

## I. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, I., Isra Humairah, N. B., Pratiwi Ramadhani, I., & Sabirin Hadis, M. (2021). Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram. *Jurnal MediaTIK : Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 115(3).
- Azmi, Z., & Pranata, A. (n.d.). *Implementasi Iot (Internet Of Things) Untuk Spy Jacket Dengan Berbasis Esp32-Cam*. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom>
- Evander, J. (n.d.-a). *Implementasi Internet of Things Untuk Pembuatan Keyless Smart Door Dengan NFC Tag Dan QR Code*.
- Evander, J. (n.d.-b). *Implementasi Internet of Things Untuk Pembuatan Keyless Smart Door Dengan NFC Tag Dan QR Code*.
- Fadly, E., Wibowo, S. A., & Sasmito, A. P. (2021). SISTEM KEAMANAN PINTU KAMAR KOS MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN TELEGRAM SEBAGAI MEDIA MONITORING DAN CONTROLLING. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 5, Issue 2).
- KLASIFIKASI DATA TIME SERIES POLA PERGERAKAN MANUSIA DI DEPAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR*. (n.d.).
- Risanty, R. D., & Arianto, D. L. (n.d.). *RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LISTRIK RUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ATMEGA 328 DAN SMS GATEWAY SEBAGAI MEDIA INFORMASI*.
- Wardoyo, J., Hudallah, N., & Utomo, A. B. (2019). SMART HOME SECURITY SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER. *Jurnal SIMETRIS*, 10(1).
- Yanto, B., Basorudin, B., Anwar, S., Lubis, A., & Karmi, K. (2022). Smart Home Monitoring Pintu Rumah Dengan Identifikasi Wajah Menerapkan Camera ESP32 Berbasis IoT. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 11(1), 53–59. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i1.1180>

## skripsi 2022/2023

### ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1

[media.neliti.com](http://media.neliti.com)

Internet Source

2%

2

[publication.petra.ac.id](http://publication.petra.ac.id)

Internet Source

2%

3

[publikasi.mercubuana.ac.id](http://publikasi.mercubuana.ac.id)

Internet Source

2%

4

[widuri.raharja.info](http://widuri.raharja.info)

Internet Source

1%

5

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

1%

6

[jurnal.pancabudi.ac.id](http://jurnal.pancabudi.ac.id)

Internet Source

1%

7

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Internet Source

1%

8

[jurnal.atmaluhur.ac.id](http://jurnal.atmaluhur.ac.id)

Internet Source

1%

9

[jurnalti.polinema.ac.id](http://jurnalti.polinema.ac.id)

Internet Source

1%



revisian jurnal munamad asnori docx

ORIGINALITY REPORT

<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>Submitted to UIN Sunan Gunung Djati Bandung</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>eprints.umpo.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universitas Pamulang</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>eprints.poltektegal.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>publikasi.mercubuana.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universitas Islam Lamongan</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>jurnal.untan.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>

# SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN KAMERA ESP32 BERBASIS WEBSITE

Muhammad Ansori\*<sup>1)</sup>, Septi Andryana<sup>2)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

## Article Info

**Kata Kunci:** Kengamanan pintu rumah; pengenalan wajah; ESP32-cam; Solenoid; Website

**Keywords:** Home door security; Facial recognition; ESP32-CAM; Solenoid; Website

## Article history:

## DOI :

\* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

[muhammadansori2511@gmail.com](mailto:muhammadansori2511@gmail.com)

## ABSTRAK

Keamanan pintu rumah merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan karena pintu rumah adalah langkah pertama untuk dilalui. Oleh karena itu, adanya sistem keamanan yang baik, rumah akan lebih aman dari tindakan kejahatan. Jumlah kasus pencurian di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat. Tindakan pencurian merupakan salah satu faktor kelalaian yang disebabkan oleh pemilik rumah. Penggunaan face recognition sebagai pengaman pintu dapat menurunkan tingkat pencurian pada rumah. Jika wajah telah didaftarkan, pintu keamanan rumah akan terbuka. Pada penelitian ini kamera esp32 digunakan dalam penyelidikan ini sebagai sensor kamera dan mikrokontroler untuk pengenalan wajah. Pada penelitian ini citra wajah akan diambil menggunakan kamera esp32 dimana user akan melihatnya menggunakan website yang telah dibuat, kemudian hasil pengenalan wajah akan diteruskan dari kamera esp32 setelah itu ke modul dan solenoid.

