

PERANCANGAN SISTEM MONITORING PINTU OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32-CAM

A.Ipanhar¹⁾, Toni Kusuma Wijaya²⁾, Pamor Gunoto³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

E-mail : ahmadipanhar@gmail.com¹⁾, tonikusuma26@yahoo.co.id²⁾, pamorgunoto@ft.unrika.ac.id³⁾

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya teknologi pada zaman ini, kemampuan teknologi digital semakin beragam salah satu Contohnya.Sistem otomatis membuka pintu menggunakan face recognition. Dengan adanya face recognition tidak semua orang dapat mengakses pintu rumah. Perangkat yang dibutuhkan untuk metode pengenalan wajah (face recognition) adalah kamera sebagai perangkat untuk Pengenalan wajah. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem keamanan pintu dengan menggunakan face recognition berbasis internet of thinks menggunakan App Blynk sebagai monitoring agar pemilik rumah tahu siapa saja yang tertangkap kamera. Sistem ini dibuat dengan ESP32-Cam, DfPlayer Mini,dan Motor Servo. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah di lakukan, diperoleh kesimpulan bahwa sistem keamanan pintu rumah dengan menggunakan ESP32-Cam berbasis internet of thinks dalam penelitian ini dapat bekerja secara optimal. Alat ini dapat membuka menggunakan face recognition,Touch Sensor dan App Blynk , sehingga dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga. Hasil Pengujian Sistem Face Detection dan Face Recognition Berjalan Dengan Baik. Walaupun memiliki delay saat pendaftaran wajah dan pendeteksian wajah.

Kata Kunci : ESP32-Cam, Motor Servo,DFplayer,App Blynk

ABSTRACT

Along with the development of technology in this era, the capabilities of digital technology are increasingly diverse, one example.The automatic system opens the door using face recognition. With face recognition, not everyone can access the door of the house. The device needed for the face recognition method is the camera as a device for facial recognition. The purpose of this study was to design a door security system using internet-based face recognition of thought using the Blynk App as monitoring so that homeowners know who was caught on camera. The system is made with ESP32-Cam, DfPlayer Mini, and Servo Motor. Based on the results of the analysis and tests that have been carried out, it was concluded that the door security system using ESP32-Cam based on the internet of thought in this study can work optimally. This tool can be unlocked using face recognition, Touch Sensor and Blynk App, so as to minimize the crime of theft of valuables. Test Results of Face Detection and Face Recognition Systems Went Well. Although it has a delay during face registration and face detection.

Keywords : ESP32-Cam, Servo Motor,DFplayer,App Blynk

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi pada zaman ini, kemampuan teknologi digital semakin beragam, pengenalan wajah (*face recognition*) adalah salah satu teknik identifikasi teknologi biometrik dengan menggunakan wajah individu yang bersangkutan sebagai parameter utamanya. Secara garis besar proses pengenalan wajah terdiri dari tiga proses utama, yaitu deteksi wajah (*face detection*), Ekstraksi ciri atau wajah (*face* atau *feature extraction*), Pengenalan wajah (*face recognition*).

Pintu merupakan komponen wajib sebuah rumah. Fungsi dari pintu tidak hanya sebagai akses masuk dan pembatas antar ruang tetapi juga sebagai transisi ruang, penghubung antar ruang sekaligus pengaman. Berdasarkan fungsi pintu tersebut, maka dibuatlah sistem keamanan dimana sebuah pintu dapat minimalis dan mencegah tindak kejahatan.

face recognition di simpulkan bahwa deteksi wajah adalah langkah awal untuk melakukan identifikasi wajah atau *face recognition* bertujuan untuk memperoleh akurasi yang lebih baik dan tinggi untuk lokalisasi dan normalisasi citra wajah sebab deteksi wajah menyediakan batas lokasi dan skala dari setiap citra wajah yang dapat terdeteksi. banyak alat otomatisasi yang dibuat untuk mendukung keamanan rumah sebagai pemantau dan pencegahan tindak pencurian. Beberapa contohnya yaitu dengan adanya CCTV, *finger print acces* dan juga *face detection* atau teknologi pengenalan wajah. Metode pengenalan wajah adalah salah satu metode untuk sistem keamanan contohnya seperti absensi kantor, deteksi suhu, dan tentu saja untuk keamanan rumah sebagai pembuka kunci pintu [1]. Dengan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka pada langkah awal dalam *face recognition* adalah dengan mengambil gambar wajah kemudian dilakukan ekstraksi ciri atau identifikasi citra wajah. Setelah citra wajah terdeteksi maka kita dapat memproses dan menyimpan gambar wajah tersebut.

Sistem otomatisasi untuk membuka kunci pintu menggunakan *face recognition* dapat membuat

keamanan rumah kita lebih terjaga. Dengan adanya *face recognition* tidak semua orang dapat mengakses pintu rumah. Perangkat yang dibutuhkan untuk metode pengenalan wajah (*face recognition*) adalah kamera sebagai perangkat untuk pengenalan wajah. Penelitian ini menggunakan microcontroller ESP32-CAM yang telah dilengkapi dengan kamera untuk menangkap sekaligus mengidentifikasi citra wajah, motor servo sebagai penggerak pintu, dan *software Framework Arduino* (PlatformIO) sebagai media untuk memprogram *microcontroller* ESP32-CAM.

TEORI DASAR

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian skripsi ini peneliti mengumpulkan informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kelemahan dan kelebihan penelitian tersebut. Penelitian ini menggunakan beberapa referensi yang relevan dengan objek penelitian. referensi dari jurnaldan dari liberator hasil penelitian sejenis yang ada sebelumnya, antara lain:

1. Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM [2]. Bertujuan untuk mengembangkan inovasi sistem keamanan pada brangkas yang biasanya hanya menggunakan sistem kunci ganda. Penelitian ini memanfaatkan ESP32 sebagai kamera deteksi dan sensor PIR untuk mendeteksi suatu gerakan. Alat ini juga berbasiskan Internet of Things yang artinya alat ini dapat dipantau melalui jarak jauh dengan memanfaatkan fitur notifikasi pada media Aplikasi Telegram dan penyimpanan gambar otomatis melalui google drive.
2. Pengembangan Smart Home dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan [3]. Bertujuan untuk membangun sistem keamanan pada perumahan pada saat ditinggal oleh

penghuninya. Penelitian ini menghasilkan suatu alat yang dapat mendeteksi dini suatu aksi pencurian pada rumah atau jendela berhasil didobrak secara paksa maka secara otomatis sistem pada alat ini mengirimkan suatu hasil foto. Alat ini di rancang dan diprogram melalui Arduino IDE untuk memanfaatkan *Smart Home* dan *Microcontroller* ESP32 yang menyatu dengan kamera dan MC-38 door magnetic switch sensor yang kemudian digunakan untuk merespon kamera. Secara teknis alat ini akan bekerja jika mengirimkan sinyal gambar seseorang yang tidak dikenal dan yang masuk secara tidak secara wajar, kemudian gambar tersebut bisa diakses melalui website dan *smartphone*.

