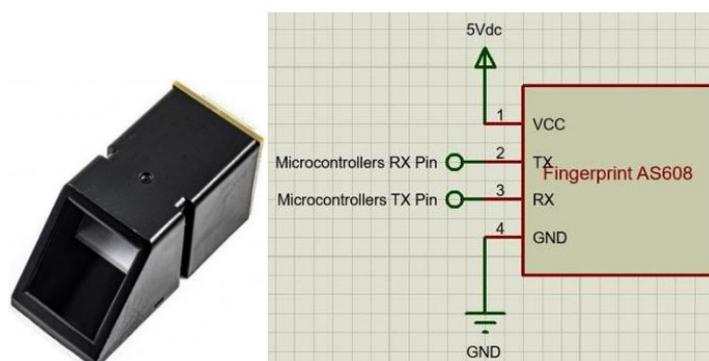
2.3 Sensor

Secara teknis, sensor merupakan unsur penting dalam suatu proses pengukuran ataupun proses pengendalian. Sensor merupakan bagian dari suatu piranti pengukuran maupun sistem pengendalian yang langsung berhubungan baik secara kontak langsung maupun tak langsung dengan lingkungan di luar piranti atau sistem.

Sensor merupakan pintu masuk signal atau besaran dari luar yang selanjutnya akan diproses di dalam pengukuran atau sistem pengendalian. Sensor berada pada titik terdepan dalam keseluruhan proses untuk mendapatkan besaran fisis, kimiawi atau biologis dari obyek menjadi suatu informasi.

2.3.1 Sensor Optical Fingerprint AS608

Sensor optical fingerprint atau sidik jari adalah sebuah sensor yang membaca permukaan jari dan mengubah pembacaan dari analog ke digital melalui sebuah A/D Konverter (Analog ke Digital). Sensor fingerprint digunakan sebagai media verifikasi, seperti pada username dan password. Pada sensor optical fingerprint dibutuhkan sebuah modul interface yang berfungsi untuk melakukan komunikasi seperti mengirim gambar, menerima perintah, dan sebagainya dengan dibantu oleh output berupa layar yang akan menampilkan teks.



Gambar 2.6 Sensor *Optical Fingerprint AS608*.

(Sumber : Sakti P. Setyawan, 2017)

AS608 merupakan salah satu jenis sensor sidik jari dengan verifikasi yang sangat sederhana. Modul sensor AS608 ini memiliki chip DSP bertenaga tinggi

untuk melakukan rendering gambar, perhitungan, pencarian fitur dan pencarian sidik jari yang tersimpan. Dalam penerimaan dan pengiriman data untuk mengambil foto, mendeteksi cetakan, dan pencarian, modul ini menggunakan komunikasi serial TTL (transistor transistor logic) Modul sensor ini dapat menyimpan 127 sidik jari yang disimpan dalam memori *flash onboard*. Dalam modul ini juga terdapat LED (light emitting diode) biru di lensa yang akan menyala selama sensor tersebut bekerja. Spesifikasi dari Sensor AS608 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor FingerPrint AS608

Nama	Spesifikasi
Tegangan suplai	3,3 – 6.0 VDC
Arus operasi	100 mA maks
Arus puncak	150 mA maks
Waktu pencitraan sidik jari	<0,5 detik
Area Jendela	14mm x 18mm
File sidik jari	128 bytes
File template	512 bytes
Kapasitas Penyimpanan	127 Template
Peringkat keamanan	1-5 level rendah hingga tinggi
Tingkat penolakan salah	<1.0%
Antar muka	TTL serial

Fungsi sensor fingerprint digunakan untuk media verifikasi, sama halnya seperti *username* dan *password*. Sensor *optical fingerprint* membutuhkan modul mikrokontroler yang bertanggung jawab untuk melakukan komunikasi (mengirim gambar, menerima perintah, dan sebagainya) dengan dibantu oleh output berupa layar (menampilkan teks). Sensor *optical fingerprint* AS608 membutuhkan *library* agar dapat terkoneksi dengan mikrokontroler, apabila *library* pada program tidak ditambahkan maka sensor *optical fingerprint* AS608 tidak dapat diprogram.

2.4 Barcode

Barcode atau kode batang adalah suatu kode-kode huruf dan angka terdiri dari gambar persegi atau persegi panjang berupa garis hitam yang umumnya tegak lurus dan ruang putih dengan lebar bervariasi. *Barcode* biasanya dapat ditemui pada kemasan produk makanan, label buku dan lainnya.