## ABSTRACT

Security at the door of the house is a very important thing to pay attention to, because the door of the house is the first step to go through. Therefore, with a good security system, the house will be safer from crime. The number of cases of theft in Indonesia continues to increase every year. The act of theft is one factor of negligence caused by homeowners. The use of face recognition as a door security can reduce the theft rate at home. If the face has been registered, then the home security door will open. In this study, esp32 cam was used in this investigation as a camera sensor and microcontroller for facial recognition. In this study, facial images will be taken using the esp32 cam where the user will view them using the website that has been created, then the facial recognition results will be forwarded from the esp32 cam after that to the module and solenoid..

## II. PENDAHULUAN

**D**i era teknologi 4.0 ini, teknologi semakin berkembang dan semakin canggih. Teknologi ini dibuat untuk memudahkan pekerjaan manusia, salah satunya yaitu alat otomatis yang dibuat untuk keamanan pintu rumah. Keamanan pintu rumah adalah suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan karena pintu rumah adalah langkah pertama untuk dilalui. Dengan adanya sistem keamanan yang baik, rumah menjadi lebih aman dari tindakan kejahatan. Jumlah kasus pencurian di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat. Tindakan pencurian merupakan salah satu faktor kelalaian yang disebabkan oleh pemilik rumah[1]

Saat ini, keamanan pintu rumah masih banyak yang menggunakan kunci manual. Dalam sistem keamanan pintu rumah, kunci manual masih sangat kurang aman karena kunci mudah hilang dan rentan terjadi perusakan yang dilakukan oleh pelaku pencurian[2]. Situasi seperti ini tentunya sangat merugikan bagi pemilik rumah karena pelaku pencurian dapat mencari cara agar pintu rumah dapat dibuka hanya dengan kawat dan obeng[3].

Beberapa sistem pengaman pintu otomatis telah dibuat yaitu pengaman pintu dengan sensor sidik jari dan kartu pengaman khusus. Namun, sistem keamanan pintu rumah ini memiliki kelemahan. Sensor sidik jari sering terjadi kesalahan karena sangat rentan terkena debu, kotor ataupun banyak bekas sidik jari yang menempel sehingga sensor susah untuk mendeteksi sidik jari yang baru. Sama halnya dengan sensor kartu khusus keamanan yang sangat rentan hilang atau tidak terdeteksi oleh sistem keamanan[4].

Salah satu pengembangan sistem keamanan pintu rumah otomatis yang lebih efektif dengan sensor pengenalan wajah. Keamanan ini menjadi salah satu konsep terbaru yang aksesnya tidak membutuhkan kontrol secara fisik.

Dalam pengembangan sistem keamanan ini menggunakan kamera esp32 sebagai mikrokontroler dan FTDI (Future Technology Device International Ltd) digunakan untuk mengonversi komunikasi USB. Kamera esp32 digunakan sebagai pengenalan wajah pemilik rumah. Dengan pengenalan wajah, pemilik rumah dapat meningkatkan keamanan rumah karena tidak sembarang orang dapat masuk ke rumah tersebut. Keamanan pintu rumah otomatis tanpa kontrol secara fisik akan lebih memudahkan pemilik rumah[5].

### III. TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Internet of Things (IoT)

*Internet of things* adalah sebuah konsep dimana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau dari manusia ke perangkat komputer[6], [7]. *Internet of things* adalah bentuk komunikasi dan jaringan internet, *internet of things* merupakan konsep teknologi yang menghubungkan perangkat lain dengan media internet dan dapat dikendalikan dengan jarak jauh.

#### B. FTDI

FT232RL adalah IC (Integrated Circuit) dari FTDI yang berfungsi untuk mengonversi komunikasi USB ke serial UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Digunakan untuk komunikasi komputer dengan mikrokontroler, *arduino uno* atau *mini board* PC seperti raspberry.

