

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini berjudul “*Prototype Alarm Keamanan Rumah Menggunakan Face Recognition dan Modul GSM SIM900A berbasis Panggilan Telepon*”. Penelitian ini menggunakan ESP32-Cam sebagai mikrokontroler untuk memproses yang kemudian kamera dari ESP32-Cam sebagai sensor untuk mengenal wajah kemudian dibantu oleh *Buzzer* yang akan berbunyi disekitar rumah dan GSM SIM900A untuk memberikan informasi melalui *smartphone*, yang dimana informasi itu akan melauai panggilan telephone saat pemilik berada diluar rumah.

3.1 ALAT DAN BAHAN

3.1.1 PERANGKAT KERAS

Dalam pembuatan alarm keamanan rumah dengan *Face Recognition*, diperlukan perangkat keras atau *hardware* seperti ESP32-Cam, *Buzzer*, dan GSM SIM900A. pemilihan spesifikasi *hardware* memiliki signifikansi penting untuk memastikan kinerja sistem sesuai dengan harapan. Berikut komponen yang dibutuhkan dan dijelaskan dalam table 3.1.

Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

Komponen	Jumlah	Fungsi
ESP32-Cam	1	Sebagai pendeteksi wajah
FTDI FT232	1	Sebagai <i>power</i>
<i>Buzzer</i>	1	Digunakan untuk memberi peringatan pada sistem
GSM SIM900A	1	Sebagai pengirim informasi <i>output</i> perangkat
Kabel Jumper	5-10	Kabel menyambung komponen
ESP32	1	Sebagai mikrokontroler
<i>Breadboard</i>	1	Sebagai jalur tambahan kabel pada rangkaian komponen

3.1.2 PERANGKAT LUNAK

Selain perangkat keras atau *hardware*, penelitian ini juga memerlukan perangkat lunak atau *software* yang untuk mendukung perangkat keras dari penelitian ini, agar sistemnya dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. berikut perangkat lunak yang diperlukan untuk alarm keamanan rumah dengan *Face Recognition* dalam table 3.2

Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

<i>Software Tools</i>	Kegunaan
Arduino IDE	Untuk memberikan menjalankan program kepada komponen
<i>Draw.io</i>	Untuk membuat desain sistem berupa <i>flowchart</i>
<i>Frizting</i>	Untuk membuat desain skematik sistem berupa rangkaian

3.2 ALUR PENELITIAN

Alur penelitian dicantumkan guna untuk mempermudah penggambaran perancangan penelitian ini, dimana alur penelitian tersebut digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Penelitian ini memiliki tahap alur yang diawali dengan mengidentifikasi masalah yang berlatar belakang pembuatan tugas akhir. Dari permasalahan ini sudah ada, maka dicari solusi untuk menyelesaikannya yaitu dengan melakukan perancangan alat keamanan rumah dengan pengenalan wajah melalui telepon dering ini. Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, diperlukan studi *literature* sebagai acuan referensi dan informasi yang relevan dalam merancang alat. Referensi penelitian ini dapat berbentuk dari buku, jurnal ilmiah, maupun karya ilmiah terdahulu. Kemudian beberapa referensi yang telah dikaji akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dan acuan lebih lanjut dalam perancangan alat alarm keamanan rumah dengan *face recognition* dalam keamanan dengan memanfaatkan ESP32-Cam dan GSM SIM900A.

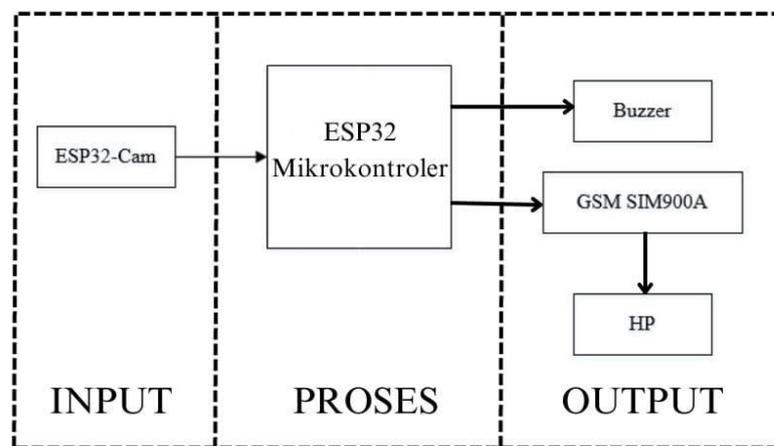
Tahap selanjutnya adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan perancangan alat sesuai dengan informasi yang telah didapatkan. Alat dan bahan yang digunakan kemudian dikaji untuk mendapatkan spesifikasi agar mempermudah perancangan pada alat. Selanjutnya perancangan pada *hardware* yang di lanjutkan dengan rancangan *software*. Perancangan *hardware* terdiri dari ESP32-Cam sebagai pengolah data sekaligus alat utama dan dipadukan dengan ESP32 sebagai pengolahan data sekaligus sebagai media komunikasi nirkabel. Pada akhir penelitian, saran juga akan diberikan pengembangan sistem lebih jauh lagi.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem dilakukan dalam balok diagram sistem yang rancangan. Berikut blok diagram sistem pada *hardware*.