3. “Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home [4]. Penelitian ini bertujuan untuk memonitor keamanan rumah. Penelitian ini menghasilkan suatu alat yang dapat memantau aktifitas dan keamanan rumah. Jika ada suatu gerakan terdeteksi maka sensor PIR dan ESP32 CAM akan mendeteksi secara otomatis. Alat ini menggunakan Arduino sebagai *microcontroller* dan juga berbasis *Internet of Things*, yang artinya akan sangat mudah dikontrol dan dipantau melalui jarak jauh menggunakan aplikasi Line pada *smartphone* pengguna.

2.2 Internet Of Things (IOT)

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep dimana semua benda yang saling berhubung dan berkomunikasi satu sama lain lalu memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan manusia sehingga kita bisa mengontrolnya [5]. IoT telah berhasil diimplementasikan pada industri teknologi dan memberikan kemudahan dan kenyamanan kepada penggunaannya dibidang kesehatan, Smart Home dan transportasi. Arsitektur pada IoT ini cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada tiga layer utama pada arsitektur IoT, yaitu *Application Layer*, *Connectivity Layer* dan *Device Layer*.



Gambar 2. 1 internet Of Things (Iot)

2.3 Sistem Keamanan Rumah

Sistem adalah kumpulan atau grup atau komponen apapun baik fisik yang saling berhubung satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem juga merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama – sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Sistem kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem keamanan rumah adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa takut, resah, atau gelisah terhadap barang berharga yang ditinggalkan, sistem keamanan dapat mengetahui kemungkinan terjadinya pencurian terhadap barang berharga, rumah adalah bangunan yang berfungsi untuk tempat tinggal atau hubungan dan saran Pembina keluarga.



Gambar 2. 2 Home security

2.4 Face Recognition

Teknologi *face recognition* adalah suatu aplikasi komputer yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi wajah dari gambar ataupun wajah yang sesungguhnya, dengan membandingkan yang telah diseleksi dari sebuah sample yang di simpan disistem yang sudah disediakan (Purwanto, 2015).

Teknologi *face recognition* dikembangkan dalam bidang keamanan untuk inovasi pada sistem keamanan yang relatif rendah, seperti contoh yang hanya menggunakan kata kunci. Karena pada setiap wajah manusia memiliki struktur yang berbeda satu sama lain, maka dari itu sangat memungkinkan jika struktur wajah tersebut digunakan sebagai autentikasi pada sistem.

2.5 Konsep Face Recognition

Dalam konsep pengenalan wajah atau *face recognition*, pengenalan wajah merupakan salah satu metode yang berbasis pada suatu wajah. Setelah sampel yang disimpan dalam suatu sistem, identifikasi dibagi menjadi dua bagian yaitu dikenali atau tidak dikenali. Di balik kemudahan pengenalan wajah, mungkin terdapat beberapa masalah dalam proses pengenalan wajah, yaitu perubahan skala, perubahan posisi, perubahan cahaya, atau perubahan detail dan ekspresi wajah.

2.6 ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan mikrokontroler yang dapat diprogram dengan *built-in* WiFi dan *Bluetooth*, dengan tambahan 4MB RAM eksternal. ESP32-CAM memiliki modul *camera* ukuran kecil yang sangat kompetitif yang dapat beroperasi secara *independent*. ESP32-CAM dapat digunakan secara luas di berbagai aplikasi IoT. sangat cocok untuk *home smart devices*, *industrial wireless control*, *wireless monitoring*, *QR wireless identification*, *wireless positioning system signals* dan aplikasi IoT lainnya. ESP32-CAM mengadopsi DIP package dan dapat langsung dimasukkan ke dalam *backplane* untuk mewujudkan produksi produk yang cepat, mode koneksi dengan keandalan tinggi [10].



Gambar 2. 3. ESP32-Cam

2.7 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan di informasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Dengan input ke kontrolnya yang bisa berupa sinyal analog ataupun sinyal digital, pada dasarnya motor servo banyak digunakan sebagai aktuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak secara kontinyu [9]. Berikut ini tampilan gambar dari motor servo MG996R.



Gambar 2. 4 Motor Servo MG996R

2.8 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah suatu istilah kabel yang ber-diameter kecil yang di dalam dunia elektronika digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronika.



Gambar 2. 5. Kabel Jumper

2.9 Baterai

Baterai (Battery) adalah sebuah sumber energi yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik yang dapat digunakan seperti perangkat elektronik. Hampir semua perangkat

elektronik yang portabel seperti handphone, laptop, dan maianan remote control menggunakan baterai sebagai sumber listriknya. Dengan adanya baterai, sehingga tidak perlu menyambungkan kabel listrik ke terminal untuk dapat mengaktifkan perangkat elektronik kita sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Setiap baterai terdiri dari terminal positif (Katoda) dan terminal negatif (Anoda) serta elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar.



Gambar 2. 6. Baterai 18650

2.10 Saklar (Switch)

Saklar adalah suatu alat dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan, yaitu keadaan on dan keadaan off. Keadaan off (tutup) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Keadaan on (buka) merupakan satu keadaan yang mana arus bisa mengalir dengan bebas atau dengan kata lain (secara ideal) tidak ada resistivitas dan besar voltase pada saklar sama dengan nol.



Gambar 2. 7. Saklar

2.11 Speaker

Speaker (Pengeras suara) adalah transduser yang mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara) dengan cara menggetarkan komponennya yang berbentuk membran untuk menggetarkan udara sehingga terjadilah gelombang suara sampai di kantung telinga kita dan dapat kita dengar sebagai suara. Pada penelitian ini menggunakan speaker 1

watt, 8 ohm untuk Output suara pemberitahuan.



