

Perancangan Sistem Pengenal Wajah dengan Menggunakan ESP32 Berbasis *Database Webservice*

Widiyanto Krisna Utama¹, Ade Rukmana M.T², Akhmad Fauzy Ikhsan M.T³

¹ Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

² Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

³ Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

Korespondensi: ¹ariantoopik@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received:06-06-22

Revised:19-06-2022

Accepointed:22-06-2022

Abstrak

Perkembangan teknologi berdampak terhadap perubahan ke arah yang lebih baik dan progresif. Salah satunya pemanfaatan kamera sebagai perangkat untuk pengenalan wajah akan sangat bermanfaat untuk pengaplikasian kedepannya. Pengenalan Wajah (*Face recognition*) adalah proses identifikasi manusia dengan menggunakan gambaran raut wajah. Dalam perancangan sistem ini penulis menggunakan modul ESP32-CAM sebagai alat pengenalan wajah. Hasil pengujian menunjukkan untuk semua waktu pengambilan memiliki *delay* pengambilan sekitar 2 detik, dalam tingkat keberhasilan penyimpanan memiliki 100%, pengujian untuk jarak 10cm memiliki rata-rata 0% tingkat keberhasilan, jarak 15cm keberhasilan membaca 40%, jarak 20cm memiliki keberhasilan membaca 80%, jarak 30cm dan 40cm memiliki keberhasilan 100%, dan ketika data dikirim oleh ESP32-cam ke *database* sesuai dengan data yang dikirim oleh ESP32-cam, untuk waktu konektivitas didapat waktu yang sama meskipun jarak dengan akses *point* bervariasi.

Kata kunci: teknologi, pengenalan wajah, ESP32-CAM.

Design of Face Recognition Sistem Using ESP32 Based On Webservice Database

Abstract

As technology evolves, it has a lot of impact on changes in a better direction and a change in a more progressive direction. One of the technological innovations that utilize the camera as a device for facial recognition will be very useful for future applications. Face recognition is the process of human identification using facial images. In the design of this sistem the author uses the ESP32-CAM module as a facial recognition tool. Test results showed for all retrieval times had a retrieval delay of about 2 seconds, in the success rate storage had 100%, testing for distances of 10cm had an average 0% success rate, A distance of 15cm of reading success is 40%, a distance of 20cm has 80% reading success, a distance of 30cm and 40cm has 100% success, and when data is sent by ESP32-cam to a database according to data sent by ESP32-cam, for the same time the connectivity time is obtained although the distance with access points varies.

Key words: *arduino, processor, wiring*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi berdampak terhadap perubahan ke arah yang lebih baik dan progresif. Hal ini ditunjukkan dengan berbagai macam inovasi berbasis teknologi yang bermunculan. Masing masing inovasi tersebut dibuat untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam kesehariannya. Salah satu inovasi teknologi yang memanfaatkan kamera sebagai perangkat untuk pengenalan wajah akan sangat bermanfaat untuk pengaplikasian kedepannya. Pengenalan Wajah (*Face recognition*) adalah proses identifikasi manusia dengan menggunakan gambaran raut wajah. Dalam pendeteksian wajah, teknologi ini hanya mengidentifikasi wajah saja dan mengabaikan hal-hal yang lain seperti bangunan pohon tubuh dan lain-lain [1]. Dalam perancangan sistem ini penulis menggunakan modul ESP32-CAM sebagai alat pengenalan wajah. ESP32-CAM merupakan modul dengan sensor kamera OV2640 yang dapat digunakan untuk mengambil gambar dan pengenalan wajah. Penggunaan kamera ESP32 dapat menjadi salah satu solusi untuk pengenalan wajah yang nantinya digunakan sebagai media identitas dan sebagai media keamanan. Penggunaan internet dapat dimanfaatkan untuk penyimpanan informasi data yang dihasilkan dari mendeteksi wajah menggunakan kamera ESP32. Php *myadmin* dapat digunakan sebagai *database* untuk penyimpanan data dari kamera ESP32 yang nantinya data dapat ditampilkan menggunakan *webserver*.