Gambar 2.7 Barcode (Kode Batang)

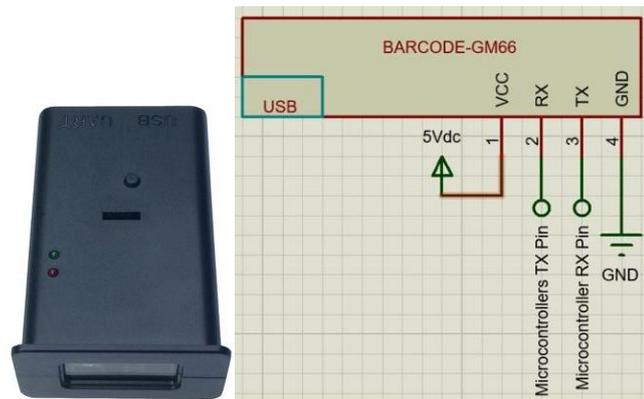
(Sumber : Hasanah Miftahul & Hanum Nisa, 2020)

Barcode atau kode batang mempunyai fungsi utama sebagai menyimpan seluruh informasi terkait suatu produk ataupun berbagai barang yang sudah diberikan label *barcode* dan menyimpan seluruh informasi tentang tanggal kadaluarsa produk, kode produksi, dan juga nomor identitas produk. *Barcode* memerlukan suatu alat baca agar bisa mengetahui berbagai informasi yang terdapat di dalam kemasan yang biasa kita sebut dengan *barcode scanner*.

Kehadiran *barcode* tentu sangat membantu dalam pekerjaan, jika melakukan scan, maka kode secara otomatis akan langsung terbaca dan data langsung terhubung ke komputer. *Barcode scanner* tersebut memindai simbol dengan menangkap dan merubah kode batang menjadi data elektrik lalu mengirimkannya ke komputer dengan format data.

2.4.1 Sensor *Barcode* GM66 (Modul Pembaca Kode Batang GM66)

Modul pembaca kode batang GM66 adalah kinerja tinggi algoritma decoding yang dikembangkan pada pengenalan citra pemindai, dapat membaca kode batang 1D dengan mudah dan membaca kode batang 2D dengan kecepatan tinggi. Itu juga memenangkan kecepatan pemindaian tinggi untuk kode linier, bahkan untuk algoritma, dapat dengan mudah dan akurat membaca kode batang di atas kertas atau layar. GM66 bekerja stabil dalam gelap dan kisaran suhu yang besar.



Gambar 2.8 Barcode Scanner GM66

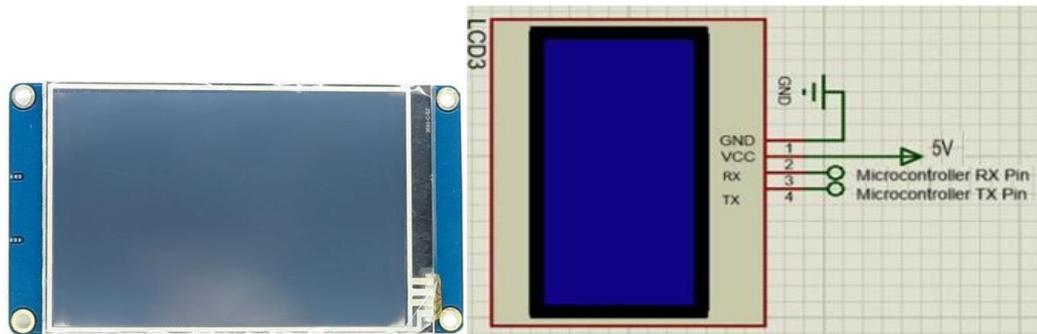
(Sumber : M. Latif, Herawati Sri & Anan Khoirul, 2016)

Tabel 2.2 Spesifikasi Barcode Scanner GM66

Model	GM66
Jenis barang	Pemindai kode batang
Antarmuka	USB2.0 \ UART
Resolusi	0.10mm (4mil)
Tegangan operasi	5V
Operasi saat ini	120mA
Ukuran	62.3x42.5x24.5mm
Indikator LED	Lampu dua warna: daya merah, decoding biru berhasil
Sudut kemiringan sudut pemindaian	34 °, sudut elevasi 26 °
Cetak kontras	30% perbedaan reflektif minimum
Membaca jarak	25 - 250mm
Tingkat cahaya	0-85000LUX

2.5 TFT LCD (*Thin Film Transistor Liquid Crystal Display*)

TFT adalah singkatan atau kepanjangan dari *Thin Film Transistor*, merupakan jenis layar LCD handphone atau smartphone yang umum dari tipe lainnya. Selain itu TFT juga dapat diartikan salah satu tipe layar *Liquid Crystal Display* (LCD) yang datar, di mana tiap-tiap *pixel* dikontrol oleh satu hingga empat transistor. Teknologi ini menyediakan resolusi terbaik dari teknik panel data. TFT LCD sering disebut juga *active-matrix* LCD. Layar ini menampilkan gambar yang kaya warna dan permukaannya sensitif terhadap sentuhan.