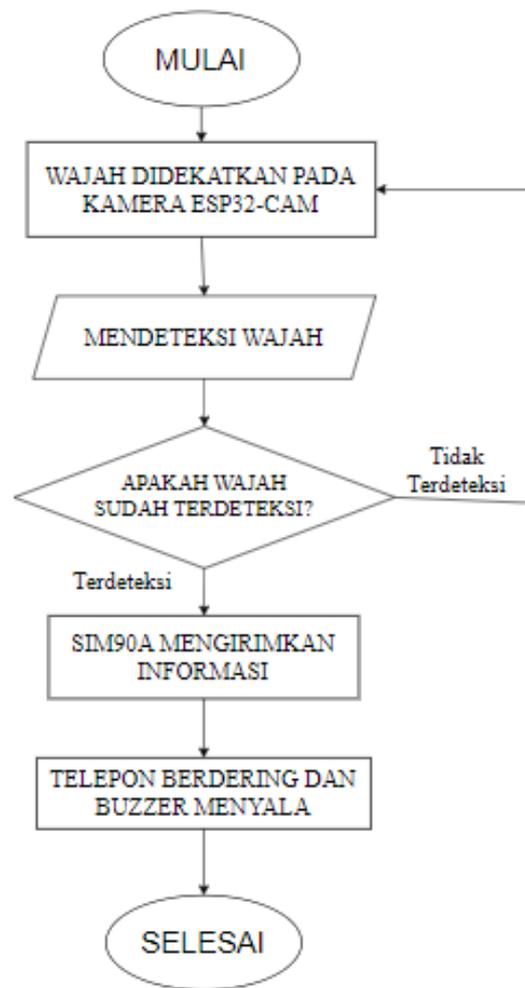
3.3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem dicantumkan untuk memberikan gambaran visual yang lebih jelas dan terstruktur tentang bagaimana cara sistem tersebut bekerja. Dalam penelitian ini, blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 yang digambarkan dengan cara kerja alat tersebut.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Dalam blok diagram tersebut ESP32-Cam berperan sebagai sistem *input*. ESP32-Cam digunakan untuk sebagai sensor mengenali wajah pada *user* dan orang yang tidak dikenal. Selanjutnya di proses oleh ESP32 untuk menjalankan program perintah dan kemudian dikirimkan ke *Buzzer*, lalu GSM SIM900A ini untuk mengirimkan informasi berupa telepon dering ke *smartphone* saat keadaan rumah ditinggal oleh pemiliknya. Didalam blok diagram terdapat *buzzer* yang digunakan sebagai alarm untuk memperingati di sekitar lingkungan rumah jika ada orang asing yang masuk kedalam rumah.