#### C. Solenoid Door Lock

Kunci pintu solenoid adalah perangkat elektromekanis yang digunakan sebagai kunci pintu rumah otomatis. Dalam kondisi normal, solenoid sebagai pengunci pintu akan terkunci. Jika diberi tegangan, maka solenoid sebagai pengunci pintu akan terbuka. Tegangan yang diperlukan untuk menjalankan solenoid sebagai pengunci pintu adalah 9vdc dan di dalamnya terdapat kumparan kawat tembaga[7].

#### D. Mikrokontroler Kamera Esp32

Kamera esp32 adalah salah satu mikrokontroler berbasis kamera. Kamera esp32 ini memiliki fasilitas tambahan berupa *bluetooth* dan *wifi*. Kamera esp32 memiliki tambahan 4MB RAM eksternal[8]. Kamera esp32 ini memiliki fitur *open source*. Kamera esp32 ini digunakan untuk mengambil gambar dan pengenalan wajah. Kamera esp32 ini bisa digunakan pada *arduino uno* untuk memanfaatkan fitur dan *library* yang sudah disediakan[9].

#### E. Relay

Modul relay merupakan salah satu piranti yang berjalan berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor dan memindahkan posisi *on* ke *off*. Cara kerja relay ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Relay memiliki cara kerja menggunakan elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar di mana saat arus listrik yang bertegangan kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi[10].

#### F. Baterai

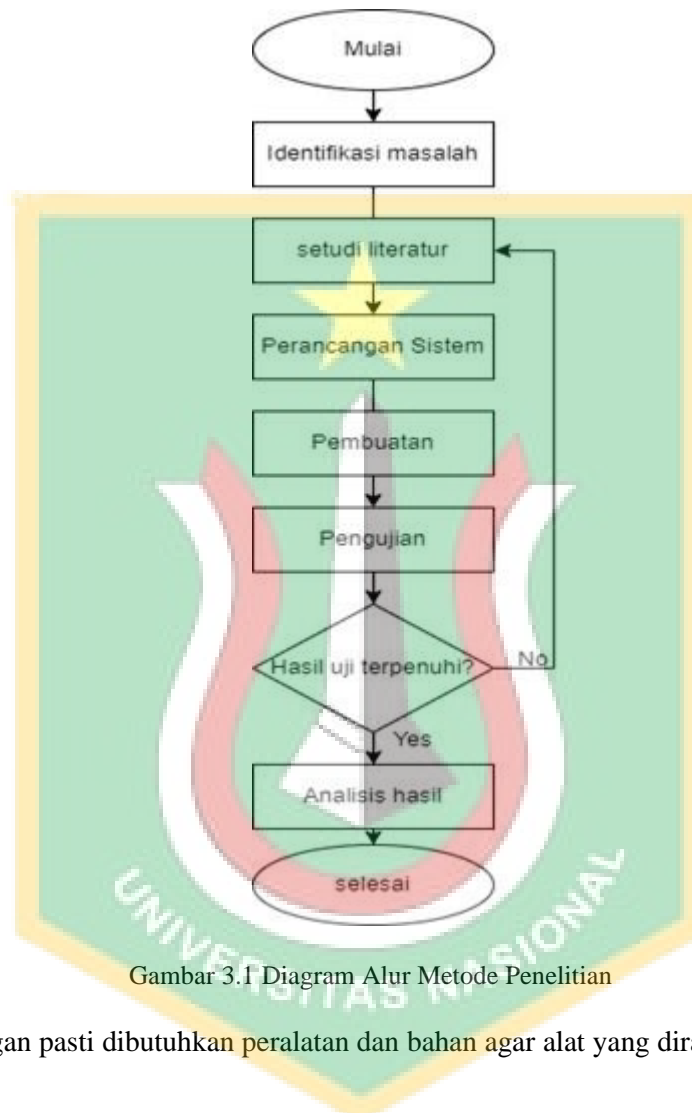
Baterai 12 volt digunakan untuk menghantarkan arus listrik ke solenoid. Baterai menggunakan baterai li ion 18650 yang merupakan lepasan dari baterai laptop.

#### G. CyberChef

*CyberChef* merupakan situs web di GitHub, *CyberChef* ini digunakan untuk mengkonversi HTML menjadi format "gzip hex" yang ditemukan dalam variabel "index\_html\_gz" dalam program kamera esp32.

