

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebagai suatu bandingan dan sumber referensi dalam pengembangan “ Sistem Keamanan Kotak Amal Berbasis Mikrokontroler menggunakan Sidik Jari dan Kamera dengan Indikator Melalui Telegram “ diperlukan suatu acuan tahap penelitian yang di buat sebelumnya. Adapun hasil penelitian sejenis yang dijadikan referensi sebagai berikut :

Penelitian yang dilakukan oleh TW Wisjhnuadji, Arsanto Narendro, Maurizza Raditya pada tahun 2020 yang berjudul “ Pemanfaatan Aplikasi Telegram dilengkapi Sensor Getar dan Fingerprint untuk Pengamanan Kotak Amal Masjid ”. tujuan dari penelitian ini adalah Pemanfaatan Aplikasi Telegram dilengkapi Sensor Getar dan sensor sidik jari untuk Pengamanan Kotak Amal Masjid, dengan menggunakan sensor sidik jari yang digunakan sebagai kunci akses pembukaan kunci menggunakan jari ta'mir masjid yang telah terdaftar dan adanya tambahan sensor getar yang difungsikan untuk mendeteksi apakah kotak dalam keadaan diam atau dalam keadaan bergetar, penggunaan ESP8266 pada penelitian ini digunakan sebagai jembatan antara mikrokontroler dengan internet dengan ESP8266 kondisi kotak amal dapat dipantau ketika proses scan sidik jari gagal atau tidak terdaftar dan kotak dalam keadaan bergetar maka memungkinkan ESP8266 mengirimkan notifikasi pesan dimana pada penelitian ini menggunakan telegram sebagai media notifikasinya.

Penelitian yang dilakukan oleh Ath Thaareq Mahesa, Hendar Rahmawan, Avan Rinarsah, Samsul Ariffin pada tahun 2019 dengan judul “ Sistem

Keamanan Brankas Berbasis Kartu E-ktp ”. tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan sistem keamanan brankas dengan menggunakan sensor RFID yang digunakan untuk sistim pembukaan pintu brankas, sehingga ketika hendak membuka brankas maka harus membawa kunci akses pembuka pintu brankas berupa ID card yang telah dikenali oleh sensor RFID, ketika terjadi kesalahan dalam proses pembukaan pintu brankas sistem akan mengirimkan notifikasi pesan ke telegram melalui Node MCU ESP8266 yang tertanam pada sistem.

Penelitian pada tahun 2020 yang dilakukan oleh Nurul pratiwi, Ibnu Rasyid Munthe, Muhammad Halmi Dar dengan judul penelitian “Implementasi Artificial Intelligence pada Charity Box Masjid dan Musholla sebagai Sistem Keamanan Berbasis RFID” pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali utama sistem dengan aa masing-masing sensor RFID, sensor ultrasonik, dan sim GSM untuk mengirimkan pesan berupa SMS(*Short Message Service*) dan penggunaan sensor untrasonik yang digunakan sebagai pendeteksi pergerakan dari kotak amal jadi ketika kotak amal berpindah tempat maka sistm akan mengirimkan pesan singkat SMS ke pengurus masjid, dan adanya sensor RFID yang digunakan sebagai snsor pemberi akses pembuka kotak amal dengan menggunakan RFID ketika hendak membuka kotak maka harus membawa kartu ID yang telah dikenali atau didaftarkan sebelumnya kepada sensor.