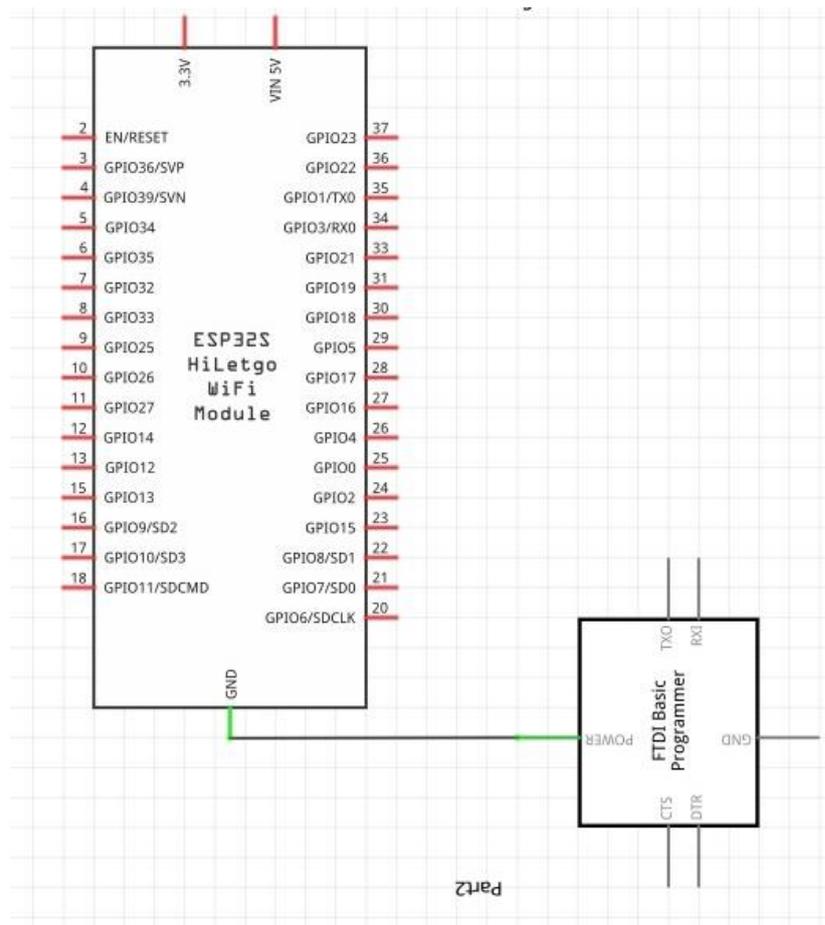
Gambar 3. 3 *Flowchart Software*

Perancangan alarm keamanan rumah ini diawali dengan kamera pada ESP32-Cam menyala, lalu lanjut mengarahkan wajah pada kamera ESP32-Cam, kemudian kamera ESP32-Cam akan mendeteksi wajah dengan *face recognition* yang sudah terdapat pada *web* bawaan dari ESP32-Cam nya. Apabila wajah berhasil terdeteksi maka pemrograman pada ESP32-Cam akan lanjut mengirimkan informasi bahwa ada wajah yang terdeteksi ke SIM900A dan SIM900A akan mengirim informasi kepada *user* dengan menderingkan telepon masuk ke HP sebagai *output* dan *buzzer* akan menyala bersamaan dengan SIM900A ketika mengirim telepon dering. Selanjutnya apabila wajah tidak terdeteksi oleh kamera ESP32-Cam maka pemrograman tidak akan melanjutkan untuk mengirim informasi kepada SIM900A,

maka user tidak akan mendapat informasi melalui dering telepon dari SIM900A dan *buzzer* tidak akan berbunyi.

3.4 PERANCANGAN SCHEMATIC HARDWARE

Pada poin ini akan digambarkan lebih jelas perancangan *hardware* mengenai yang digunakan dan penyambungan pada setiap komponen.



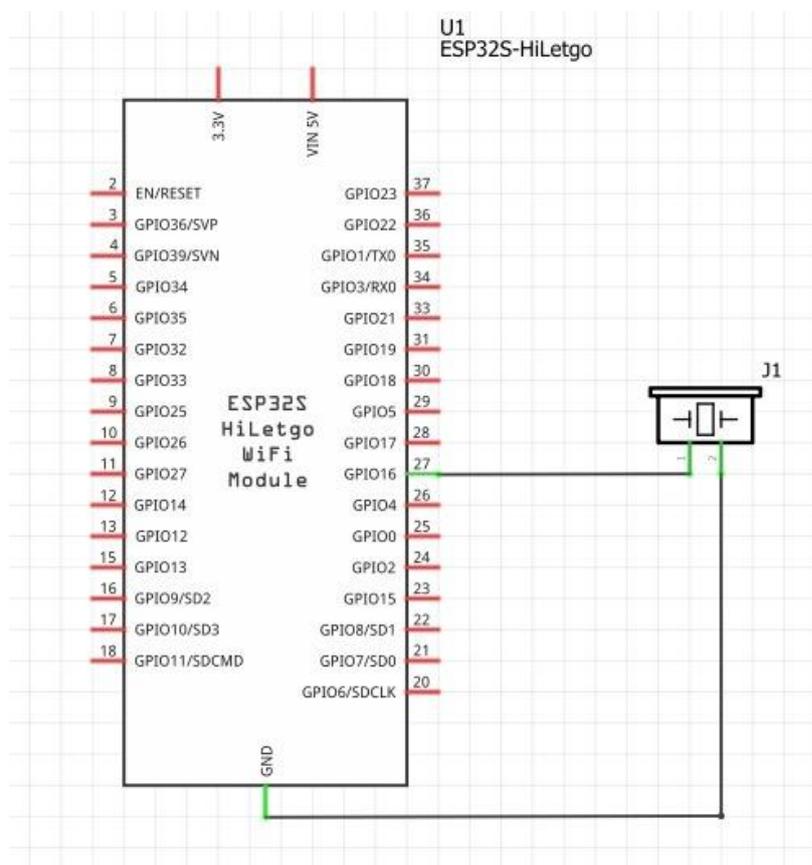
Gambar 3. 4 *Schematic* ESP32 dengan FTDI232

Tabel 3. 3 Spesifikasi hubungan pin ESP32 dengan FTDI232

ESP32	FTDI232
GND	Power

Pada Gambar 3.3 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 dengan FTDI232 yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada ESP32 pin yang digunakan ialah GND atau *ground* dan pada pin FTDI232 ialah Power, lalu FTDI232 hanya sebagai sumber tegangan dan menambah *power* kepada ESP32 sebesar 5V. Agar ESP32 mendapatkan *power* tambahan untuk saat ESP32 menghubungkan ke komponen lainnya saat menjalan programan.