Gambar 2.9 TFTP LCD NEXTION

(Sumber : Sastradipraja Kurnia Cecep, S.kom., M.kom, 2021)

Tabel 2.3 Spesifikasi TFTP LCD Touch NEXTION NX4832T035

Nama	Spesifikasi
Ukuran	3.5 inch
Jenis	NX4832T035_011R (R:Layar sentuh resistif)
Chip Driver	LI9488
Resolusi	480x320 (piksel)
Modul Antarmuka	Antarmuka SPI 4 kawat
Area tampilan efektif (area AA)	48.96x73.44 (mm)
Ukuran backplane modul PCB	56.34x98 (mm)
Tegangan suplai VCC	5V
Logika tegangan port IO	5V (TTL)

TFTP merupakan perangkat semikonduktor yang digunakan untuk memperkuat dan mengubah sinyal elektronik dengan bantuan film tipis dan lapisan dielektrik yang anti-listrik serta elemen kimia pada lapisan selubungnya, yaitu monitor LCD. Layar sentuh ini memerlukan banyak gerakan tangan atau lengan, tidak perlu memasukkan data dalam jumlah besar menggunakan layar sentuh. Sebaliknya, pengguna menyentuh kata, gambar, angka, huruf, atau lokasi yang diidentifikasi di layar. Antarmuka mesin manusia yang memberi kendali penuh dan membantu memvisualisasikan proses atau aplikasi lainnya yang ada di dalam mesin. Ini adalah alternatif yang sangat baik untuk perangkat tampilan yang digunakan sebelumnya, sebagai pengguna dapat mengkreasi imajinasi sendiri berupa desain dan interface yang akan ditampilkan pada tampilan lcd dihubungkan dengan Mikrokontroler.

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*interated circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat atau produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam suatu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur input atau output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya.

2.6.1 NodeMCU ESP32

NODEMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *system on chip* ESP32, juga firmware yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NODEMCU secara default sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan pada perangkat keras *development kit*. Pada mikrokontroler ini sudah terdapat chip dengan Wi-Fi terintegrasi dan Bluetooth dual-mode serta modul WiFi didalam chipnya, sehingga sangat berguna untuk membuat sistem aplikasi IoT.



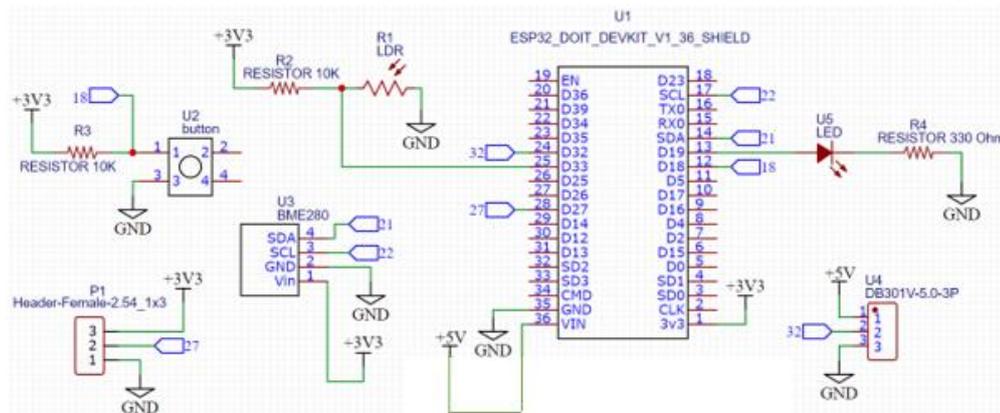
Gambar 2.10 Mikrokontroler NodeMCU ESP32

(Sumber : Nurjoko, Syahputri Rahmalia, Nurfiana, Setyawan Yudo Dodi, 2022)

ESP32 adalah salah satu keluarga mikrokontroler yang diperkenalkan dan dikembangkan oleh *Espressif Systems*. Mikrokontroler ini kompatibel dengan Arduino IDE. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul Wi-Fi dan dipadukan dengan BLE (*Bluetooth Low Energy*) di dalam chipnya, sehingga sangat berguna dan dapat menjadi pilihan yang baik untuk membuat sistem aplikasi IoT. NodeMCU ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang memiliki banyak fitur tambahan dan keunggulan dibandingkan generasi sebelumnya. Pada ESP32 15 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan dukungan terhadap Bluetooth 4.2 , serta konsumsi daya yang rendah.