#### IV. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian perancangan sistem keamanan pintu rumah menggunakan kamera ESP32-CAM berbasis website adalah Face Detection yang diawali dengan mengidentifikasi permasalahan mengenai sistem keamanan pintu rumah setelah itu melakukan studi literatur dengan mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian yang sama, Hal ini bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang bagaimana fungsi dan prinsip kerja alat yang diinginkan. Setelah mempelajari literatur, kemudian melakukan perancangan, pembuatan, pengumpulan data, dan analisis hasil.



Gambar 3.1 Diagram Alur Metode Penelitian

Dalam proses perancangan pasti dibutuhkan peralatan dan bahan agar alat yang dirancang dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

##### A. Peralatan Software

1. Aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk membuat program pada modul kamera esp32.
2. CyberChef berfungsi untuk membuat *interface* HTML dan mengubah HTML menjadi *array*, kemudian *array* akan dimasukkan ke dalam program kamera esp32 dengan “camera\_index.h”.

Perangkat lunak yang dipergunakan untuk membuat sistem keamanan pintu rumah menggunakan kamera esp 32 berbasis *website* di mana arduino digunakan untuk membuat program alat agar alat bisa berjalan, sedangkan CyberChef dipergunakan untuk membuat *interface* berupa *website* di mana nantinya program HTML akan dijadikan sebuah *array* pada CyberChef.

##### B. Peralatan Hardware

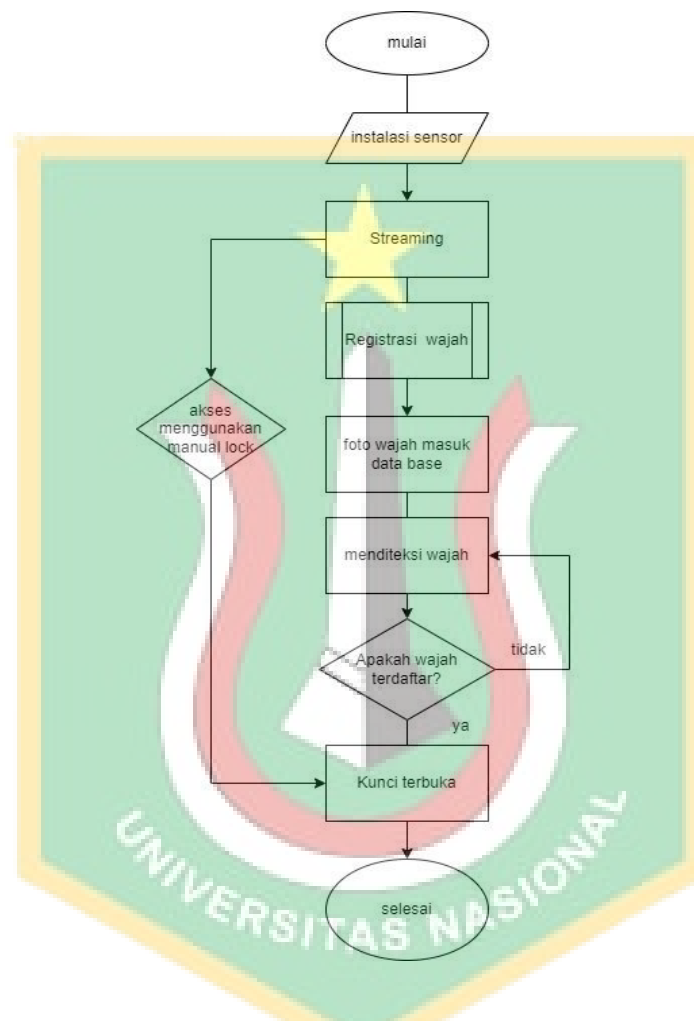
1. Kamera esp32 digunakan sebagai modul kontrol yang digunakan untuk komunikasi semua alat dan sebagai pendeteksi wajah.
2. FTDI digunakan sebagai saklar penghubung dua rangkaian dan sebagai peyambung atau pemutus arus listrik pada baterai 9 volt.



3. Solenoid digunakan sebagai pengunci elektrik.
4. Kabel jumper digunakan sebagai pengunci elektrik.
5. Baterai 9 volt digunakan sebagai tegangan arus listrik untuk solenoid.
6. Laptop untuk melakukan pemrograman pada sistem ini.