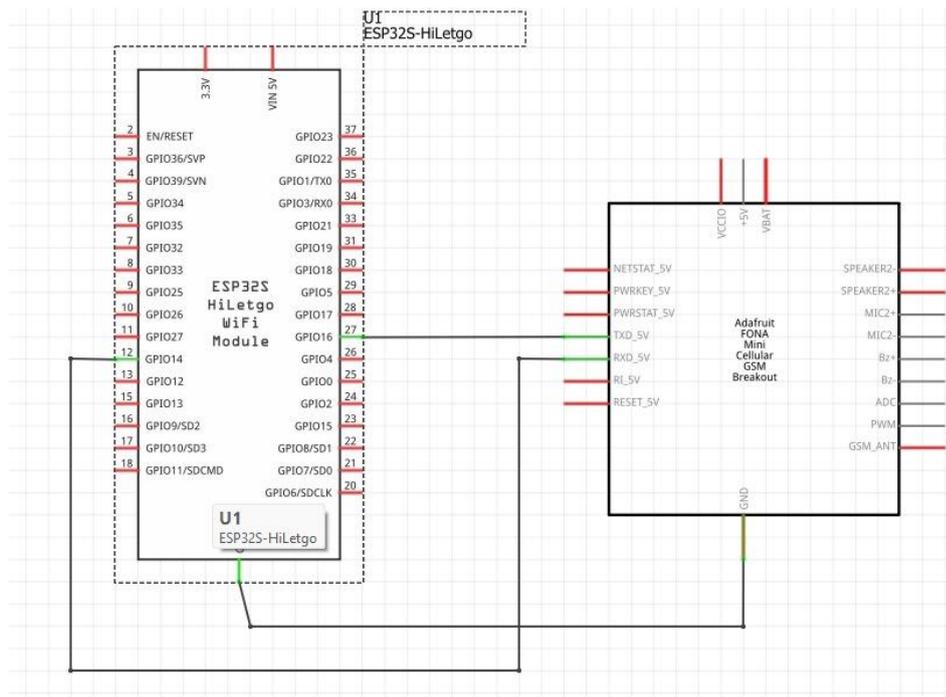
Gambar 3. 5 Spesifikasi hubungan pin ESP32 dengan Buzzer



Tabel 3. 4 Schematic ESP32 dengan Buzzer

ESP32	Buzzer
GPIO16	+
GND	-

Pada Gambar 3.4 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 dengan *Buzzer* yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada ESP32 pin pertama yang digunakan ialah GPIO16 yang di sambungkan pada *buzzer* bagian positif (+) yang di mana ukuran pin pada *buzzer* yang panjang, kemudian satu lagi di sambungkan pada pin GRD atau *ground* dan pada pin negatif (-) pada *buzzer*, yang ukuran pin lebih pendek dari pin positif.