Pada tabel dibawah merupakan hasil rankuman dari beberapa penelitan-penelitian yang dijadikan rujukan pada penelitian ini :

Tabel 2.1 Penelitian-penelitian terdahulu

Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu					
NO	Penelitian	Judul	Sidik Jari	Kamera	IoT
1.	TW Wisjhnuadji , Arsanto Narendro ,Maurizza Raditya (2020)	Pemanfaatan Aplikasi Telegram dilengkapi Sensor Getar dan Fingerprint untuk Pengamanan Kotak Amal Masjid.	√	X	√
2.	Ath Thaareq Mahesa, Hendar Rahmawan, Avan Rinharsah, SamsulAriffin (2019)	Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu E-ktp	X	X	√
3.	Nurul pratiwi, Ibnu Rasyid Munthe, Muhammad Halmi Dar(2020)	Implementasi Artificial Intelligence pada Charity Box Masjid dan Musholla sebagai Sistem Keamanan Berbasis RFID	X	X	√
4.	Adi Ibra Susanto (2022)	Sistem Keamanan Kotak Amal menggunakan Sensor Sidik Jari dan kamera dengan indikator melalui Telegram	√	√	√

1.1 Landasan Teori

1.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang sebagian besar atau bahkan seluruh elemennya dikemas dalam sebuah IC (Integrated Circuit), sehingga sering disebut dengan komputer mikro chip tunggal. Mikrokontroler ini juga dapat

didefinisikan sebagai sistem komputer yang memiliki satu atau bahkan beberapa tugas yang sangat spesifik (Chamim, 2012)

Mikrokontroler terdiri dari dua kata yaitu mikron dan control, mikron berarti kecil dan control berarti pengontrol, maka mikrokontroler berarti pengontrol kecil. Mikrokontroler ini berbentuk chip yang dapat menyimpan semua perintah (program) yang ditentukan pengguna.

2.2.2 Internet Of Things (IoT)

Dengan perkembangan infrastruktur Internet, bergerak menuju tahap berikutnya di mana tidak hanya smartphone atau komputer yang dapat terhubung ke Internet. Tetapi banyak jenis objek fisik yang berbeda akan terhubung ke Internet. Misalnya, dapat berupa: mesin manufaktur, mobil, peralatan elektronik, perangkat seluler dan mencakup semua objek nyata yang terhubung ke jaringan lokal dan global dengan menggunakan sensor dan/atau aktuator terintegrasi. Dalam dunia IT, konsep ini dikenal dengan istilah "Internet of Things" atau disingkat IoT. Sebuah perangkat keras sering disematkan pada berbagai jenis objek nyata sehingga objek tersebut dapat terhubung ke Internet

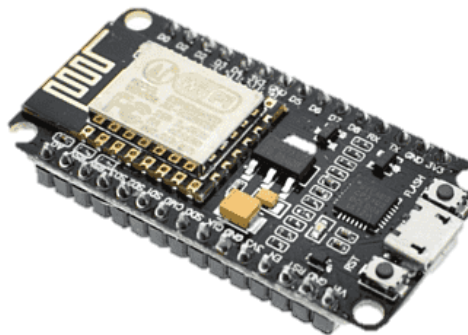


Gambar 2.1 Konsep IoT

2.2.3 ESP 8266

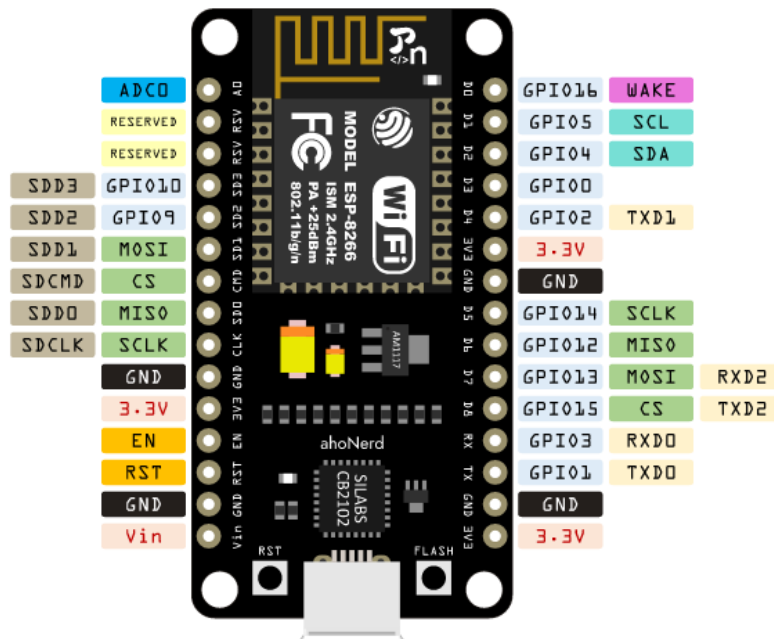
ESP8266 adalah modul WiFi yang bertindak sebagai perangkat tambahan untuk mikrokontroler seperti Arduino, memungkinkan Anda untuk terhubung langsung ke WiFi untuk membuat koneksi TCP / IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3V dan memiliki tiga mode WiFi: stasiun, titik akses, dan keduanya. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO, dengan jumlah pin yang berbeda tergantung pada jenis ESP8266 yang digunakan.