Perangkat hardware yang digunakan untuk sistem keamanan pintu rumah menggunakan kamera esp 32 berbasis *website* dimana kamera esp32 digunakan untuk mengontrol alat seperti relay dan solenoid.

### C. Flowchart



Gambar 3.2 C. Flowchart Sistem

Dalam *flowchart* tersebut dapat dilihat rangkaian proses sistem dalam membaca identifikasi wajah adalah sebagai berikut:

1. Sistem melakukan instalasi saat sedang melakukan proses.
2. Setelah sistem telah siap *user* akan dibawa ke halaman interface.
3. Di dalam *interface* terdapat sebuah tombol *manual lock* di mana *manual lock* ini digunakan untuk membuka sistem keamanan pintu rumah tanpa menggunakan pendeteksi wajah.
4. Sebelum pendeteksian wajah, wajah harus didaftarkan terlebih dahulu agar bisa terdeteksi.
5. Wajah yang sudah terdaftar akan masuk ke dalam *database* kamera esp32.
6. Kamera esp32 akan mendeteksi wajah yang sudah didaftarkan.
7. Kamera esp32 akan memproses data wajah apakah wajah sudah terdaftar atau belum. Jika belum terdaftar, kamera esp32 akan melakukan pendeteksian kembali.
8. Jika wajah yang terdeteksi Solenoid akan terbuka

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Pengujian Software Sistem

Penelitian ini menguji perangkat lunak sistem, pengujian ini bertujuan untuk menyesuaikan *website* pada *browser* dan untuk mengetahui apakah *interface* yang dibuat berjalan dengan yang diharapkan.

Table 4.1 pengujian software

NO	APP	Web Browser
1	Chrome	✓
2	Microsoft Edge	✓
3	Mozilla	✓

Pada table 4.1 dijelaskan bahwa IP yang didapatkan dari kamera esp32 dapat berjalan dengan baik dimana pengujian terhadap *interface* yang dibuat dapat berjalan pada beberapa aplikasi Chrome, Microsoft Edge dan Mozilla.

### B. Uji Coba Interface



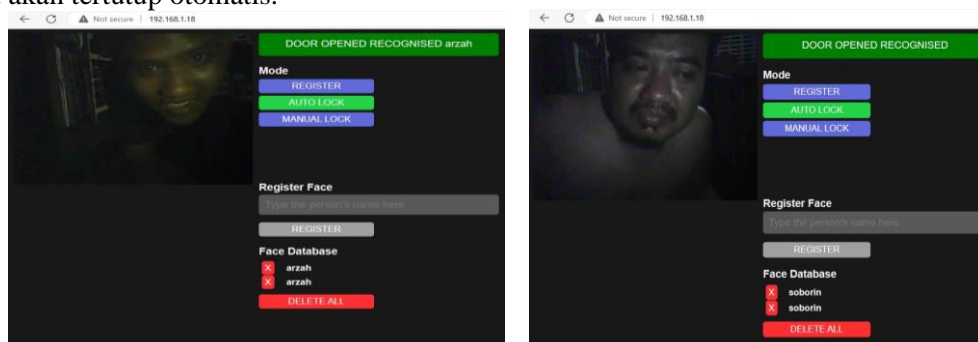
Gambar 4.1 Uji Coba Interface

Pada gambar 4.1 merupakan uji coba *interface*, di mana ada 7 *button* dan 1 buah *text*. Berikut penjelasan untuk pengujian *interface*:

1. *Register* digunakan untuk mendaftarkan wajah.
2. *Auto lock* digunakan untuk membuka pintu dengan wajah yang sudah didaftarkan.
3. *Manual lock* digunakan untuk membuka pintu secara manual tanpa harus menggunakan wajah.
4. Kotak *text* digunakan untuk menamakan wajah yang ingin didaftarkan.
5. *Register* digunakan untuk memasukkan data wajah ke kamera esp32.
6. *Delete all* digunakan untuk menghapus semua *database* wajah yang sudah didaftarkan.