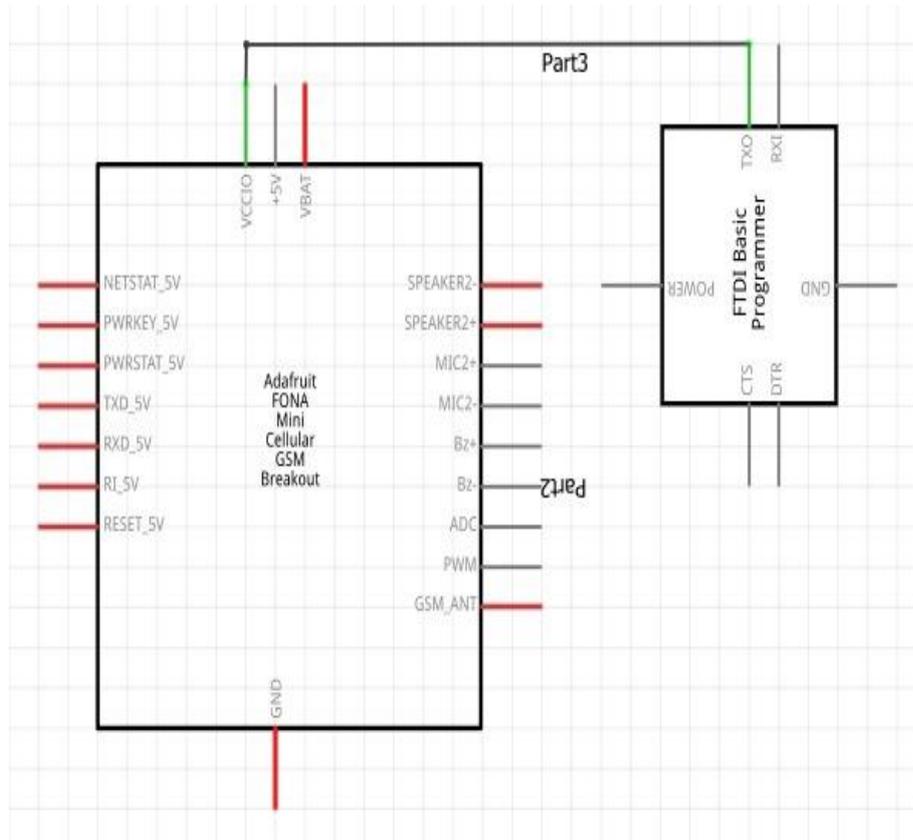
Gambar 3. 6 Schematic ESP32 dengan SIM900A

Tabel 3. 5 Spesifikasi hubungan pin ESP32 dengan SIM900A

ESP32	SIM900A
GPIO13 (RX)	TXD
GND	GND
GPIO14 (TX)	RXD

Pada Gambar 3.5 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 yang terhubung dengan SIM900A dan di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada pin ESP32 GPIO 13 atau RX disambungkan pada pin SIM900A yaitu TXD, kemudian

pin GND ESP32 di sambungkan dengan pin GND pada SIM900A, dan terakhir pin GPIO 14 pada ESP32 di sambungkan pada pin RXD pada SIM900A. Ketiga pin dihubungkan agar SIM900A dapat mengirim dering telepon.



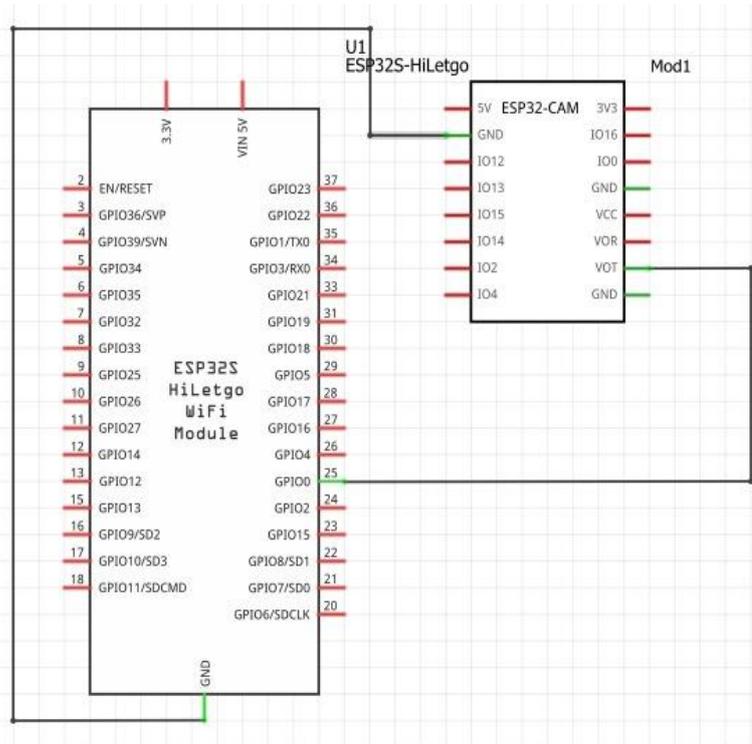
Gambar 3. 7 Schematic SIM900A dengan FTDI232

Tabel 3. 6 Spesifikasi hubungan pin SIM900A dengan FTDI232

SIM900A	FTDI232
VCC	VCC

Pada Gambar 3.6 ini menjelaskan gambar dari komponen SIM900A dengan FTDI232 yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada SIM900A pin yang digunakan ialah VCC dan pada pin FTDI232 ialah VCC, lalu FTDI232 hanya sebagai sumber tegangan yang untuk menambah *power* kepada SIM900A sebesar

5V. Agar SIM900A dapat menarik jaringan dari *sim card* lebih kuat dan dapat mengirim dering telepon.