Pada ESP8266 memiliki 10 pin digital input/output (2 diantaranya digunakan sebagai output PWM) dan dilengkapi dengan port micro USB untuk melakukan proses Upload program dan penyuplay daya listrik, sebuah tombol reset.



Gambar 2.2 ESP8266

Untuk memprogram ESP8266 ini dibutuhkan IDE Arduino. IDE arduino adalah software yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman C. Namun dalam pengoprasian ESP8266 pada aplikasi Arduino IDE diperlukan additional board (board tambahan) yang harus didownload pada board manager di aplikasi arduino IDE.



Gambar 2.3 Gambar Pin-pin ESP8266

ESP 8266 memiliki 3 pin power 3,3V dan 4 pin GND dan memiliki 17 pin input output, namun tidak semua pin input output dapat digunakan dengan baik, berikut merupakan gambar pin-pin yang aman digunakan sebagai input output

Label	GPIO	Input/Output	Notes
D0	16	interrupt / PWM , I2C	boot HIGH , wake
D1	5	I/O	SCL (I2C)
D2	4	I/O	SDA (I2C)
D3	0	pulled up / 0	pulled LOW ⇒ gagal boot
D4	2	pulled up / 0	boot HIGH , pulled LOW ⇒ gagal boot, LED
D5	14	I/O	SPI (SCLK)
D6	12	I/O	SPI (MISO)
D7	13	I/O	SPI (MOSI)
D8	15	pulled to GND / 0	SPI (CS), pulled HIGH ⇒ gagal boot
RX	3	I / RX	boot HIGH
TX	1	TX / 0	boot HIGH , pulled LOW ⇒ gagal boot
A0	ADC0	Analog Input	

Gambar 2.4 Tabel deksripsi pin input output ESP8266

Pin-pin yang aman digunakan adalah pin D1,D2,D5,D6,dan D7.sedangkan pin D3 ,D4 dan d8 merupakan pin yang hanya bisa melakukan untuk Output.pada pin D3 dan D4 ada keterangan bool HIGH artinya pin ini hanya bisa digunakan ketika kondisi dari ESP8266 sudah dalam keadaan menyala, namun jika ESP8266 dalam keadaan mati dan pin D3 dan D4 dalam kondisi terhubung maka ketika dinyalakan ESP akan mengalami gagal boot dan ESP tidak bisa berjalan.

2.2.4 Solenoid Door Lock 12V

Solenoid door lock ini adalah salah satu solenoid pengunci otomatis yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu. Solenoid door lock ini membutuhkan tegangan supply 12V, sistem kerja solenoid pengunci pintu ini adalah NC (Normally Close). Katup solenoid akan tertarik jika ada tegangan dan sebaliknya katup solenoid akan memanjang jika tidak ada tegangan.



Gambar 2.5 Solenoid Door Lock 12V

2.2.5 Software Arduino

IDE adalah singkatan dari Integrated Development Environment atau hanya Lingkungan Pengembangan Terpadu. Disebut lingkungan karena Arduino diprogram oleh perangkat lunak ini untuk melakukan fungsi yang disematkan oleh sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri, mirip dengan C, tetapi bahasa pemrograman Arduino (Sketsa) telah dimodifikasi untuk memudahkan pemula memprogram dari bahasa aslinya.