### C. Pengujian Sampel Wajah

Pada pengujian ini dilakukan dengan beberapa sampel wajah di mana wajah diuji dengan jarak yang berbeda. Pertama dengan sampel wajah arzah, Sobirin atau diberi simbol sampel wajah pertama sampai dengan sampel wajah kedua. Pengambilan sampel wajah yang tidak terdeteksi makan sampel wajah "No face detected". Untuk sampel wajah yang sudah terdaftar akan "terdeteksi" maka pintu akan terbuka secara otomatis selama 5 detik, kemudian pintu akan tertutup otomatis.





#### Gambar 4.2 Sampel Wajah

#### D. Pengujian Jarak Wajah

Hasil pengujian ini akan dilakukan dengan jarak wajah dari kamera esp32 selama proses pendeteksian wajah agar pintu dapat dibuka. Pada pengujian jarak ke muka dilakukan untuk mengetahui batas jarak saat membuka pintu dengan kamera.

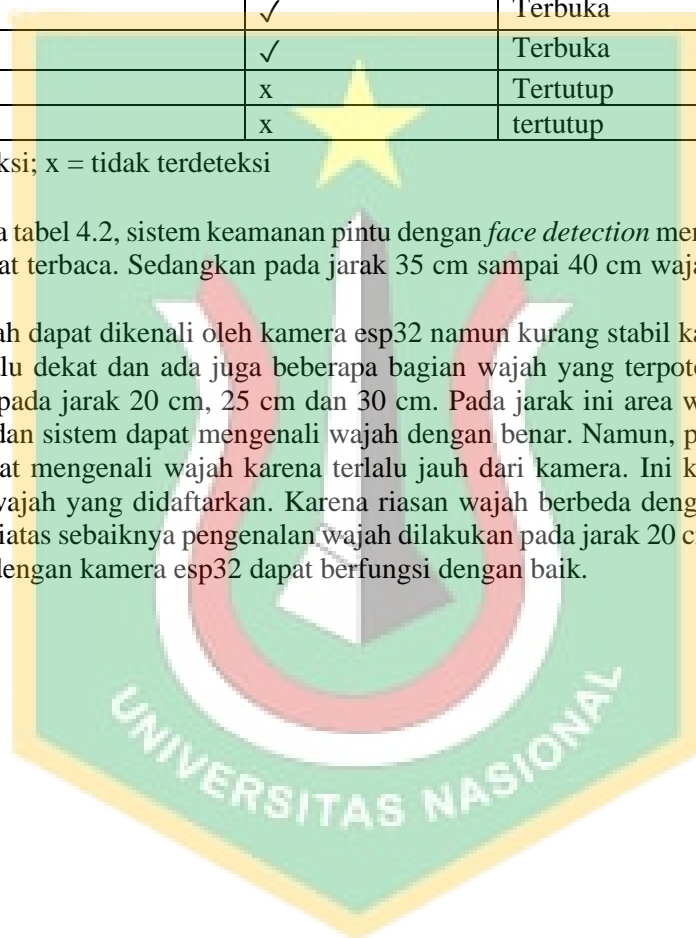
Tabel 4.2 Pengujian Jarak Wajah

Jarak	Sampel wajah		Kondisi pintu
	Arzah	Sobirin	
15cm	✓	✓	Terbuka
20cm	✓	✓	Terbuka
25cm	✓	✓	Terbuka
30cm	✓	✓	Terbuka
35cm	x	x	Tertutup
40cm	x	x	tertutup

Ketentuan : ✓ = terdeteksi; x = tidak terdeteksi

Berdasarkan hasil pada tabel 4.2, sistem keamanan pintu dengan *face detection* menunjukkan bahwa pada jarak 15 cm-30 cm wajah dapat terbaca. Sedangkan pada jarak 35 cm sampai 40 cm wajah tidak bisa dibaca kamera esp32.

Pada jarak 15 cm wajah dapat dikenali oleh kamera esp32 namun kurang stabil karena wajah yang ditangkap oleh kamera esp32 terlalu dekat dan ada juga beberapa bagian wajah yang terpotong sebagian. kamera esp32 dapat mengenali wajah pada jarak 20 cm, 25 cm dan 30 cm. Pada jarak ini area wajah seperti mata dan bibir ditangkap dengan jelas dan sistem dapat mengenali wajah dengan benar. Namun, pada jarak 35 hingga 45 cm, kamera esp32 tidak dapat mengenali wajah karena terlalu jauh dari kamera. Ini karena perbedaan komposisi wajah di antara wajah-wajah yang didaftarkan. Karena riasan wajah berbeda dengan wajah yang didaftarkan. Dari hasil pembahasan diatas sebaiknya pengenalan wajah dilakukan pada jarak 20 cm samapi 30 cm agar sistem keamanan pintu rumah dengan kamera esp32 dapat berfungsi dengan baik.



