

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini membutuhkan sebuah perangkat pendukung agar berjalannya penelitian ini. Perangkat pendukung yang dibutuhkan meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu :

1. Laptop digunakan sebagai perangkat pendesain rancangan, pembuat *source code* yang akan digunakan pada Arduino IDE dan penyusunan laporan.
2. Brankas, memiliki peran sebagai penyimpanan barang sehingga untuk menjaga keamanannya harus dirancang sistem keamanan yang memiliki fitur canggih dan hanya pemilik yang dapat mengakses nya.
3. ESP32-Cam, digunakan sebagai mikrokontroler untuk komunikasi serta sebagai sensor utama dalam sistem keamanan yang digunakan. ESP32-Cam akan digunakan sebagai *scanner QR Code*, serta sebagai pendeteksi wajah pemilik yang ingin masuk. Modul ini juga akan diintegrasikan dengan *telegram* untuk mengirimkan sebuah notifikasi berupa pesan akses brankas.
4. *Relay Module*, digunakan sebagai penghubung antara sistem kontrol dan mekanisme pengunci brankas. *relay* akan mengalirkan daya ke selenoid *doorlock* sehingga brankas dapat terbuka/terkunci kembali.
5. Selenoid *Doorlock*, dikendalikan dengan sebuah mikrokontroler yang berfungsi ketika kondisi akses terpenuhi. Dalam penelitian ini, yaitu akses *QR Code* dan pengenalan wajah. Keamanan dan keunggulan selenoid *doorlock* untuk meningkatkan perlindungan brankas.
6. Kabel *Jumper*, digunakan untuk menghubungkan antar komponen.
7. LCD 16x2 dengan komunikasi I2C, digunakan sebagai notifikasi awal keberhasilan/kegagalan *scan QR Code*.

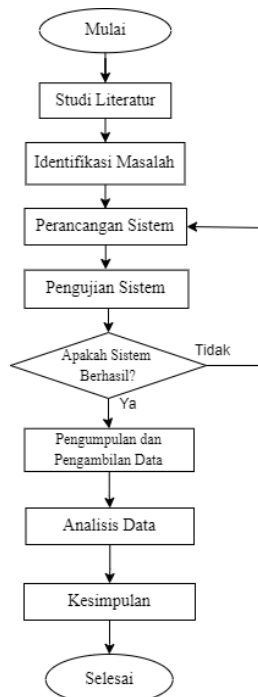
3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu :

1. *Software* Arduino IDE digunakan untuk membuat *source code*, mengembangkan kode program. Dengan kemampuannya dalam pengembangan program, arduino IDE menjadi *software* yang sangat penting.
2. *Website QR Code Monkey* digunakan sebagai penghasil *QR Code* yang menjadi akses pembuka brankas. *QR Code Monkey* merupakan layanan pembuat *QR Code* gratis dengan memiliki *UI interface* yang mudah diakses dan hasilnya dapat diunduh dalam berbagai format gambar.
3. *Draw IO* digunakan sebagai aplikasi pembuatan *flowchart* penelitian.
4. *Tinkercad* digunakan sebagai aplikasi desain alat.
5. *Telegram* digunakan sebagai notifikasi berupa teks percobaan *QR Code* dan *Face Recognition*.

3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam sebuah penelitian membutuhkan alur atau rangkaian proses yang jelas agar dalam melakukan pelaksanaannya dapat berjalan dengan sistematis sesuai yang telah direncanakan sesuai pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Alur penelitian pada gambar 3.1 menjelaskan tahap-tahap proses penelitian yang akan dilakukan.

1. Studi Literatur

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur. Pada proses ini, peneliti mengumpulkan berbagai sumber referensi terkait topik penelitian yang akan dilakukan. Sumber referensi dihasilkan dari jurnal, artikel, *e-book*, maupun situs *web* yang relevan. Proses studi literatur ini membantu peneliti untuk memahami penelitian-penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilakukan di bidang yang sama.

2. Perancangan Sistem

Pada proses perancangan sistem yang meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada perancangan perangkat keras, harus menentukan dan merancang peralatan yang akan diimplementasikan dalam penelitian. Komponen utama yang digunakan adalah ESP32-Cam sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk pemindaian *QR code* dan deteksi wajah. Pada perancangan perangkat lunak (*software*) harus disusun cara kerja alat yang kemudian akan dituangkan dalam bentuk *source code* yang dibuat menggunakan Arduino IDE dan melakukan pengiriman data berupa gambar/teks ke *bot telegram* dengan menggunakan modul Wi-Fi ESP32-Cam.

3. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan memastikan seluruh komponen yang telah dirancang sesuai dengan desain yang telah dibuat. Kemudian akan memastikan bahwa alat dan sistem sudah bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Pengumpulan dan Pengambilan Data

Dalam proses pengumpulan dan pengambilan data, harus melakukan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Tahap ini harus dilakukan dengan teliti, karena memberikan gambaran tentang seberapa akurat alat yang telah dirancang.

5. Analisis Data

Pada tahap analisis data, akan dilakukan Analisa terhadap hasil yang telah diperoleh dari rancangan alat yang telah dibuat.

6. Kesimpulan

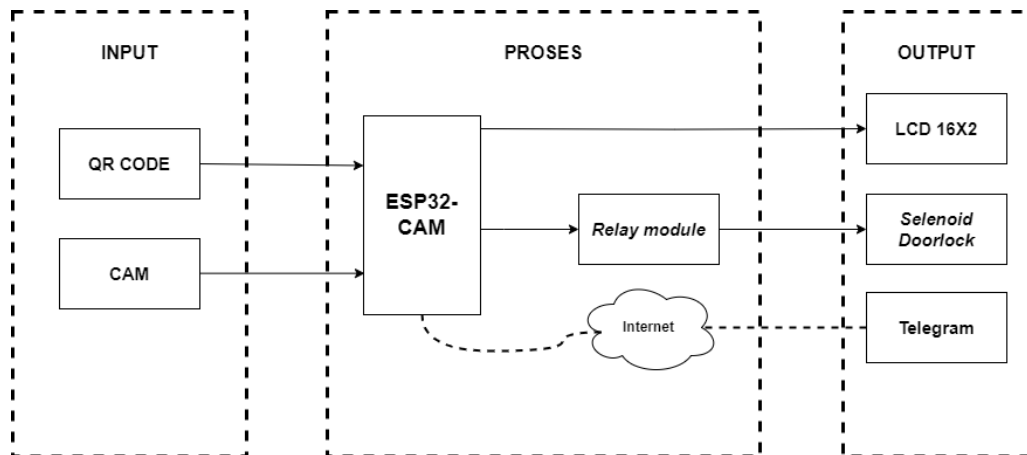
Pada tahap akhir ini memberikan penarikan kesimpulan dari keseluruhan pengujian dan pengolahan data yang telah dilakukan. Kesimpulan yang diberikan harus sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan sehingga mencapai tujuan penelitian yang diinginkan.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem meliputi blok diagram perancangan sistem, skematik rangkaian, dan perancangan desain alat.

3.3.1 Blok Diagram Sistem

Diagram blok ini memberikan gambaran umum tentang bagaimana sistem bekerja, dimana setiap tahapan proses diwakili oleh blok-blok yang saling terhubung.

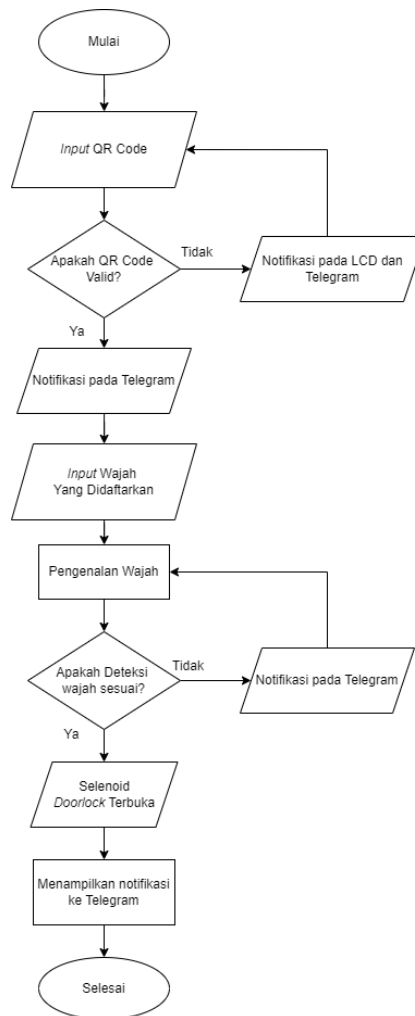


Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 menunjukkan bahwa blok diagram tersebut memiliki 3 tahapan yaitu *input*, *proses*, dan *output*. ESP32-Cam akan berfungsi sebagai *scanner QR Code* dan mendeteksi wajah. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32-Cam. ESP32-Cam akan memproses *input* dari *QR Code* dan wajah yang dihasilkan serta mengontrol komponen-komponen lain dalam sistem. *Relay module* digunakan sebagai pengontrol perangkat eksternal, yaitu *solenoid doorlock*. Data hasil percobaan yang telah dilakukan akan dikirimkan oleh modul *Wi-Fi ESP32-Cam* ke *telegram bot*.