Tabel 2.4 Spesifikasi NodeMCU ESP32

Spesifikasi	Fitur
MCU	Xtensa Dual-Core 32bit LX6 600DMIPS
802.11 b/g/n Wi-Fi	HT40
Bluetooth	Bluetooth 4.2
Typical Frequency	160Mhz
SRAM	512 kBytes
Flash	SPI
GPIO	36
Hardware/ Software PWM	1/ 16 Channels
SPI/ I2C/ I2S/ UART	4/2/2/2
ADC	12 Bit
CAN	1
Ethernet MAC Interface	1
Touch Sensor	yes
Temperature Sensor	yes
Working Temperature	-40°C – 125°C
Current GPIO	12mA

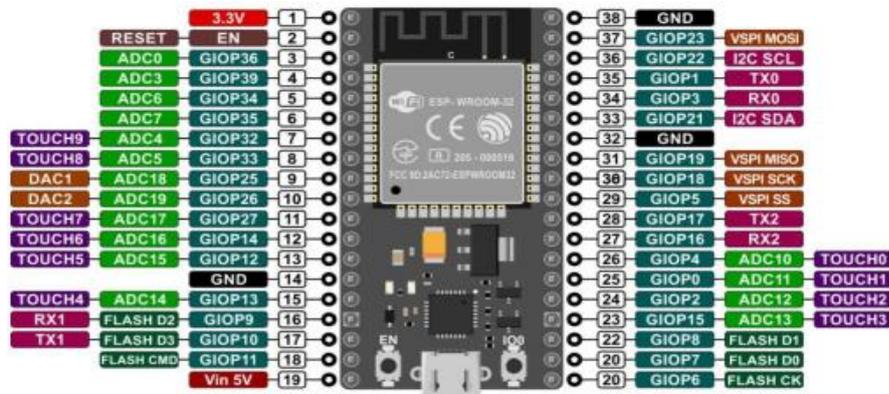


Gambar 2.11 Skematik NodeMCU ESP32

(Sumber : Nurjoko, Syahputri Rahmalia, Nurfiana, Setyawan Yudo Dodi, 2022)

Pada ESP32, tidak semua pin dapat diakses oleh development board-nya, dan terdapat 38 pin GPIO yang bisa difungsikan sebagai berikut :

1. *Analog to Digital Converter (ADC)* : 18 kanal SAR ADC 12 bit. Rentang ADC bisa diatur di dalam program, apakah 0-1 V, 0-1.4 V, 0-2V atau 0-4V.
2. *Digital to Analog Converter (DAC)* : terdapat DAC 8 bit yang bisa menghasilkan tegangan analog.
3. *Pulse Width Modulation (PWM)* : 16 kanal PWM yang bisa digunakan untuk mengendalikan LED atau motor.
4. *Touch Sensor* : 10 GPIO memiliki kemampuan pengindera kapasitif yang dapat digunakan sebagai 10 tombol buttonpad.
5. *UART* : 3 kanal antarmuka UART. Satu diantaranya digunakan untuk mendownload program secara serial.
6. *I2C, SPI, I2S* : Terdapat dua antarmuka I2C dan 3 antarmuka SPI untuk mengakses sensor dan perangkat ditambah lagi 2 antarmuka I2S.
7. *RST* : berfungsi mereset modul.
8. *EN*: *Chip Enable*, Aktif tinggi.
9. *VCC*: Catu daya 3.3V (VDD)
10. *CS0* : *Chip selection*
11. *MISO* : *Main input Slave output*
12. *GND*: *Ground*



Gambar 2.12 Pin Input dan Output ESP32

(Sumber : Nurjoko, Syahputri Rahmalia, Nurfiana, Setyawan Yudo Dodi, 2022)