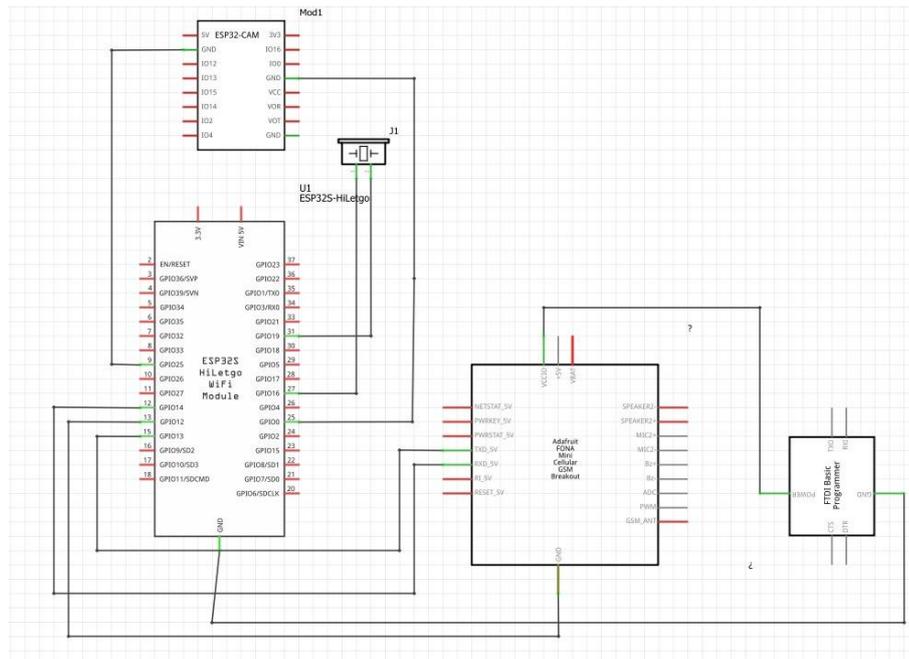


Gambar 3. 8 Schematic ESP32 dengan ESP32-Cam

Tabel 3. 7 Spesifikasi hubungan pin ESP32 dengan ESP32-Cam

ESP32	ESP32-Cam
RX (Pin 25)	VOT
GND	GND

Pada Gambar 3.7 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 dengan ESP32-Cam yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pin 25 pada ESP32 di sambungkan pada pin VOT ESP32-Cam. Kemudian pada pin GND ESP32 disambungkan pada GND yang terdapat pada di ESP32-Cam. Kedua pin itu disambungkan agar kamera pada ESP32-Cam menyala dan untuk berkomunikasi antar ESP32 dengan ESP32-Cam menggunakan *software* Arduino IDE pada bagian *serial monitor*.



Gambar 3. 9 Schematic Rangkaian Keseluruhan

Pada Gambar 3.8 mengenai pemasangan keseluruhan rangkaian pada pin yang menghubungkan seluruh komponen dengan ESP32. Pada Gambar 3.3 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 dengan FTDI232 yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada ESP32 pin yang digunakan ialah GND atau *ground* dan pada pin FTDI232 ialah *Power*, lalu FTDI232 hanya sebagai sumber tegangan kepada ESP32 sebesar 5V dan sebagai sinyal tambahan.

Pada Gambar 3.4 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 dengan *Buzzer* yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada ESP32 pin pertama yang digunakan ialah GPIO16 yang di sambungkan pada *buzzer* bagian positif (+) yang di mana ukuran pin pada *buzzer* yang panjang, kemudian satu lagi di sambungkan pada pin GRD atau *ground* dan pada pin negatif (-) pada *buzzer*, yang ukuran pin lebih pendek dari pin positif.

Pada Gambar 3.5 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 yang terhubung dengan SIM900A dan di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada pin ESP32 GPIO 13 atau RX disambungkan pada pin SIM900A yaitu TXD, kemudian pin GND ESP32 di sambungkan dengan pin GND pada SIM900A, dan terakhir pin GPIO 14 pada ESP32 di sambungkan pada pin RXD pada SIM900A. Ketiga pin

dihubungkan agar SIM900A dapat mengirim dering telepon dan SIM900A memiliki tegangan .

Pada Gambar 3.6 ini menjelaskan gambar dari komponen SIM900A dengan FTDI232 yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pada SIM900A pin yang digunakan ialah VCC dan pada pin FTDI232 ialah VCC, lalu FTDI232 hanya sebagai sumber tegangan yang untuk menambah *power* kepada SIM900A sebesar 5V dan sebagai sinyal.

Pada Gambar 3.7 ini menjelaskan gambar dari komponen ESP32 dengan ESP32-Cam yang di hubungkan dengan kabel Jumper. Pin 25 pada ESP32 di sambungkan pada pin VOT ESP32-Cam. Kemudian pada pin GND ESP32 disambungkan pada GND yang terdapat pada di ESP32-Cam. Kedua pin itu disambungkan dengan kamera pada ESP32-Cam menyala dan untuk berkomunikasi antar ESP32 dengan ESP32-Cam menggunakan *software* Arduino IDE pada bagian *serial monitor*.