3.3.2 Flowchart Perancangan Sistem

Dalam sebuah penelitian membutuhkan proses perancangan yang jelas agar dapat berjalan dengan sistematis sesuai yang telah direncanakan sesuai pada gambar 3.3.



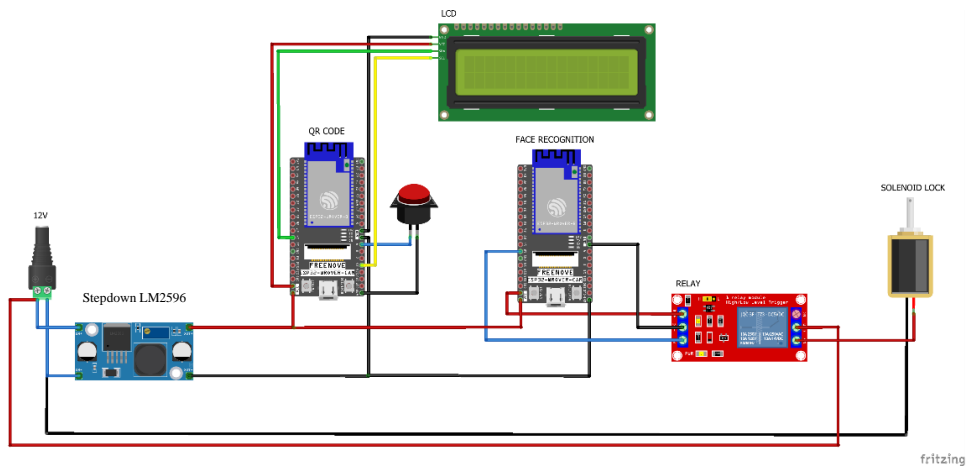
Gambar 3.3 Flowchart Perancangan Sistem

Flowchart pada gambar 3.3 merupakan alur perancangan sistem yang merupakan visualisasi gambaran awal proses dalam sistem keamanan ini. Proses awal sistem akan membaca *QR Code* yang discan menggunakan ESP32-Cam, jika *QR Code* sudah terdeteksi selanjutnya akan masuk ke proses selanjutnya yaitu pengenalan wajah yang dari awal sudah didaftarkan. Jika proses pencocokan wajah *invalid*, maka akan langsung mengirimkan notifikasi *warning* ke *telegram*. Jika *QR Code* dan pencocokan wajah telah valid, maka sistem akan memberikan instruksi ke *solenoid doorlock* bahwasanya pintu dapat dibuka. Kemudian sistem

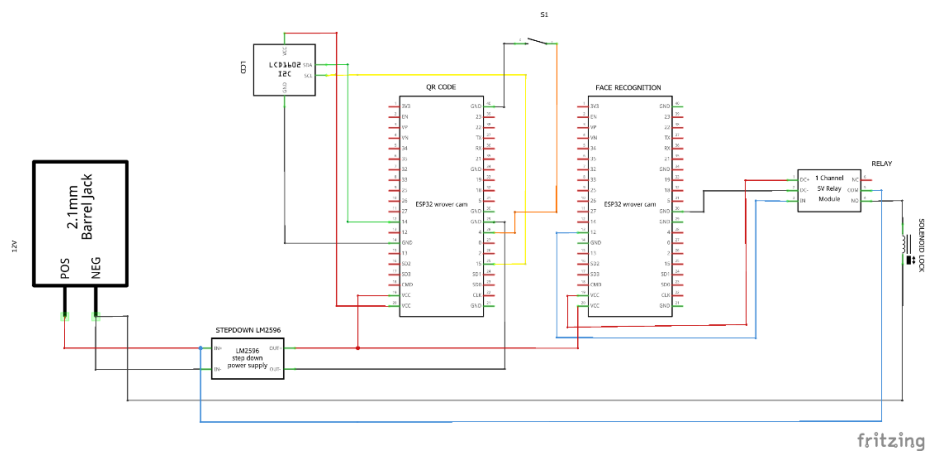
akan mengirimkan notifikasi ke *telegram* dengan informasi berupa akses diterima ketika percobaan antara *QR Code* dan pengenalan wajah valid. Dengan demikian, perancangan sistem ini memberikan proteksi keamanan tambahan dengan memanfaatkan teknologi *QR Code* yang memiliki ratusan karakter dengan kemungkinan kecil dibobol dan teknologi pencocokan wajah untuk verifikasi serta peringatan melalui notifikasi *telegram* sebagai pemantauan lanjutan untuk memberikan informasi yang *real time*.