2. Metode

Metodologi penelitian pada pembuatan penelitian ini adalah studi literatur, perancangan prototyping, pengukuran dan pengujian serta analisa dan evaluasi. Perancangan pada penelitian ini menggunakan metodologi *prototyping*, dimana memiliki tahapan sebagai berikut [2]; pengumpulan kebutuhan, membangun desain, evaluasi desain, mengkodekan sistem, menguji sistem, evaluasi sistem, menggunakan sistem.

2.1 Alat dan Bahan

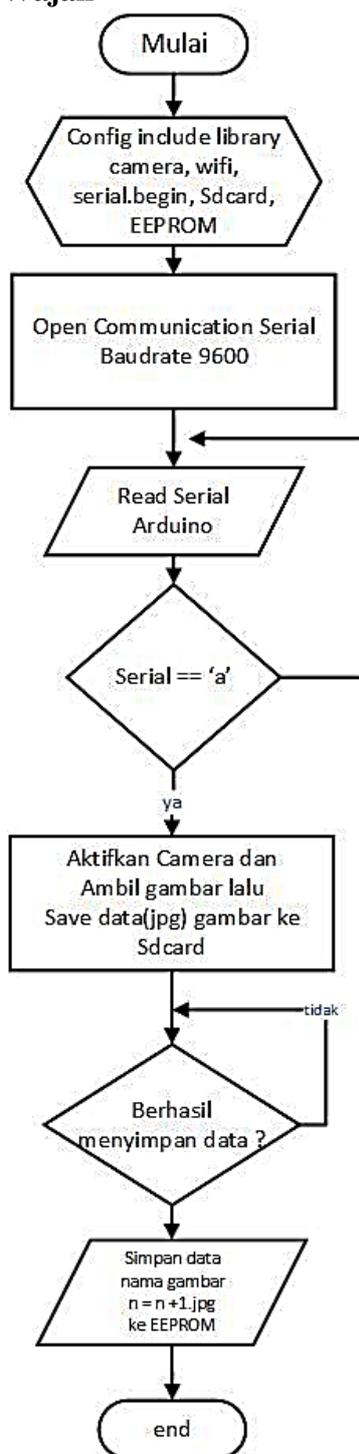
Tabel 1. Perangkat keras

| No | Perangkat Keras | Kegunaan |
|----|------------------|---|
| 1. | ESP32 CAM | ESP32 CAM digunakan sebagai prosesor pengolahan data dari setiap sensor dan kamera di ESP32 digunakan untuk pengenalan wajah dan mendeteksi wajah yang sudah terdaftar atau yang belum terdaftar. |
| 2. | USB FTDI FT232RL | Digunakan sebagai penghubung antara serial monitor ke ESP32. |
| 3. | LCD 16x2 | untuk menampilkan data berjenis teks yang menampilkan nama yang sudah didaftarkan. |

Tabel 2. Perangkat lunak

| No | Perangkat Lunak | Kegunaan |
|----|--------------------|---|
| 1. | Arduino IDE | Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler ESP32 agar bisa membaca modul sensor, serta mengirimkan data ke <i>database</i> MySQL dan ditampilkan ke web. |
| 2. | Visual studio code | Pada penelitian ini Visual studio code digunakan untuk membuat <i>website</i> dan mengambil data dari ESP32 lalu dikirimkan ke <i>webhosting</i> . |