Gambar 2. 8. Speaker

2.12 StepDown MP1584

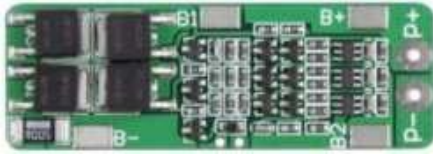
StepDown MP1584 adalah regulator switching step-down frekuensi tinggi dengan MOSFET daya tegangan tinggi sisi tinggi internal yang terintegrasi. Ini memberikan output 3A dengan kontrol mode saat ini untuk respons loop cepat dan kompensasi yang mudah. Rentang input 4,5V hingga 28V yang lebar mengakomodasi berbagai aplikasi step-down, termasuk yang ada di lingkungan input otomotif. Arus diam operasional 100 μ A memungkinkan penggunaan dalam aplikasi bertenaga baterai. Efisiensi konversi daya yang tinggi pada rentang beban yang lebar dicapai dengan menurunkan frekuensi switching pada kondisi beban ringan untuk mengurangi kerugian switching dan penggerak gerbang.



Gambar 2. 9 Stepdown mp 1584

2.13 Modul BMS 3S

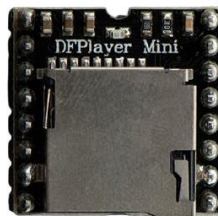
Battery management system (BMS) adalah perangkat yang digunakan untuk penyeimbang, pemantauan dan proteksi pada baterai yang disusun secara seri atau baterai susun. BMS dilengkapi dengan passive cell balancing, sensor tegangan setiap baterai, sensor arus, sensor suhu, Rangkaian proteksi untuk memutus arus.



Gambar 2.10. Battery management system 3S

2.14 Modul DF Mini MP3 Player TF-16P

DFPlayer mini adalah modul mp3 yang outputnya sederhana, dapat langsung diaplikasikan pada penguat suara speaker. DFPlayer mini dapat digunakan dengan cara berdiri tunggal menggunakan baterai, speaker, dan push button, juga dapat digunakan pada Arduino Uno ataupun dengan perangkat lain yang memiliki kemampuan receiver/transmitter[11].



Gambar 2. 11 DF Mini Mp3 Player TF-16P

2.15 Sensor Sentuh TPP22B

Sensor Sentuh atau Digital Touch Sensor inilah salah satu saklar modern. Digital Touch Sensor merupakan sebuah modul sensor yang berfungsi seperti tombol/saklar [12], namun cara penggunaannya hanya perlu dengan menyentuhnya menggunakan jari kita. Pada saat disentuh oleh jari, sensor akan mendeteksi aliran arus listrik pada tubuh manusia karena tubuh manusia dapat mengalirkan listrik. Data akan berlogika 1 (HIGH) saat disentuh oleh jari dan akan berlogika 0 (LOW) saat tidak disentuh.



Gambar 2.12 Sensor Sentuh TP223B

2.16 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk iOS dan Android yang berfungsi mengontrol Arduino, Raspberry Pi, Espressif dan sejenisnya melalui Internet. Blynk dirancang untuk *Internet of Things* dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, visual dan melakukan banyak hal canggih lainnya. Ada tiga komponen utama yaitu blynk aplikasi, blynk Server, dan blynk Library. Berikut ini cara kerja dari aplikasi blynk ke mikrokontroler ESP32 yang dapat Memonitoring dan Mengontrol.



Gambar 2. 13 Aplikasi Blynk

2.17 Framework Arduino (PlatformIO)

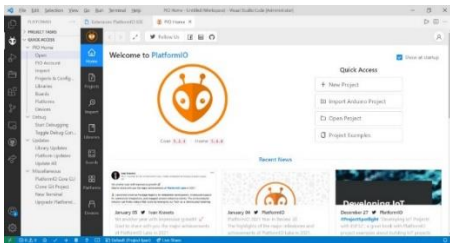
Mikrokontroler Arduino Uno dapat diprogram menggunakan beberapa framework seperti misalnya Espressif IDF, Micropython, LUA, dll. Pada project ini, kita akan menggunakan *framework Arduino* karena *framework* ini sudah cukup populer dan bisa digunakan juga untuk *mikrokontroler* lain. Dengan *framework* yang populer, maka berarti banyak juga komunitas atau forum yang membahas hal ini, sehingga jika suatu saat kita mendapatkan masalah saat development, maka banyak yang bisa men-support.

Untuk menggunakan *framework Arduino* biasanya menggunakan Arduino IDE, akan tetapi pada *project* ini kita menggunakan *PlatformIO IDE*. Hal ini dilakukan karena PlatformIO IDE memiliki banyak kelebihan jika dibandingkan dengan *Arduino IDE*. *PlatformIO IDE* sebenarnya merupakan plugin yang dapat di-install pada beberapa code editor yang dapat digunakan diantaranya yaitu: VSCode, Atom, Sublime Text, Eclipse, NetBeans, dll. Code editor tersebut dapat

berjalan baik di OS Windows, Mac, ataupun Linux, sehingga PlatformIO IDE ini juga dapat digunakan pada ketiga OS tersebut (*cross-platform*).

Ada banyak platform mikrokontroler yang di-support oleh PlatformIO, seperti misalnya Atmel (AVR, SAM, megaAVR), Espressif (ESP32, ESP8266), Infineon XMC, Microchip PIC32, NXP LPC, ST (STM32, STM8), Teensy, dll. Dengan banyaknya *platform mikrokontroler* yang didukung, maka ini dapat menjadi suatu keuntungan bagi kita sebagai developer. Jika suatu saat kita harus berpindah ke mikrokontroler lain, maka kita tidak perlu mengganti IDE-nya. Hal ini akan mengurangi waktu yang diperlukan untuk mempelajari IDE baru.

Terdapat fitur-fitur yang menjadi kelebihan *PlatformIO IDE* dibandingkan dengan Arduino IDE yaitu: integrated debugger, unit testing, static code analysis, dan remote development. Fitur-fitur tersebut biasanya banyak digunakan oleh developer profesional. Fitur-fitur tersebut tidak ada pada Arduino IDE karena memang Arduino IDE lebih ditujukan untuk pemula.