3.3.3 Skematik Rangkaian

Skematik Rangkaian pada penelitian ini menggambarkan sebuah representatif dari sebuah rangkaian elektronika yang akan dirancang. Garis garis di bawah ini yang menghubungkan untuk mewakili koneksi listrik antara komponen-komponen tersebut. Skematik dan *wiring* diagram dapat dilihat pada gambar 3.4 dan 3.5.



Gambar 3.4 Skematik Rangkaian



Gambar 3.5 Wiring Diagram

Pada gambar 3.4 dan 3.5 merupakan sebuah skematik rangkaian dan *wiring* diagram yang menggambarkan sketsa rangkaian elektronika dari sebuah sistem bisa berjalan dengan baik.

Tabel 3.1 Koneksi Jack DC Female dengan Stepdown LM2596

JACK DC FEMALE	Stepdown LM2596
(+)	IN +
(-)	IN -

Tabel 3.2 Koneksi Stepdown LM2596 dengan ESP32-Cam 1&2

Stepdown LM2596	ESP32-Cam
OUT +	VCC
OUT -	GND

Tabel 3.3 Koneksi ESP32-Cam 1 dengan LCD

ESP32-Cam 1	LCD
VCC	VCC
GND	GND
14	SDA
15	SCL

Tabel 3.4 Koneksi ESP32-Cam 1 dengan Push Button

ESP32-Cam 1	Push Button
4	Positif
GND	Negatif

Tabel 3.5 Koneksi ESP32-CAM 2 (Face Recognition) dengan Relay

ESP32-Cam 2	Relay
VCC	VCC
GND	GND
12	Signal

Tabel 3.6 Koneksi Relay dengan Selenoid Doorlock

Relay	Selenoid
NO	Positif

Tabel 3.7 Koneksi Relay dengan Jack Dc Female

Relay	Jack DC Female
COM	Positif

Tabel 3.8 Koneksi Selenoid Doorlock dengan Jack Dc Female

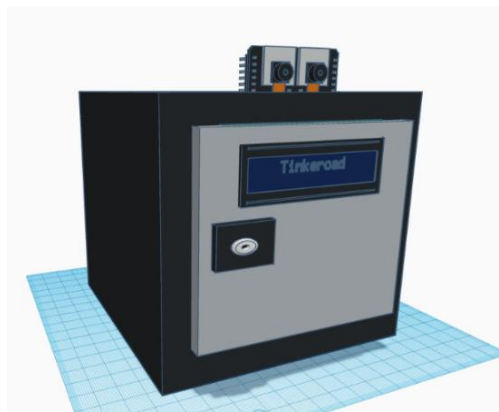
Selenoid Doorlock	Jack Dc Female
Negatif	(-)

Pada tabel 3.1 *powersupply* yang digunakan yaitu 12v dari adaptor yang akan masuk ke *Jack DC female* yang terhubung dengan beberapa komponen yaitu *stepdown* LM2596, *selenoid*, dan *relay*. Pada tabel 3.2 *stepdown* LM2596

berfungsi sebagai penurun tegangan yang diperoleh dari adaptor dari 12V menjadi 5V. VCC diperoleh dari *stepdown* dan GND terhubung dengan *Out- stepdown*. Pada tabel 3.3 ESP32-Cam menghubungkan ke LCD, pin GND terhubung dengan GND Esp32-cam, VCC terhubung dengan VCC (5v), SDA terhubung dengan pin 14, SCL terhubung dengan pin 15. Pada tabel 3.4 terdapat *push button* yang terhubung dengan GND dan pin 4. Pada tabel 3.5 ESP32-Cam kedua digunakan untuk pengenalan wajah yang terhubung dengan *relay* dan *solenoid*. Pin + pada *relay* terhubung dengan VCC Esp32-Cam, (-) Relay terhubung dengan GND ESP32-Cam, kemudian S terhubung pin 12. Pada tabel 3.6 *relay* menghubungkan dengan *solenoid doorlock* dengan mode NO dengan positif *solenoid*. Pada tabel 3.7 *relay* dihubungkan dengan *jack DC female*. Dan pada tabel 3.8 *solenoid* dihubungkan dengan *jack DC female* negatif.