E. Hasil pengujian sampel wajah terdeteksi dan tidak terdeteksi

Dari beberapa sampel wajah yang didaftarkan berikut ini merupakan table hasil pengujian wajah terdeteksi dan tidak terdeteksi.

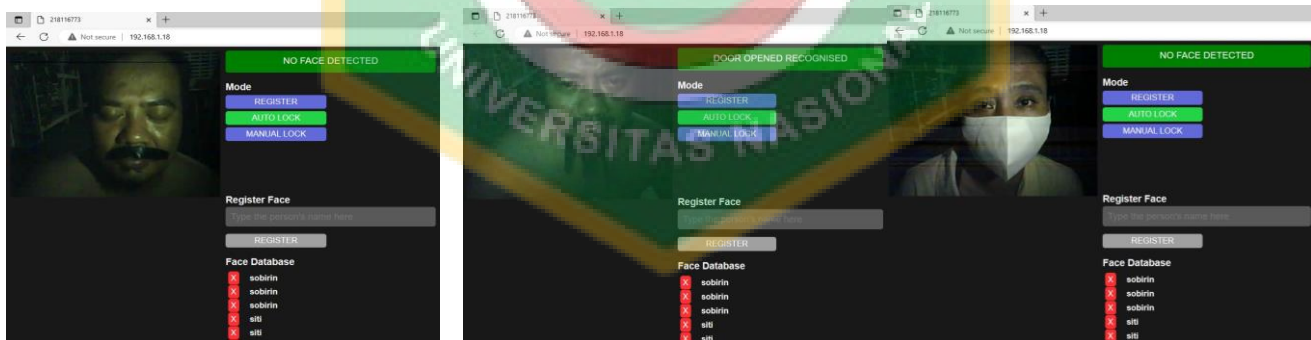
Table 4.3 pengujian wajah terdeteksi dan tidak terdeteksi

Sampel wajah	deteksi	Kondisi pintu
Arzah	✓	Terbuka
Senur	X	Tidak terbuka
Sobirin	✓	Terbuka
yanto	X	Tidak terbuka
Siti	✓	Tterbuka
Semar	X	Tidak terbuka
Iyan	X	Tidak terbuka
aryo	X	Tidak terbuka
yogi	X	Tidak terbuka

Berdasarkan hasil pengujian wajah terdeteksi dan tidak terdeteksi, wajah yang sudah di daftarkan dengan smpel wajah arzah, sobirin, dan siti ESP32-CAM dapat mendeteksi dengan baik dan pintu dapat terbuka, sedangkan untuk sampel wajah senur dan yanto ESP32-CAM tidak mendeteksi dan pintu tidak dapat terbuka karena dua sampel wajah tersebut belum didaftarkan.

F. Pengujian Identifikasi Objek Jika Terdapat Objek Lain

Pada hasil pengujian *object identification* di mana sampel memvariasikan beberapa objek pada wajah. Pengujian ini dijalankan untuk melihat apakah pintu dapat dibuka dengan meletakkan berbagai benda di muka. Tes ini dilakukan dengan menggunakan berbagai sampel pada wajah, termasuk janggut, kumis dan masker.



Gambar 4.3 hasil pengujain Identifikasi Objek pada wajah

Dari hasil pengujian beberapa objek pada wajah dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan rumah dengan menggunakan *face detection* hanya dapat mengenali wajah dengan objek berjengot saja (*dor opened recognized*). Sedangkan pada objek wajah berkumis dan masker, solenoid tidak dapat terbuka (*no face detected*).