Meskipun tidak semua pin dengan fitur tertentu pada ESP32 cocok digunakan untuk semua keperluan di dalam project. Tabel berikut menunjukkan pin – pin yang paling baik digunakan sebagai input, output dan beberapa catatan yang perlu diperhatikan saat menentukan pin mana yang digunakan

2.6.2 Memori

Terdapat tiga jenis memori yang terdapat pada NodeMCU ESP32 yaitu :

1. *Flash Memory*, memori yang digunakan untuk menyimpan sketch/ program NodeMCU ESP32. Flash Memory adalah media penyimpanan yang berjenis “*non-volatile*” yang berarti tidak memerlukan power untuk menjaga keberadaan data. *Flash Memory* hampir sama dengan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable ROM*). Kapasitas memorinya pun beragam, mempunyai kemampuan transfer data untuk penulisan mencapai 88 Mbps sedangkan untuk pembacaan mencapai 5 Mbps. Para ilmuwan membuatnya menjadi sistem penyimpan data portabel, mirip disket, maka sering disebut *Flash Disk*.
2. SRAM (*Static Random Access Memory*), memori yang digunakan untuk menyimpan data variabel sementara. Memori SRAM (*Static Random Access Memory*) adalah tipe memori yang digunakan untuk menyimpan data. Berbeda dengan ROM yang menyimpan program, memori bertipe RAM ini digunakan untuk menyimpan data. Data dalam memori ini akan hilang ketika daya ke mikrokontroler ditiadakan (*volatile*). Data disini

misalnya saat kita mendeklarasikan variabel tertentu atau array, atau data hasil penjumlahan dan pengurangan, dan sebagainya. Oleh karena itu, efektivitas dalam pemrograman sebuah mikrokontroler menjadi tantangan tersendiri. Kita tidak boleh mendeklarasikan variabel sebanyak-banyaknya tanpa memperhatikan pertimbangan memori yang tersedia. Sebagai contoh, jika kita ingin membuat program logger yang melibatkan banyak data, kita disarankan menggunakan memori eksternal, misalnya SD card.

3. EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*), memori yang menyimpan data variabel dalam jangka waktu yang lama. EEPROM merupakan salah satu jenis memori yang memiliki alamat (*address*) yang didalam terdapat data (*value*). Pada mikrokontroler NodeMCU ESP32 yang digunakan memiliki memori EEPROM sebesar 512 kBytes. EEPROM memiliki alamat sebanyak 1024 atau mulai dari 0 – 1023 dimana setiap alamat memiliki data sebesar 8 bit atau bernilai 0 – 255. Memori EEPROM tidak terhapus walaupun tanpa dialiri listrik. Analoginya mirip seperti harddisk drive atau flash disk. Data yang disimpan tidak akan terhapus walau tanpa dialiri listrik. Berbeda dengan RAM, tanpa dialiri listrik, Mikrokontroler akan padam dan memori kembali menjadi kosong. EEPROM ini memiliki fungsi yang sangat banyak terutama pada sistem absensi kehadiran, karena salah satu fungsinya adalah untuk menyimpan data kehadiran dari variabel id yang telah diinputkan pada sensor *optical fingerprint*. Dengan sifat EEPROM yaitu *read*, *write*, dan *idle* maka kegunaan EEPROM sendiri begitu sangat berguna dalam memanfaatkan sistem memori.

2.6.3 Komunikasi

NodeMCU ESP32 telah dilengkapi komunikasi serial dengan *port library* yang memudahkan untuk memprogram, yaitu :

1. *Serial Available*, digunakan untuk menyatakan angka, *bytes* atau karakter yang sudah siap dibaca dari *serial port*. Data ini merupakan data yang telah

diterima dan disimpan dalam *serial receive buffer*. *Serial receive buffer* dapat menampung 64 *bytes* data.

2. *Serial Begin*, digunakan untuk mengatur *baudrate*/kecepatan transmisi data. Beberapa pilihan kecepatan komunikasi data yang dapat digunakan pada board NodeMCU ESP32 adalah 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600 atau 115200. Pengaturan *baudrate* dilakukan pada bagian *setup*.
3. *Serial End*, digunakan untuk menutup komunikasi *serial port*.
4. *Serial Find*, digunakan untuk membaca data dari *serial port buffer* hingga target yang ditentukan dalam perintah.
5. *Serial Print*, digunakan untuk menampilkan data ke serial monitor. Data yang ditampilkan dapat berupa karakter, *bytes*, atau angka.
6. *Serial Read*, digunakan untuk membaca data dari *serial port*.
7. *Serial Write*, digunakan untuk membaca data biner dari *serial port*. Data ini dikirim dalam bentuk *byte* atau deretan data *byte*.