3.4.1 ILUSTRASI PERANCANGAN MODEL

Ilustrasi perancangan model ini untuk menggambarkan sebuah proses penyusunan pada sistem yang sudah dibuat dan di rancang dengan beberapa komponen elektronik dan perangkat lunak. Pada desain ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang mengendalikan seluruh komponen lainnya, seperti ESP32-Cam, *buzzer*, SIM900A, dan FTDI232. Kemudian komponen-komponen ini diletakan dengan berbeda pada bagian rumah. Untuk ESP32-Cam akan di letakan di pintu dan diberi lubang agar kameranya bisa mendeteksi wajah, kemudian untuk SIM900A akan di letakkan pada bagian dalam rumah pada di samping pintu, untuk ESP32 dan FTDI232 akan di letakkan di bagian bawah.

Pada gambar 3.9 menuntukkan sebagai gambaran tata letak komponen-komponen yang digunakan untuk sebagai alarm keamanan rumah.



Gambar 3. 10 Perancangan Model 3D

3.5 UJI COBA ALAT DAN SISTEM

Selanjutnya untuk melakukan uji coba pada alat alarm keamanan rumah. Tujuan dari pengujian akan memberikan gambaran pada setiap alat bekerja dan berfungsi terhadap sistem alarm keamanan rumah serta cara sistem mengirim data dari sensor pada kamera yang sudah ada *face reognition*, kemudian dikirimkan melalui *Internet of Things* untuk memberikan informasi wajah terdeteksi. Berikut beberapa perancangan sistem yang akan diuji oleh penulis:

1. Pengujian Sistem pada ESP32-Cam
2. Pengujian Sistem pada SIM900A

3.5.1 PENGUJIAN SISTEM PADA ESP32-CAM

Pengujian ESP32-Cam ini dilakukan pada sistem keamanan kamera ESP32-Cam yang akan mendeteksi wajah ketika kamera membaca wajah manusia dengan menggunakan *face recognition*. Pengujian ESP32-Cam ini bertujuan untuk mendeteksi wajah dengan jarak yang berbeda-beda dan mengetahui apakah wajah dapat terdeteksi dengan jarak yang berbeda-beda atau tidak. Pengujian pada ESP32-Cam ini dilakukan dengan mendekatkan wajah ke arah kamera ESP32-Cam dari

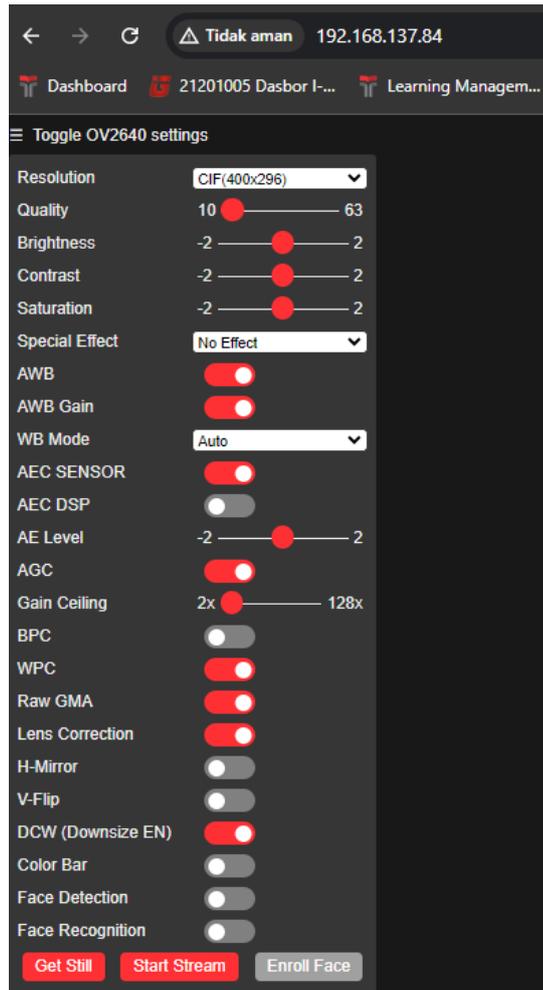
jarak 5 cm sampai 50 cm, seperti Tabel 4.1 dan 4.2, yang berada di halaman 38 dan 39. Pada Tabel 4.1 yaitu kamera menggunakan cahaya untuk memperjelas pada wajah saat berada di tempat yang sedikit redup, atau kurang pencahayaan dan saat kamera menggunakan cahaya wajah hanya terdeteksi dari jarak 5 cm hingga 30 cm, kemudian pada Tabel 4.2 kamera tanpa menggunakan cahaya dan wajah terlihat gelap saat untuk terdeteksi oleh kamera. Maka kamera hanya dapat mendeteksi wajah dari jarak 5 cm hingga 25 cm.