Gambar 2. 14. Tampilan Awal PlatformIO

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian yang di gunakan dalam pembuatan tugas akhir skripsi ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan melakukan penelitian berupa perancangan dan pembuatan alat dengan menguji satu persatu alat untuk mengetahui error yang terjadi pada alat tersebut setelah itu melakukan pengujian system yang sudah di buat, setelah itu hasil dari perancangan alat tersebut dapat dibuktikan apakah alat yang di rancang berjalan lancar sesuai dengan napa yang di harapkan. Untuk proses perancangan *system monitoring* pintu otomatis berbasis Iot menggunakan Esp32-cam,

maka pada bagian ini akan di jelaskan tentang Langkah-langkah dan alat dan bahan yang di gunakan pada penelitian ini.

3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang di gunakan dalam perancangan system monitoring pintu otomatis berbasis Iot menggunakan ESP32-Cam terdiri dari berbagai instrument, alat dan bahan di perlukan terbagi 2 (dua) macam yaitu: bersifat hardware dan software. Alat yang di gunakan serta bahan-bahan pada perancangan alat sebagai berikut.

3.2 Software

Suatu perangkat lunak yang di pergunakan sebagai alat dalam perancangan *system monitoring* pintu otomatis berbasis iot menggunakan Esp32-cam ini yaitu:

Tabel.3. 1 Alat Dalam Bentuk *Software*

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Aplikasi <i>Framework</i> Arduino (<i>PlatformIO</i>)	Berfungsi sebagai bahasa logika untuk module ESP32-CAM
2	Aplikasi Blynk	Berfungsi sebagai menerima notifikasi

3.3 Hardware

Alat yang digunakan dalam membuat perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis iot menggunakan Esp32-cam.

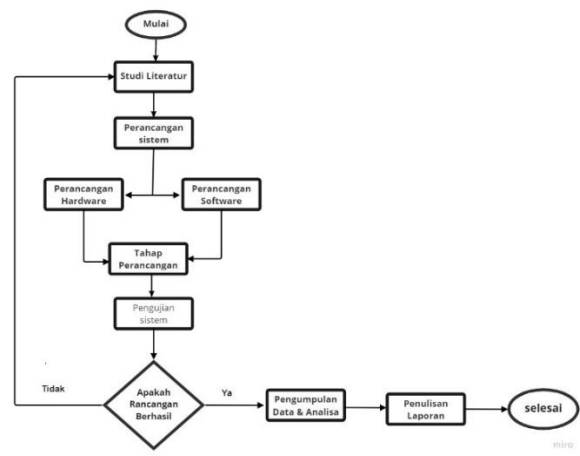
Tabel.3. 2 Alat Dalam Bentuk Hardware

No	Nama	Fungsi Alat
1	Module ESP32-Cam	sebagai module control yang di gunakan untuk komunikasi semua alat yang di pakai
2	Camera 2640	sebagai alat pendeteksi face recognition
3	Mortor Servo SG90	sebagai alat penggerak pintu
4	Module BMS	untuk memprotek baterai dari kondisi yang dapat merusakkan baterai
5	Kabel Jumper	untuk mengkoneksi pin di butuhkan di module
6	Baterai 18650 3x	sebagai energi Listrik
7	Step Down MP1584	sebagai Penurun Tegangan
8	Kabel USB Type-B	sebagai USB untuk mengupload program ke module
9	Saklar On/Off	Berfungsi sebagai Pemutus Arus (on/Off)
10	Laptop	untuk melakukan pemrograman di aplikasi Framework Arduino (PlatformIO

11	DFPlayer Mini	Berfungsi untuk Memutar Audio
12	Speaker	Berfungsi mengubah Gelombang Elektrik Menjadi Audio
13	Sensor Touch	Berfungsi sebagai Saklar
14	Handphone	sebagai penerima notifikasi
15	Solder	sebagai alat pembakar timah

3.4 Alur Penelitian

Alur dari penelitian yang digunakan dalam membuat prancangan system monitoring pintu otomatis berbasis Iot Esp32-cam dibagi melalui beberapa tahapan yang disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 3 1. Flowchart tahapan penelitian

Gambar diatas merupakan flowchart tahapan penelitian yang berguna untuk menyelesaikan penelitian ini berikut penjelasanya.

1. Studi Literatur: kegiatan yang terhubung dengan metode pengumpulan data pustaka, mengelola bahan penelitian, membaca dan mencatat.

2. Perancangan sistem: merancang atau mendesain mulai dari *software* kemudian penerapannya pada *hardware* dengan sesuai sistem yang direncanakan.
3. Rancangan *software*: merancang dan merangkai bentuk perangkat lunak menggunakan aplikasi blink mulai dari merangkai rangkaian ESP32, rancangan visual dan rancangan program.
4. Rancangan *hardware*: Rancangan *hardware*: pengaplikasian bentuk fisik system Monitoring pintu otomatis setelah didapatkan perancangan *software* dan instalasi menghubungkan semua bahan secara real.
5. Rancangan penggunaan prototipe: membuat flowchart penggunaan alat dan penjelasan cara kerja alat.
6. Pengujian sistem: menguji fungsi masing-masing alat dari perancangan sistem dan pengujian langsung di lapangan. Pengujian fungsi dilakukan dengan metode pengenalan wajah atau objek yang sudah terdaftar dan tidak terdaftar.
7. Analisis data: menganalisis semua data hasil uji coba prototipe. Data hasil uji coba sistem dan uji coba langsung dengan diperoleh dari hasil pengujian sistem dan pengujian langsung. Analisis data digunakan untuk mengetahui fungsionalitas masing-masing alat yang ada pada rancangan prototipe sistem Monitoring pintu otomatis.
8. Penulisan laporan: menulis seluruh hasil dari penelitian yang sudah diuji dan disimpulkan.

3.5 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini, mengetahui tentang desain prototipe Perancangan system monitoring pintu otomatis berbasis *internet of things* menggunakan ESP32-CAM dan komponen pendukungnya, sehingga dapat mendukung cara kerja dari menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM terhadap prototipe Perancangan system monitoring pintu otomatis tersebut. Kemudian dilakukan pengumpulan data dan teori yang terkait pada laporan penelitian tugas akhir ini, diantaranya adalah mengenai teori dasar yang didapatkan pada jurnal, dosen pembimbing dan teman-

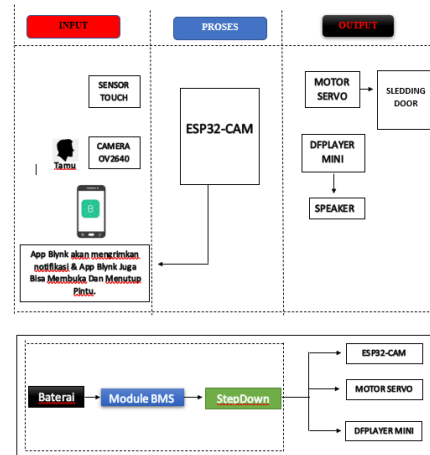
teman yang memiliki pengetahuan lebih tentang bidang elektro dan pemrograman.