Gambar 2.6 Software Arduino

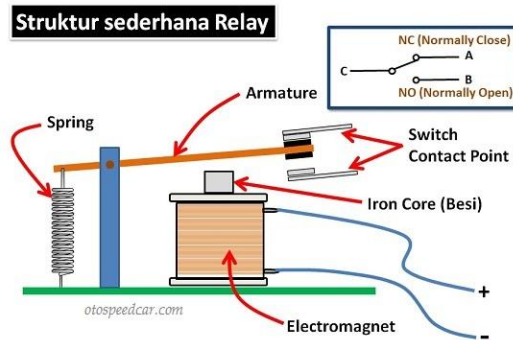
2.2.6 Relay

Relay adalah sakelar (saklar) yang digerakkan secara listrik dan terdiri dari dua bagian utama (elektromekanis): sakelar/sakelar. Relai menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak sakelar sehingga arus kecil (arus rendah) dapat menghantarkan listrik baik secara elektromekanis, elektromagnetik (kumparan) maupun mekanis (rangkaian kontak tegangan tinggi).



Gambar 2.7 Relay

Relay memiliki prinsip kerja terdiri dari 4 komponen dasar yang dapat menjalankan komponen elektronik ini yaitu *coil*, armature, saklar, dan spring. Saklar yang pada relay ini mempunyai 2 jenis yang terdiri dari Normally Close yang artinya kondisi awal sebelum diaktifkan berada posisi close (tertutup) sedangkan Normally Open ketika kondisi awal sebelum diaktifkan berada posisi terbuka.



Gambar 2.8 Prinsip kerja relay

Besi yang dililitkan pada kumparan seperti gambar 2.6 nantinya akan mengendalikan besi tersebut, apabila kumparan (coil) diberikan arus listrik yang menimbulkan gaya elektromagnet menarik armature untuk berpindah dari posisi Normally Close (NC) ke posisi Normally Open (NO).

2.2.7 Buzzer

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



Gambar 2.9 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang mengubah getaran listrik menjadi getaran bunyi. Peluit terdiri dari kumparan yang ditempelkan pada diafragma, kumparan tersebut kemudian diberi energi sehingga menjadi

elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau ke luar, tergantung arah arus dan polaritas magnet. , karena kumparan dipasang pada diafragma, setiap gerakan kumparan menggerakkan diafragma maju mundur sehingga menggetarkan udara yang akan menghasilkan suara.

2.2.8 GPS (Global Positioning System)

Global Positioning System adalah sistem untuk menentukan lokasi permukaan bumi menggunakan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh penerima permukaan dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah dan waktu.

GPS Tracker atau yang biasa dikenal dengan GPS Tracking adalah sebuah teknologi Automated Vehicle Locater atau disingkat AVL memungkinkan pengguna untuk melacak lokasi kendaraan, armada atau kendaraan secara real time. Pelacakan GPS menggunakan kombinasi teknologi GSM dan GPS untuk menentukan koordinat sebuah objek, lalu menerjemahkannya ke dalam peta digital.

2.2.9 Modul GPS uBlox Neo 6M

Dalam penelitian ini, modul GPS yang digunakan adalah tipe uBlox. Neo 6M, GPS jenis ini sangat akurasi cukup bagus dan memiliki beberapa fitur yang sangat berguna di dalamnya Ini memiliki baterai cadangan data, kompas elektronik built-in, dan antena built-in Keramik yang menangkap sinyal dengan kuat. Kemudian dapatkan Untuk mengomunikasikan GPS ini dengan Arduino, diperlukan library "TinyGPS++.h".



Gambar 2.10 Modul GPS UBLOX NEO-6M

2.2.10 Telegram

Telegram Messenger adalah aplikasi pesan chatting seperti Whatsapp, Line dan BBM (Blackberry Messengger). Telegram Messenger menggunakan protokol MTProto yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi end-to-end yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram Messenger dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna.

Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis cloud yang fokus pada kecepatan dan keamanan. Telegram dirancang untuk memudahkan pengguna saling berkirim pesan teks, audio, video, gambar dan sticker dengan aman. Telegram dapat beroperasi di kedua ponsel (Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, dan system desktop (Windows, OS X, Linux).



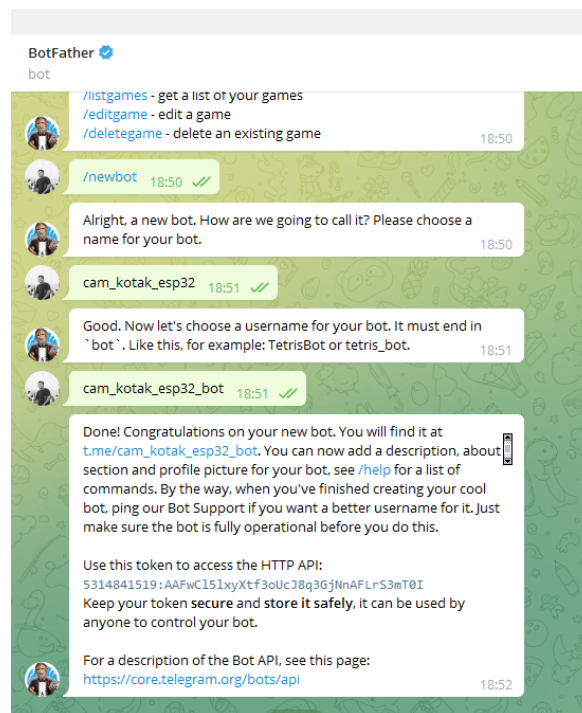
Gambar 2.11 Telegram

Telegram memiliki bot yang paling modern dan paling mudah di buat, dari pada beberapa messenger yang lain. Memang sebelumnya ada juga yang dikenal sebagai IRC (Internet Relay Chat), sebuah bentuk komunikasi yang digunakan juga pada internet, diciptakan untuk komunikasi interpersonal atau dalam artian

bisa diartikan terjadinya percakapan antar dua orang ataupun lebih. Ada beberapa hal yang harus dipersiapkan dalam pembuatan bot telegram ini antara lain :

1. Bot Father

Bot father merupakan sebuah bot yang telah disupport secara resmi oleh telegram. Bot father digunakan untuk melakukan pendaftaran dan pembuatan bot pada aplikasi telegram, bot father dapat dibuka di aplikasi telegram pada kolom pencarian dengan memasukkan kata kunci bot father dan proses pendaftaran bot seperti pada gambar dibawah.

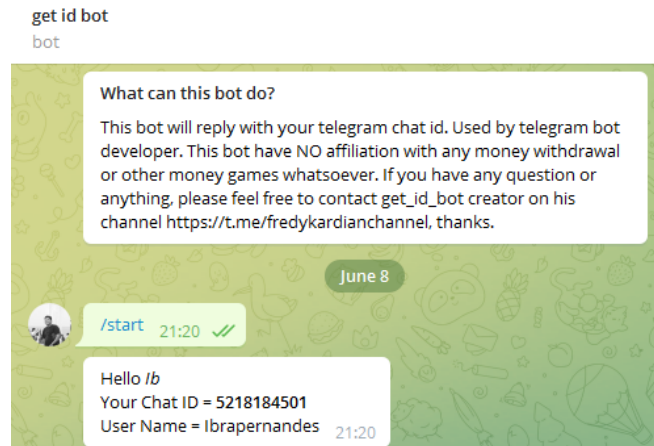


Gambar.2.12 Pendaftaran bot telegram

Simpan atau catat nilai dari token yang dikirimkan oleh bot Father, karena dengan bot token mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan bot yang telah kita buat.