Saat ESP32-Cam sudah menyala, kemudian dekatkan wajah ke arah kamera ESP32-Cam. Setelah kamera ESP32-Cam telah mendeteksi wajah maka *buzzer* akan berbunyi dan ia akan mengirimkan informasi ke pada ESP32 yang sebagai mikrokontroler agar dikirimkan ke pada SIM900A untuk memberi informasi dengan dering telepon yang sebagai *output*. Apabila kamera tidak dapat mendeteksi wajah, itu bisa terjadi karena jarak kamera dengan wajah, cahaya, dan jaringan dapat mempengaruhi kamera pada ESP32-Cam tidak dapat mendeteksi wajah yang berada di depan kamera.

```
16:52:03.117 -> AT
16:52:03.171 -> OK
16:52:11.925 -> 
16:52:16.844 -> .....Camera Ready! Use 'http://192.168.137.84
16:52:16.923 ->
```

Gambar 3. 11 Link Web dari ESP32-Cam.

Pada gambar 3.10 ini merupakan tampilan saat seluruh sistem alat telah tersambung oleh laptop dan dari *software* Arduino IDE kan mengeluarkan *link web* dari ESP32-Cam bawaan sendiri.

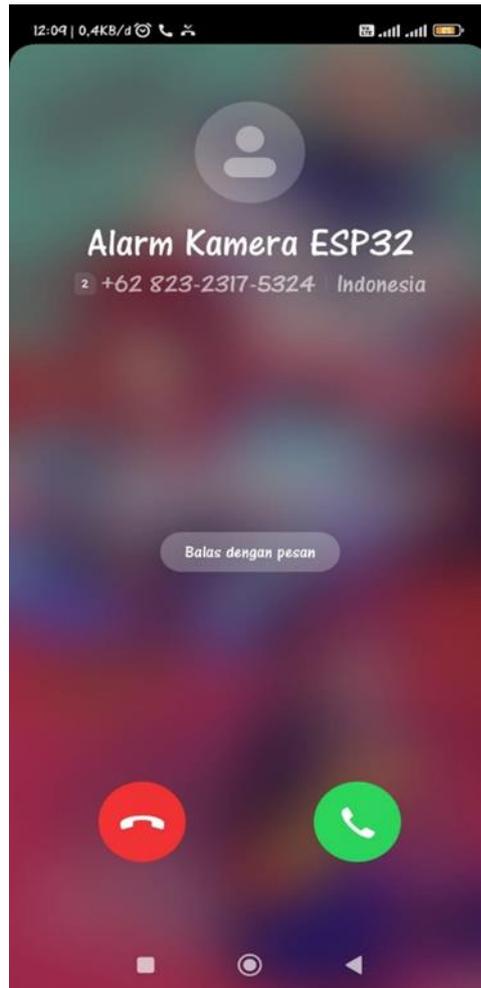


Gambar 3. 12 WEB dari ESP32-Cam.

Pada gambar 3.11 merupakan tampilan *WEB* yang untuk melihat dan mengatur kamera pada ESP32-Cam agar wajah dapat terdeteksi dan saat mendeteksi wajah tombol *Face recognition* dan *Face Detection* harus dinyalakan terlebih dahulu. apabila tidak dinyalakan, maka wajah tidak akan dapat terdeteksi.

3.5.2 PENGUJIAN SISTEM PADA SIM900A

Pengujian sistem pada SIM900A itu dilakukan saat wajah sudah terdeteksi oleh kamera yang berada di ESP32-Cam yang sudah menggunakan *Face recognition* pada tombol yang berada di *web* dari ESP32-Cam.



Gambar 3. 13 Dering Telepon Berbunyi

Pada gambar 3.12 ini merupakan tampilan pada saat SIM900A berhasil mengirim informasi dengan dering telepon saat wajah dapat terdeteksi oleh kamera pada ESP32-Cam. Apabila dering telepon tidak berbunyi, ada tiga kemungkinan yang membuat SIM900A tidak dapat mengirimkan dering telepon. Yang pertama karena SIM900A tidak mendapatkan jaringan dari *sim card* yang sudah dipasang pada SIM900A sendiri, yang kedua kemungkinan tidak berbunyi karena kamera ESP32-Cam tidak dapat mendeteksi wajah dan yang terakhir *smartphone* yang tidak mendapat jaringan *sim card* yang sudah di pasang.