3.6 Perancangan Sistem

Perancangam sistem ini berisi *input*, *proses*, dan *output* dimana input sebagai sinyal, proses sebagai system atau pemberi perintah suatu system dan output sebagai proses suatu sinyal yang di kirim. Pada input perancangan ini terdapat module ESP32-Cam yang sudah di lengkapi dengan camera OV2640, ESP32-Cam ini sebagai mikrokontroler dimana terdapat module Wi-fi di dalamnya yang sudah di tanamkan di module ESP32-Cam ini dan berfungsi sebagai penghubung handphone dan mikrokontroler Esp32-Cam ini juga berfungsi sebagai *input*.

3.6.1 Diagram Blok

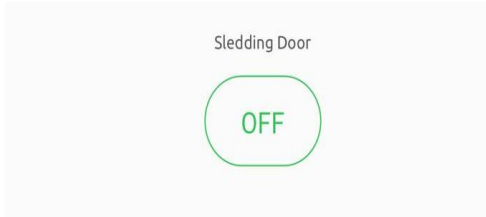
Diagram Blok perancangan Sistem Monitoring Pintu otomatis berbasisiot menggunakan Esp32-Cam dapat dilihat pada Gambar 3.2.



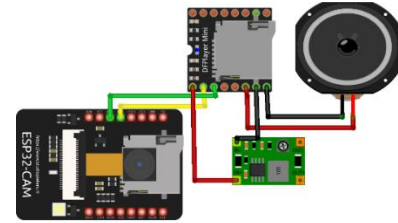
Gambar 3 2. Diagram Blok System Monitoring Pintu Otomatis Berbasis Iot Menggunakan ESP32-CAM

3.6.2 Rancangan App Blynk

Pada Perancangan Monitoring Sistem Pintu Otomatis Berbasis ESP32-Cam Menggunakan Iot Ini Menggunakan App *Blynk* Yang Berfungsi Untuk sebagai button “OFF/ON” untuk membuka pintu,. Rancangan ini ditampilkan pada Gambar 3.3.



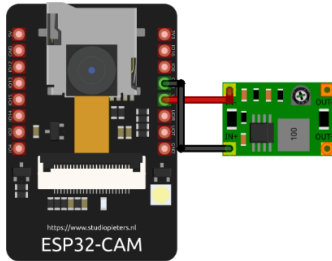
Gambar 3.3. Tampilan Blynk



Gambar 3.5 Perancangan DFPlayer Mini

3.6.3 Perancangan ESP32-CAM

Pada Rangkaian ini akan menghubungkan I/O (+) Stepdown Ke Pin 5volt ESP32-CAM DAN I/O (-) Stepdown ke Pin GND, Rangkaian ini yang akan berfungsi untuk memberikan supplay tegangan pada sistem ESP32-CAM Keluaran rangkaian Stepdown ini yaitu 5 volt.



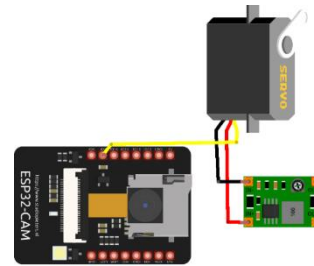
Gambar 3.4 Perancangan Stepdown

3.6.4 Perancangan DFPlayer Mini

DFPlayer Mini adalah sebuah Module Suara/Musik Player yang mendukung beberapa Format File suara dan Speaker memiliki fungsi untuk mengubah gelombang elektrik atau listrik menjadi audio atau gelombang suara. pada rangkaian ini akan menghubungkan (+) stepdown pada pin Vcc DFplayer dan (-) Stepdown pada Gnd Dfplayer berfungsi untuk memberikan supplay tegangan 5 volt dan untuk pin Rx dan Tx akan di hubungkan ke pin 15 dan 14 pada ESP32-cam dan Pin SPK1 Pada DFplayer Akan Di Hubungkan Ke (-) Speaker Dan SPK2 Akan Di Hubungkan Ke (+) Speaker.

3.6.5 Perancangan Motor Servo

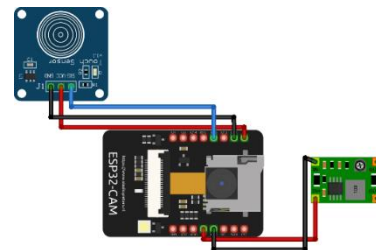
Pada rangkaian ini untuk tegangannya stepdown akan menyuplai tegangan 5 Volt pada motor servo pin yang akan di hubungkan (+) Stepdown ke 5 Volt dan (-) stepdown ke GND pada Motor servo dan pin PWM di hubungkan ke ESP32-CAM.



Gambar 3.6 Perancangan Motor Servo

3.6.6 Perancangan Sensor Touch

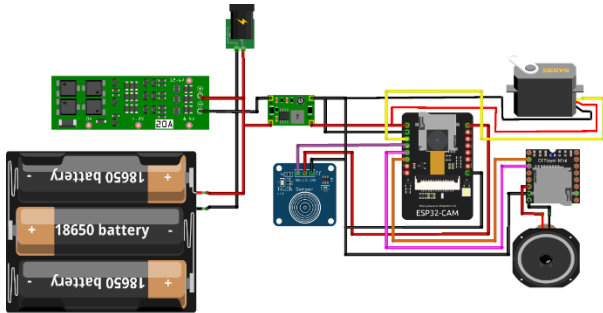
Pada Rangkaian ini akan menghubungkan pin 5 volt ESP32-cam ke pin VCC sensor touch dan pin GND ESP32-cam akan di Hubungkan ke pin VCC sensor touch dan untuk pin 13 ESP32-cam akan di hubungkan ke pin signal pada sensotR touch dan untuk tegangannya stepdown akan menyuplai tegangan 5 volt ke ESP32-cam dan untuk sensor touch tegangannya akan di suplay oleh EPS32-cam sebesar 3.3volt.