2.7 Push Button

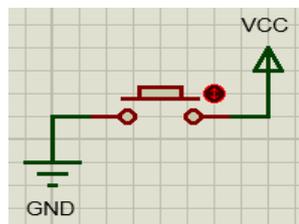
Push button atau tombol tekan merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika. Komponen elektrikal yang berfungsi untuk memberikan sinyal atau untuk memutuskan dan menyambungkan suatu sistem rangkaian listrik. Sebagai tombol yang fungsinya menghubungkan dan memutus aliran listrik, tombol ini dipakai pada sejumlah benda elektronik, di antaranya *buzzer*, *relay*, LED dan perangkat output lainnya. Tombol tekan akan menginisiasi rangkaian sistem agar aktif. Tombol ini bisa dipadukan dengan *database website* atau *software* agar kinerjanya semakin efektif.



Gambar 2.13 *Push Button*

(Sumber : Rakhman Alief, 2020)

Push button berupa komponen kontaktor mekanik yang digerakan karena suatu kondisi tertentu. Push button merupakan komponen yang mendasar dalam sebuah rangkaian elektronika mauapun rangkaian kontrol sistem. Komponen ini 27 sederhana namun memiliki fungsi yang paling vital di antara komponen listrik yang lain. Jadi push button pada dasarnya adalah suatu alat yang dapat berfungsi menghubungkan atau memutuskan aliran listrik (arus listrik) baik itu pada jaringan arus listrik kuat maupun pada jaringan arus listrik lemah. Yang memebedakan push button arus listrik kuat dan saklar arus listrik lemah adalah bentuknya kecil jika dipakai untuk peralatan elektronika arus lemah, demikian pula sebaliknya semakin besar *push button* yang digunakan jika aliran arus listrik semakin besar.



Gambar 2.14 Simbol *Push Button*

(sumber : Rakhman Alief, 2020)

Pada umumnya *push button* adalah tipe saklar yang hanya kontak sesaat saja saat ditekan dan setelah dilepas maka akan kembali lagi menjadi *normally open* (NO), biasanya saklar tipe NO ini memiliki rangkaian penguncinya dan tipe *normally open* (NO) digunakan untuk memberikan nilai digital “1” yang digunakan untuk mengaktifkan *logic*. *Push button* ada juga yang bertipe *normally close* (NC), biasanya digunakan untuk tombol *off*, *push button* juga berfungsi sebagai pemberi sinyal masukan pada rangkaian listrik.

2.8 Buzzer

Buzzer adalah komponen berukuran kecil yang digunakan untuk mengeluarkan suara. *Buzzer* merupakan salah satu komponen elektronika yang dapat menghasilkan bunyi atau suara. *Buzzer* biasanya digunakan sebagai penanda pada sistem keamanan, absensi, bel rumah, jam alarm, dan pada rangkaian elektronika yang memerlukan indikator suara.



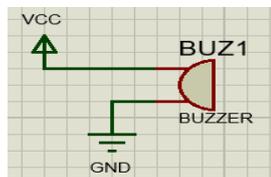
Gambar 2.15 *Buzzer*

(Sumber : Putra handoko yeffry, 2020)

Cara kerja *buzzer* yaitu ketika sinyal keluar dari mikrokontroler berlogika *high*, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke *buzzer* sehingga memicu *buzzer* untuk bekerja. Ketika *buzzer* telah bekerja maka akan menciptakan suara yang telah diatur sesuai dengan instruksi program pada mikrokontroler. *Buzzer* dapat bekerja di frekuensi 1 - 100 kHz.

Terdapat 2 kabel yang dapat dihubungkan pada mikrokontroler yaitu :

1. Kabel berwarna merah, dipasangkan pada pin VCC.
2. Kabel berwarna hitam, dipasangkan pada pin GND.

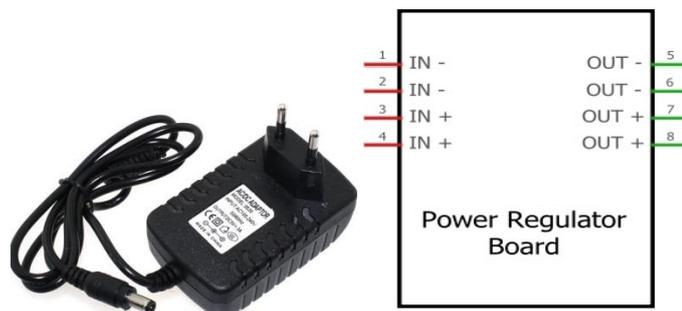


Gambar 2.16 Simbol Modul *Buzzer*

(Sumber : Putra handoko yeffry, 2020)

2.9 Adaptor

Adaptor merupakan perangkat berupa rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau dengan kata lain merupakan rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor/power *supply* merupakan komponen inti dari peralatan elektronika. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 220volt menjadi kecil antara 3volt sampai 12volt sesuai kebutuhan alat elektronika.