Berikut adalah hasil pengujian objek pada wajah dengan responden *database* dan tidak terdaftar pada *database* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengujian objek pada wajah

User	Objek Pada Wajah	Deteksi
Sobirin	Sebelum Berkumis	✓
	Sesudah Berkumis	X

	Sebelum Berjengot	✓
	Sesudah Berjengot	✓
Siti	Sebelum Bermasker	✓
	Sesudah Bermasker	X

Keterangan: ✓ = terdeteksi, X = tidak terdeteksi

Berdasarkan hasil pengujian beberapa objek pada wajah (berkumis, berjengot dan bermasker) sistem kamera esp32 tidak dapat mendeteksi objek wajah berkumis karena wajah yang terdaftar di database berbeda karena hidung bagian bawah tertutupi. Pada sistem keamanan pintu rumah menggunakan kamera esp32 dengan metode *face detection*, kamera esp32 dapat mendeteksi wajah pada saat tumbuh jengot karena pada *face detection* ini kamera esp32 hanya membaca wajah di area mata, hidung dan mulut. Jadi dengan tumbuhnya jengot tidak akan mempengaruhi data wajah yang sudah didaftarkan. Pada uji coba bermasker kamera esp32 tidak dapat membaca wajah dikarenakan wajah terlalu tertutup dimana pada area wajah yang terlihat hanyalah mata saja. Oleh karena itu, sebaiknya pendeteksian wajah dilakukan dengan tidak tertutup pada bagian wajah mata, hidung maupun mulut agar kamera esp32 dapat mendeteksi dengan baik.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan rancangan dan hasil pengujian sistem keamanan pintu rumah menggunakan kamera esp 32 berbasis *website* berjalan dengan baik. Untuk pengujian *interface* pada *website* dapat dijalankan pada beberapa aplikasi Chrome, Microsoft Edge dan Mozilla. Untuk pengujian sampel wajah memiliki 3 pengujian untuk wajah yang sudah terdaftar dan belum terdaftar pada sistem di mana solenoid akan terbuka jika wajah sudah terdaftar. Meskipun memiliki delay saat pendaftaran wajah pada kamera esp32 dikarenakan membutuhkan kamera dengan pixel yang bagus. Pada jarak antara 20 cm hingga 30 cm, kamera esp32 pada sistem keamanan pintu rumah dapat mendeteksi dengan baik. Pada semua tombol dapat bekerja dengan baik tanpa ada *error*. Pengujian alat dapat berjalan dengan sesuai yang diinginkan. Pada area wajah berjengot dapat dideteksi oleh kamera esp32 dengan baik, sedangkan untuk berkumis dan berjengot tidak dapat dideteksi oleh kamera esp32.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Anggraini, N. B. Isra Humairah, I. Pratiwi Ramadhani, and M. Sabirin Hadis, "Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram," *Jurnal MediaTIK : Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 115, no. 3, 2021.
- [2] E. Fadly, S. A. Wibowo, and A. P. Sasmito, "SISTEM KEAMANAN PINTU KAMAR KOS MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN TELEGRAM SEBAGAI MEDIA MONITORING DAN CONTROLLING," 2021.
- [3] J. Wardoyo, N. Hudallah, and A. B. Utomo, "SMART HOME SECURITY SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 10, no. 1, 2019.
- [4] M. Kelvin Difa and J. Endri, "Implementasi Sistem Pengenalan Wajah Sebagai Automatic Door Lock Menggunakan Modul ESP32 CAM," *PATRIA ARTHA Technological Journal* •, vol. 5, 2021.
- [5] B. Yanto, B. Basorudin, S. Anwar, A. Lubis, and K. Karmi, "Smart Home Monitoring Pintu Rumah Dengan Identifikasi Wajah Menerapkan Camera ESP32 Berbasis IoT," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 53–59, Mar. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1180.
- [6] Z. Azmi and A. Pranata, "Implementasi Iot (Internet Of Things) Untuk Spy Jacket Dengan Berbasis Esp32-Cam", [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom>
- [7] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, Jun. 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i1.217.
- [8] "KLASIFIKASI DATA TIME SERIES POLA PERGERAKAN MANUSIA DI DEPAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR."
- [9] J. Evander, "Implementasi Internet of Things Untuk Pembuatan Keyless Smart Door Dengan NFC Tag Dan QR Code."

- [10] R. D. Risanty and D. L. Arianto, “RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN LISTRIK RUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ATMEGA 328 DAN SMS GATEWAY SEBAGAI MEDIA INFORMASI.”