Gambar 3.7 Perancangan Sensor Touch

3.6.7 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

Skema perancangan rangkaian keseluruhan sistem digunakan pada perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis Iot menggunakan Esp32-Cam meliputi rangkaian hardware terdiri dari ESP32-Cam sebagai pusat kendali pada sistem keamanan pintu. Rangkaian hardware dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3 8 Skema Perancangan Keseluruhan

3.7 Perancangan Perangkat Lunak Sistem

3.7.1 Implementasi sistem

Implementasi dari sistem keamanan pintu rumah berbasis internet of things yang di rancang, yaitu meliputi implementasi pengenalan wajah dengan memanfaatkan fitur pada ESP32-CAM, tampilan notifikasi akan di kirim ke aplikasi Blynk untuk wajah yang sudah terdaftar, dan untuk wajah yang belum terdaftar harus menyentuh sensor sentuh terlebih dahulu dan mendekatkan wajah di depan sensor ESP32-CAM, dan jika sensor di sentuh sistem akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk.

3.7.2 Cara Daftar Wajah pada ESP32-CAM

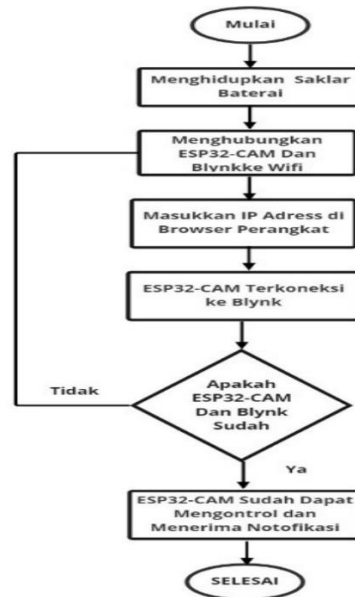
Berikut ini adalah langkah – langkah untuk Daftar wajah pada ESP32-CAM.

1. Langkah utama adalah menghubungkan ESP 32 – CAM ke laptop atau computer
2. Pastikan program yang telah kita buat sudah di upload pada ESP 32 – CAM.
3. Tekan tombol Flash dan tekan reset pada ESP 32 – CAM dan juga buka menu serial monitor untuk mendapatkan alamat IP address dari sistem web pengenalan wajah.

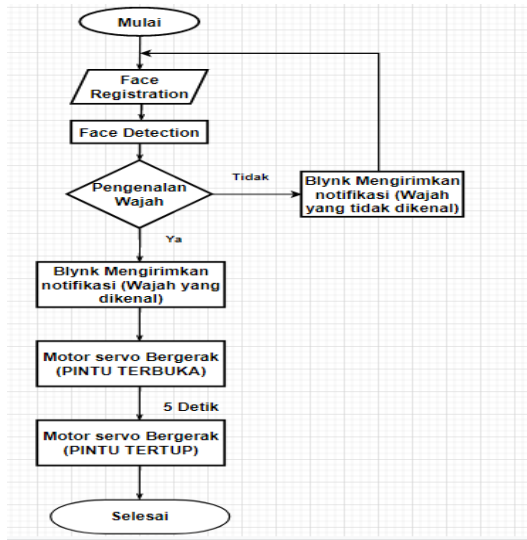
4. Jika telah muncul alamat IP address maka copy dan paste kan alamat IP address tersebut pada browser untuk membuka web sistem pengenalan wajah.
5. Jika sudah berhasil maka tampilan web sistem pengenalan wajah akan tampak.
6. Aktifkan Face Recodniton untuk Pengenalan wajah dan Face Detection Gunanya untuk mendektsi wajah
7. Tekan Start Streaming untuk memulai camera dan tekan ‘Enroll’ untuk mendaftarkan wajah.

3.7.3 Flowchart

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Dalam pembuatan sistem yang dilakukan menghasilkan *flowchart* seperti yang terlihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3 11 Flowchart Sistem



Gambar 3.12. Flowchart Aliran Proses

3.7.4 Perancangan Pemrograman

Pemrograman ini menggunakan suatu mode ISP (In System Programming) mikrokontroler harus dapat diprogram langsung pada papan rangkaian dan rangkaian mikrokontroler dan harus dapat dikenali oleh program downloader. Pada pengujian ini berhasil dilakukan dengan dikenalnya jenis mikrokontroler oleh program downloader yaitu ESP32-Cam.

3.8 Pengujian dan Pengambilan Data

Untuk mengetahui kinerja dari sebuah alat yang di rancang, maka dilakukan pengujian pada alat tersebut. Dari pengujian tersebut akan ditarik data untuk kemudian dilakukan analisa dan perbandingan agar dapat menarik kesimpulan dari tujuan penelitian ini.

3.9 Pengujian Hardware

Hardware juga merupakan bagian penting dari alat. Perancangannya dibuat untuk menentukan apa saja perangkat, rangkaian elektrik dan mekanik yang akan digunakan pada alat.

3.10 Pengujian Software

Pengujian software ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat ini dapat di program pada Framework Arduino (PlatformIO), sehingga ketika

program setelah dimasukkan kedalam Mikrokontroler, alat bisa mengidentifikasi suatu objek yang programnya telah di masukkan sehingga pintunya akan terbuka.

3.11 Kinerja Alat

Pada pengujian akhir adalah dengan menguji setiap bagian dari alat tersebut apakah dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian meliputi Uji coba alat dan hasil program yang disesuaikan dengan kebutuhan. Dari pengujian tersebut didapatkan data yang dibutuhkan, sehingga kesimpulan dari perancangan dapat diuraikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Software Sistem

Penelitian ini menguji perangkat lunak sistem, tujuannya adalah untuk menyesuaikan website dengan browser, tujuannya untuk mengetahui apakah halaman website yang dibuat dapat menampilkan semua data sesuai dengan desain.

Tabel. 4.1 Pengujian Software

NO	ASPEK	Web Browser		
1	Halaman Streaming	Google Chrome	Microsoft Edge	Mozilla Firefox
		✓	✓	✓

4.2 Pengujian Sample Wajah

Pada Pengujian ini, ESP32-CAM menyediakan fitur webserver untuk sistem pengenalan wajah. Pada Fitur ini terdapat live streaming yang secara langsung terkoneksi dengan ESP32-CAM, yang nantinya digunakan untuk mendaftarkan beberapa wajah. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa sample wajah, Pengujian Dengan jarak yang berbeda-beda, pertama dengan menggunakan sample Wajah, Denny, Joshua. Atau di beri symbol sample wajah pertama sampai sample wajah kedua secara deskriptif

pengambilan sample wajah tidak terdeteksi makan pengujian sample wajah “Gagal”. Begitupun dengan pengujian untuk sample wajah ke tiga sampai ke empat secara deskriptif “Terdeteksi” maka pintu akan “Terbuka otomatis selama 5 detik, maka pintu akan tertutup otomatis.