Gambar 2.17 Adaptop Power Supply

(Sumber : Putra handoko yeffry, 2020)

Berdasarkan sistem kerjanya, terdapat 2 jenis adaptor, yaitu adaptor sistem *trafo step down* dan adaptor sistem *switching*. Prinsip kerja dari kedua sistem adaptor ini berbeda, adaptor *stepdown* menggunakan teknik induksi medan magnet dan komponen utamanya adalah kawat email yang di lilit pada teras besi, terdapat 2 lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan skunder. Pada saat listrik masuk ke lilitan primer maka akan terjadi induksi pada kawat email sehingga akan terjadi gaya medan magnet pada teras besi, kemudian akan menginduksi lilitan skunder. Sedangkan sistem *switching* menggunakan teknik transistor maupun IC *switching*. Adaptor ini lebih baik dari pada adaptor teknik induksi, karena tegangan yang di keluarkan lebih stabil dan suhu komponennya tidak terlalu panas sehingga mengurangi tingkat resiko kerusakan karena suhu berlebih.

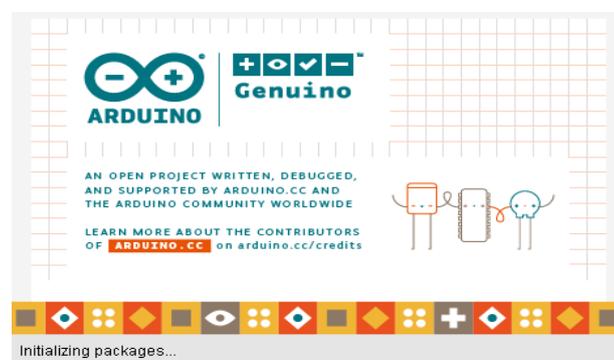
Regulator ini biasanya digunakan pada peralatan elektronik digital. Adaptor dapat dibagi menjadi empat tipe, sebagai berikut:

1. Adaptor DC *Converter* adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Contohnya: mengubah tegangan 12v menjadi 6v.
2. Adaptor *Step Up* dan *Step Down*. Adaptor *Step Up* adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Contohnya: Dari Tegangan 110v menjadi tegangan 220v. Sedangkan Adaptor *Step Down* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang besar menjadi tegangan AC yang kecil. Contohnya: Dari tegangan 220v menjadi tegangan 110v.

3. Adaptor *Inverter* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari tegangan 12v DC menjadi 220v AC.
4. Adaptor *Power Supply* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v AC menjadi tegangan 6v, 9v, atau 12v DC.

2.10 Software Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang berfungsi dalam pengendalian dan perancangan program di dalam development board. Arduino IDE mempunyai bahasanya sendiri yang menyerupai bahasa C. 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 diperbarui menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino dan *development kit* lainnya.

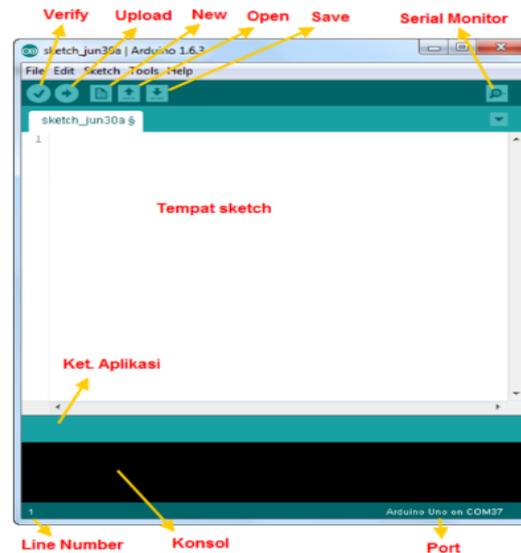


Gambar 2.18 Software Arduino IDE

(Sumber : pribadi)

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi **.ino**. Untuk memprogram *board* Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para *programmer* menyebut *source code* arduino dengan istilah "*sketches*").