3.3.4 Desain Perancangan Alat

Perancangan desain *prototype* sistem keamanan brankas yang dilakukan menggunakan teknologi *QR Code* dan pencocokan wajah dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Desain Brankas

Tampilan desain pada gambar 3.6 terdapat 2 buah mikrokontroller sebagai *scanner* dan pencocokan wajah yaitu ESP32-Cam. Pada gambar 3.6 terdapat beberapa komponen pengatur berjalannya sistem, dan terdapat sebuah *solenoid doorlock* sebagai pengunci pintu brankas. Ukuran *prototype* brankas tersebut dengan panjang 40 cm, lebar 30 cm, tinggi 18 cm.

3.4 METODE PENGUJIAN

Metode pengujian meliputi pengujian *QR Code*, *Face Recognition*, pengujian notifikasi telegram, dan pengujian *Quality of Services*.

3.4.1 Pengujian *QR Code*

Dalam sistem yang menggunakan teknologi *QR Code*, pengujian QR Code merupakan salah satu pengujian penting yang harus dilakukan karena untuk memastikan bahwa ESP32-Cam dapat membaca, memverifikasi, dan memproses *QR Code* dengan benar. Dalam pengujian verifikasi *QR Code*, berbagai jenis *QR Code* dengan variasi data, ukuran dan kondisi yang berbeda akan digunakan untuk menguji kemampuan sistem dalam memastikan bahwa sistem terlindungi dari upaya peretasan terhadap data dalam *QR Code*.

3.4.2 Pengujian *Face Recognition*

Pengujian sampel wajah digunakan untuk memverifikasi wajah manusia dengan akurat. Pada penelitian ini ESP32-Cam akan mendeteksi wajah yang telah didaftarkan dengan membedakan antara objek wajah yang asli dan yang palsu untuk menghindari kesalahan pengenalan wajah. Pola wajah yang diambil dari gambar yang dapat dibandingkan dengan pola wajah yang disimpan dalam *database* melalui kemampuan yang digunakan dalam ESP32-Cam ini. Deteksi wajah, ekstraksi fitur wajah, dan perbandingan dengan data referensi adalah beberapa langkah dalam prosesnya.

3.4.3 Pengujian Notifikasi *Telegram*

Kemampuan sistem untuk menyampaikan informasi terbaru tentang status pintu brankas dengan menggunakan *bot Telegram* diuji pada ESP32-Cam. Diharapkan sistem dapat mengirimkan peringatan saat terjadi upaya akses yang tidak sah pada *QR Code* dan deteksi wajah. ESP32-Cam harus terhubung dengan *access point* dan internet agar pengiriman notifikasi dapat dilakukan. Pengujian termasuk verifikasi konektivitas *Wi-Fi*, kemampuan ESP32-Cam untuk mendeteksi aktifitas seperti akses tidak sah atau deteksi wajah, dan keberhasilan penerimaan notifikasi dari *bot Telegram*. Hal ini dilakukan untuk memastikan sistem dapat memberikan informasi akurat dan tepat waktu tentang kondisi pintu

brankas kepada pengguna. Data dikirimkan melalui *chatbot* @*Safesecuritysystem_bot* dengan cara mengetik perintah */start*.

3.4.4 Pengujian QoS

Metode pengukuran yang digunakan untuk mendapatkan parameter *Quality of Service* (QoS) melibatkan skema tertentu. Di sisi pengirim, ESP32-Cam berfungsi sebagai *access point*, sedangkan di sisi penerima, laptop yang dilengkapi dengan *Wireshark* bertindak sebagai penerima. Pengujian QoS ini akan melibatkan evaluasi *delay*, *throughput*, dan *packet loss* menggunakan perangkat lunak *Wireshark* yang terpasang pada laptop.