2. Chat ID

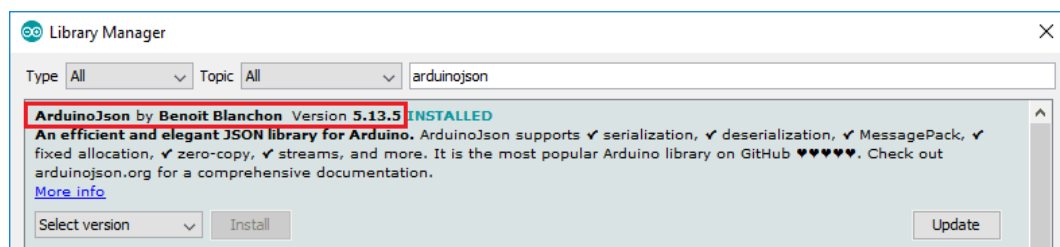
Sama halnya dengan Bot father chat ID merupakan bot yang disediakan oleh telegram untuk memberikan informasi mengenai ID dari pengguna.



Gambar 2.13 bot Chat ID

3. Arduino JSON

JSON adalah singkatan dari JavaScript Object Notation. JSON adalah desain standar terbuka berbasis teks yang ringan untuk bertukar data. JSON terutama digunakan untuk membuat cerita bersambung dan mentransmisikan data terstruktur melalui koneksi jaringan - mengirimkan data antara server dan klien. Ini sering digunakan dalam layanan seperti API (Application Programming Interfaces) dan layanan web yang menyediakan data publik.



Gambar 2.14 Download Library Arduino JSON

Cara import library arduino JSON pada aplikasi Arduino IDE adalah dengan memasukan *syntax* `#include<ArduinoJson.h>` .

2.2.11 Esp32Cam

ESP32-CAM merupakan versi baruan dari ESP8266, sama halnya dengan ESP8266 ESP32-Cam merupakan sebuah mikrokontroler yang memiliki beberapa fitur seperti modul Bluetooth, modul Wifi sehingga memungkinkan digunakan dalam projek IoT, dan khusus versi ESP32-Cam ini memiliki fitur camera sehingga mikrokontroler ini memiliki kemampuan mengirimkan tangkapan gambar ke pengguna.



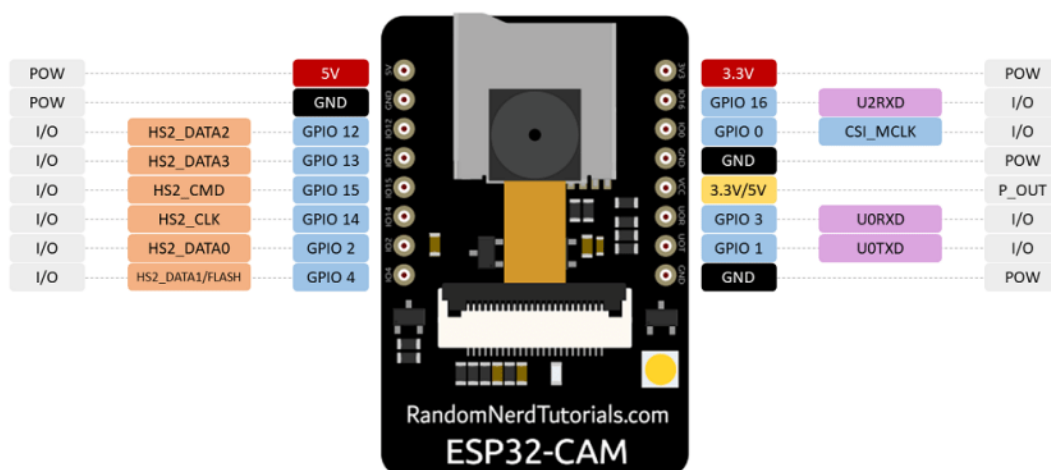
Gambar 2.15 Esp32 Cam

Modul ESP32-Cam memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32 Wroom. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu MicroSD. Selain itu, modul ESP32-Cam juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program dari port USB komputer). Untuk memprogram modul ini Anda harus menggunakan USB TTL atau kita dapat menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk.