Tabel 4.2 Pengujian Sample Wajah

NO	Objek	Jarak	Deteksi	Kondisi Pintu	Waktu
1	Denny	10 cm	X	Tidak Terbuka	5 Detik
2	Joshua	15 cm	X	Tidak Terbuka	
3	Ipan	40 cm	✓	Terbuka	
4	Ramly	50 cm	✓	Terbuka	

4.2.1 Hasil Pengujian Wajah Yang Tidak Terdeteksi dan Terdeteksi

Dari beberapa sample wajah yang di daftarkan Berikut ini adalah Tabel hasil Pengujian sample wajah yang tidak terdeteksi dan Terdeteksi.

Tabel 4.3 Pengujian Wajah terdeteksi dan tidak terdeteksi

ke -	Objek wajah	Jarak	Deteksi	Notifikasi	Kon di si pintu
1	denny	10 cm	X	Terkirim	Tidak Terbuka
2	Joshua	15 cm	X	Terkirim	Tidak Terbuka
3	Ipan	40 cm	✓	Terkirim	Terbuka
4	Ramy	40 cm	✓	Terkirim	Terbuka

4.3 Pengujian App Blynk

Pengujian App Blynk ini dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada program control melalui app blynk yang di gunakan untuk mendapatkan notifikasi Ketika ada wajah yang mendekati kamera, berikut hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pengujian Notifikasi App Blynk

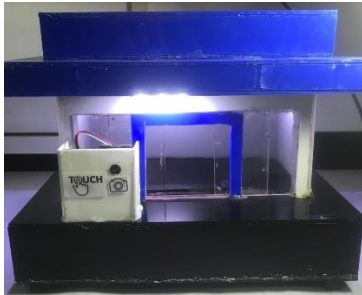
NO	Objek	Jarak	Deteksi	Kondisi Pintu	Notifikasi
1	Denny	10 cm	X	TIDAK TERBUKA	Terkirim
2	Joshua	15 cm	X	TIDAK TERBUKA	Terkirim
3	Ipan	40 cm	✓	TERBUKA	Terkirim
4	Ramly	50 cm	✓	TERBUKA	Terkirim

4.1 Hasil Pengujian Prototype dan Pengukuran Komponen

Tujuan pengujian prototype dan pengukuran komponen ini untuk mengetahui apakah Prototype ini dapat berfungsi dengan baik dan pada pengujian ini di lakukan pengukuran tegangan masuk dan tegangan keluar pada setiap komponen.

4.4.1 Pengujian Prototype

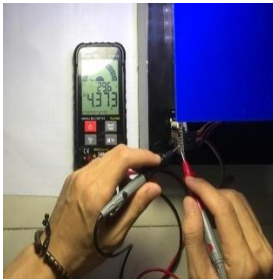
Prototype yang dibangun terdiri dari ESP32-CAM yang berfungsi untuk akses utama membuka pintu dengan menggunakan deteksi wajah, dan juga App blynk dan sensor touch yang berfungsi untuk membuka pintu bila mana ESP32-CAM mengalami error system. Hasil implementasi perangkat keras tersebut merupakan perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis IOT menggunakan ESP32-CAM. Tampilan dapat ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Tampilan Prototype

4.4.2 Pengukuran ESP32-CAM

Rangkaian ini merupakan otak dari seluruh rangkaian. Semua rangkaian yang terdapat pada alat ini dikendalikan input output-nya oleh rangkaian mikrokontroler ESP32-Cam ini. Pengukuran rangkaian ini dilakukan dengan Menggunakan Multimeter. Adapun hasil dari pengujian tegangan ini dapat dilihat pada tabel 4.5:



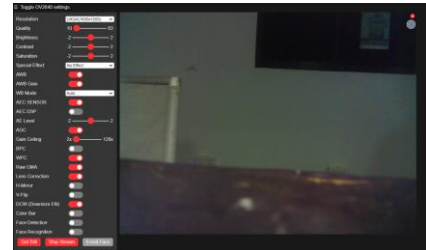
Gambar 4.4. Pengukuran ESP32-Cam

Tabel. 4. 5 Hasil Pengukuran ESP32-CAM

N O	Rangkaian	Tegangan Input	Tegangan Output	Keterangan
1	ESP32-CAM	5 VOLT	4.37 V 4.25 V	Pintu Terbuka Pintu Tertutup

4.4.3 Pengujian Camera OV2640

Pengujian kamera OV2640 Bertujuan untuk melihat apakah kamera dapat bekerja serta dapat menampilkan video streaming. Kamera OV2640 ini di hubungkan langsung pada tempat yang disediakan oleh ESP32-CAM sehingga sehingga modul kamera ini merupakan perangkat dari ESP32-CAM. Berikut Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.6.



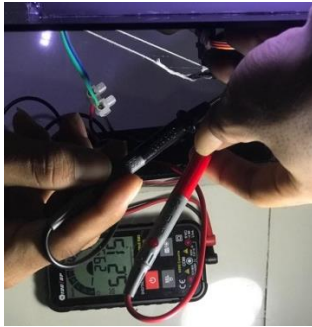
Gambar 4.5. tampilan Video Streaming

Tabel. 4. 6 Pengujian Camera OV2640

Wifi	Gerakkan	Camera OV2649
Terhubung	Terdeteksi	Menampilkan Video Streaming
Tidak Terhubung	Tidak Terdeteksi	Tidak Menampilkan Video Streaming

4.4.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor servo bertujuan untuk mengetahui Analog Digital Converter (ADC) Dan tegangan pada saat pintu terbuka dan tertutup. Berikut tabel pengujian pada Motor servo.