Selanjutnya, jika kita menyebut *source code* yang ditulis untuk Arduino, kita sebut "*sketch*". *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler (Arduino).



Gambar 2.19 Tampilan Software Arduino IDE

(Sumber : Santoso Hari, 2015)

Interface Arduino IDE tampak seperti gambar 2.3. Dari kiri ke kanan dan atas ke bawah, bagian-bagian IDE Arduino terdiri dari:

1. *Verify* : pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi diupload ke board Arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify/Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk diupload ke mikrokontroler.
2. *Upload* : tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di *compile*, kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
3. *New Sketch* : Membuka window dan membuat *sketch* baru.
4. *Open Sketch* : Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*.

5. *Save Sketch* : menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai mengcompile.
6. Serial Monitor : Membuka *interface* untuk komunikasi serial.
7. Keterangan : Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino.
8. Konsol : Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
9. Baris *Sketch* : bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
10. Informasi *Port* : bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* Arduino.

2.11 Database (Basis Data)

Basis data atau *database* adalah sekumpulan data yang dikelola berdasarkan ketentuan tertentu yang saling berkaitan sehingga memudahkan dalam pengelolaannya. *Database* merupakan sekumpulan data atau informasi yang tersimpan secara sistematis yang memiliki peran penting dalam perangkat yang berfungsi untuk menyimpan atau mengolah informasi, data, atau file sehingga membuat penyimpanan dan pengelolaan data menjadi lebih efisien.

2.11.1 Laragon

Laragon adalah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi, berfungsi sebagai server diri sendiri/localhost. Laragon menyediakan banyak services, tools, dan fitur mulai dari Apache, MySQL, PHP Server, Memcached, Redis, Composer, Xdebug, PhpMyAdmin, Cmdr dan Laravel.



Gambar 2.20 Tampilan Laragon

(Sumber : Haviluddin & Haryono Tri Agus, 2016)

2.11.2 Apache

Apache merupakan perangkat lunak web server digunakan untuk menghubungkan antara server dan user. Jika mengakses sebuah website melalui URL, kemudian muncul tampilan web. Hal tersebut menunjukkan cara kerja apache. Di awal kemunculannya, apache dikembangkan menjadi sebuah perangkat lunak server open-source yang dikembangkan oleh sistem operasi modern. Web server ini menerima request dari user dan mengirim respon.

Apache bersifat open source, artinya semua orang boleh menggunakannya, mengambil atau bahkan mengubah kode programnya. Tugas utama Apache adalah menghasilkan halaman web yang benar kepada browser klien berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat halaman website. Jika diperlukan juga berdasarkan kode PHP yang dituliskan, maka dapat saja suatu database diakses terlebih dahulu (misalnya dalam MySQL) untuk mendukung halaman web yang dihasilkan.

2.11.3 MySQL

MySQL adalah program *database* yang mampu mengirim dan menerima data dengan sangat cepat dan multi user yang dapat melayani data yang bervolume besar, serta database yang paling populer diantara *database-database* yang lain.

MySQL merupakan singkatan dari Structured Query Language. SQL merupakan bahasa terstruktur yang khusus digunakan untuk mengolah database. MySQL merupakan sistem manajemen database yang bersifat relational. Artinya, data yang dikelola dalam database akan diletakkan pada beberapa tabel yang terpisah sehingga manipulasi data akan jauh lebih cepat

MySQL memiliki beberapa kelebihan dan keuntungan disbanding database lain, di antaranya adalah:

- MySQL merupakan system manajemen database yang OpenSource (kode sumbernya terbuka), yaitu software ini bersifat free atau bebas digunakan oleh perseorangan atau instansi tanpa harus membeli atau membayar kepada pembuatnya.
- MySQL mempunyai performa yang tinggi tapi simpel.
- Database MySQL mengerti bahasa SQL (Structured Query Language).
- MySQL dapat diakses melalui protocol ODBC (Open Database Connectivity) buatan Microsoft. Ini menyebabkan MySQL dapat diakses oleh banyak software.
- Database MySQL dapat diakses dari semua tempat di internet dengan hak akses tertentu.
- MySQL merupakan database yang mampu menyimpan data berkapasitas besar, sampai berukuran Gigabyte.
- MySQL dapat berjalan di berbagai operating system seperti Linux, Windows, Solaris, dan lain-lain.