Sama halnya dengan ESP 8266, ESP32-Cam memerlukan additional board tambahan yang harus didownload pada aplikasi Arduino IDE. https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json ini merupakan link

additional board dari ESP32-cam yang harus dipaste di aplikasi Arduino IDE bagian preferences sehingga pengguna dapat mendownload board ESP32-Cam di aplikasi Arduino IDE.

ESP32-Cam memiliki PinOUT seperti pada gambar dibawah



Gambar 2.16 PinOUT pada ESP32-Cam

ESP32-Cam memiliki 3 pin GND(Ground), dan masing-masing sebuah pin power 3,3V dan 5V. Dan memiliki pin serial RX dan TX pada GPIO 1 dan GPIO 3, kebanyakan pin dari ESP32-cam bukan merupakan pin analog atau pin digital hanya pin GPIO 12,13 yang dapat dijadikan sebagai Pin digital I/O. Kebanyakan dari pin ESP32-Cam difungsikan untuk Kamera dan Slot micro SD.

Adapun spesifikasi dari ESP32-Cam adalah sebagai berikut:

1. 802.11b/g/n Wi-Fi
2. Bluetooth 4.2 with BLE
3. UART, SPI, I2C and PWM interfaces
4. Clock speed up to 160 MHz
5. Computing power up to 600 DMIPS
6. 520 KB SRAM plus 4 MB PSRAM

7. Supports WiFi Image Upload
8. Multiple Sleep modes
9. Firmware Over the Air (FOTA) upgrades possible
10. 9 GPIO ports
11. Built-in Flash LED
12. Kamera

2.2.12 Sensor Sidik jari

Sensor sidik jari memiliki dua pekerjaan, yakni menangkap gambar sidik jari pemakai, dan menentukan apakah pola dari sidik jari dari tangkapan yang diambil sesuai dengan pola alur sidik jari yang ada di database.

Ada banyak cara untuk mengambil gambar sidik jari seseorang, akan tetapi salah satu cara yang paling sering digunakan pada saat ini adalah optical scanning, inti dari scanner optical adalah Charge Couple Device (CCD).

Proses pemindaian mulai berlangsung ketika seseorang meletakkan jari pada lempengan kaca dan sebuah kamera CCD mengambil gambarnya. Scanner memiliki sumber cahaya sendiri, biasanya berupa larik light emitting diodes (LED), untuk menyinari alur sidik jarinya.



Gambar 2.17 Sensor Sidik Jari

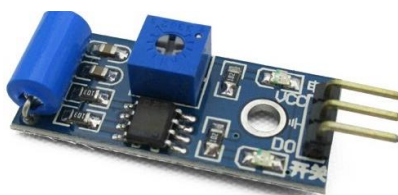
Sensor sidik jari pada Gambar 2.17 adalah sensor yang berfungsi untuk memindai data sidik jari. Sensor ini memiliki 4 pin. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB Converter atau mikrokontroler.

Fungsi dari masing-masing pin yang ada pada sensor sidik jari:

1. Pin RX (pin yang digunakan untuk menerima data).
2. Pin TX (Pin yang digunakan untuk mengirimkan data).
3. Pin GND (Pin yang dihubungkan pada pin Ground di mikrokontroler).
4. Pin Vcc (sebagai Power supply atau pin yang akan disambungkan pada pin 5V stau 3.3V pada mikrokontroler).

2.2.13 Sensor Getar

Sensor module SW-420 adalah sensor untuk mendeteksi getaran, cara kerja sensor ini adalah dengan menggunakan 1 buah pelampung logam yang akan bergetar ditabung yang berisi 2 elektroda ketika modul sensor menerima getaran / shock.



Gambar 2.18 Sensor Getar SW-420

Spesifikasi dari sensor Getar adalah membutuhkan Tegangan 3.3-5V DC, Chipset LM393, Output: Digital (0 atau 1), Dilengkapi trimpot untuk mengatur sensitifitas sensor terhadap getaran yang dapat ditoleransi.