Gambar 4.6 Pengujian Motor Servo

Tabel. 4. 7 Pengujian Motor Servo

NO	Tegangan Input	Tegangan Output	Derajat	Keterangan
1	5 V	5.21 V	180°	Pintu Terbuka
3		5.19 V	0°	Pintu Tertutup

4.4.5 Pengujian DFPlayer Mini

Pengujian module DF player mini dilakukan agar mengetahui tegangan yang dikeluarkan ketika module DF player mini memutar suara rekaman yang ada pada Sd Card memori dalam mengukur tegangan peneliti akan menggunakan multitester digital. Berikut Hasil pengujian dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini, seperti pada tabel 4.8.



Gambar 4.7 Pengukuran DFPlayer Mini

Tabel. 4. 8 Hasil Pengukuran DFPlayer Mini

N O	Rangka ian	Tegangan Input	Tegangan Output	Derajat	Keterangan
1	DFPlayer Mini Dan Speaker	5 V	5.18 V	Suara Aktif	Sistem Aktif Wajah
2			5.19 V	Suara Aktif	Belum Terdaftar
3			5.20 V	Suara Aktif	Wajah Terdaftar

4.4.6 Pengujian Sensor Touch

Pada pengujian sensor sentuh dilakukan dengan cara memberikan tegangan 3.3 Volt dari ESP32-Cam dan menghubungkan pin pada Sensor seperti GND, VCC, dan data.



Gambar 4.8. Pengukuran Sensor Touch

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Sensor Touch

N O	Komponen	Tegangan Input	Tegangan Output	Derajat	Keterangan
1	Touch Sensor	3.3 V	3.29 V	180°	Pintu Terbuka
2			3.28 V	0°	Pintu Tertutup

4.4.7 Pengujian Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja Perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis IOT menggunakan ESP32-CAM. Peneliti akan melakukan uji coba ESP32-CAM, Motor servo module DFPlayey dan SensorTouch. dengan dilakukan uji coba sistem keseleruhan maka peneliti akan mengetahui bahwa sistem dapat berkerja dengan baik sesuai perintah pada program ESP32-CAM yang telah dibuat, hasil uji coba alat dapat dilihat seperti pada tabel 4.10.

Tabel. 4. 10 Pengujian Keseluruhan

No	ESP32-Cam	Tou ch Sensor	Ap p Blynk	Mot or Ser vo	DFPla yer Mini	Notifi kasi Blynk	status
1	Terdeteksi	Tidak di sentuh	ON	180°	ON	ADA	TERBUKA
2	Terdeteksi	Di sentuh	OFF	0°	ON	ADA	TERTUTUP
3	Tidak Terdeteksi	Tidak di sentuh	OFF	0°	ON	ADA	TIDAK TERBUKA
4	Tidak Terdeteksi	Di sentuh	ON	180°	ON	TIDAK ADA	TERBUKA
5	Terdeteksi	Di sentuh	OFF	0°	ON	ADA	TERTUTUP
6	Tidak Terdeteksi	Tidak di sentuh	ON	180°	ON	TIDAK ADA	TERBUKA

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Berdasarkan Analisis Dan Pengujian Yang Telah Dilakukan Dengan Laporan Skripsi Berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Berbasis Iot Menggunakan Esp32-Cam” Dapat Disimpulkan: Rancangan Dan Hasil Pengujian Sistem Face Detection Berjalan Dengan Baik Dengan 4 Pengujian Untuk Wajah Yang Belum Terdaftar Dan Wajah Yang Sudah Terdaftar Pada Sistem. Walaupun memiliki delay saat pendaftaran wajah dan pendeteksian wajah dikarenakan membutuhkan kecepatan internet provider yang sangat cepat. Sehingga sistem face detection dengan kontroller ESP 32 – CAM menjadi rekomendasi yang baik untuk sistem keamanan rumah tinggal. Selain itu, untuk sistem informasi Internet Of Things pada aplikasi App Blynk juga berjalan dengan Baik dibuktikan dengan beberapa pengujian. Terlepas dari pada itu, sistem informasi dengan aplikasi Blynk ini sangat baik digunakan dalam sistem keamanan pintu sebagai informasi dini jika terdapat orang yang tidak dikenal akan memasuki rumah.

5.2 SARAN

1. Memerlukan cahaya yang terang untuk keberhasilan saat mendeteksi wajah
2. Agar alat ini dapat berfungsi dengan lancar sebaiknya menggunakan jaringan dengan kecepatan internet provider yang sangat cepat untuk keberhasilan saat mendeteksi wajah maupun mendafar wajah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saripudin, S., Sumarto, S., Juanda, E. A., Abdullah, A. G., & Ana, A. (2018). Understanding technology literacy: The characteristics of ICT literacy vocational teachers. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(4), 182-185
- [2] K. Zuhri, A. Ikhwan. 2020. "Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM". Universitas Mitra Indonesia ISSN.2745-8911.
- [3] A. Setiawan, A. I. Purnamasari. 2019. "Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan". STIMK IKMI Cirebon ISSN.2580-0760
- [4] M. F. Wicaksono, M. D. Rahmatya. 2020. "Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home". Universitas Komputer Indonesia.
- [5] qusay f. Hassan, "Intrudocion to Internet of Things," *Internet Things A to Z Technol. Appl.*, no. June, pp. 1–22, 2018, doi: 10.4324/9781003134404-1.
- [6] V. Gazis et al., "Short Paper : IoT : Challenges , Projects , Architectures."
- [7] Saripudin, S., Sumarto, S., Juanda, E. A., Abdullah, A. G., & Ana, A. (2018). Understanding technology literacy: The characteristics of ICT literacy vocational teachers. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(4), 182-185
- [8] Bekti Maryuni Susanto, Fendik Eko Purnomo, M. Faiq Ilman Fahmi, 2017. Sistem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisherface 43 – 48.
- [9] Bekti Maryuni Susanto, Fendik Eko Purnomo, M. Faiq Ilman Fahmi, 2017. Sistem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisherface 43 – 48.
- [10] Kurnianto, D., Hadi, A. M. and Wahyudi, E. (2016) 'Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada Smart Home Menggunakan Modul Arduino Uno', *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2), pp. 260– 270.
- [11] AI-Thinker. 2017. ESP32 Cam Module. AI-Thinker Technology, Shenzhen. Pp 1–4.
- [12] L. Maulana dan D. Yendri, "Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode Brocha Berbasis Mikrokontroler," *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 02, hal. 76–84, 2018.
- [13] P. D. I. S. H. A. C. S. M. Rachman Reza A., "Prototipe Helm Cerdas berbasis Arduino Nano".