2.2 Flowchart Pendaftaran Wajah

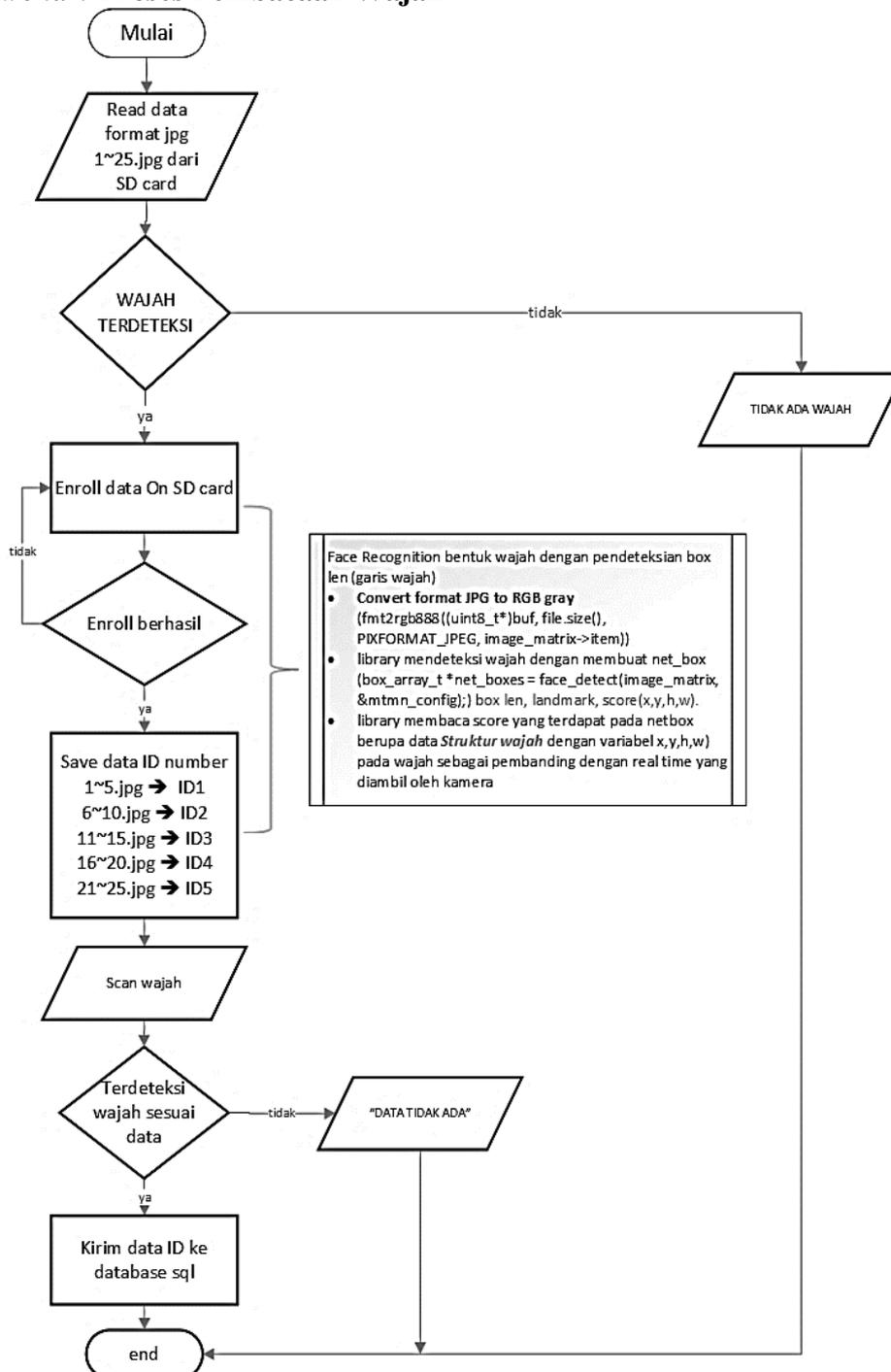


Gambar 1. Flowchart pendaftaran wajah

Tahapan pengambilan gambar dari sistem yang dirancang berdasarkan *Flowchart* tersebut antara lain : proses pertama, konfigurasi *include library* kamera, *wifi* untuk menyambungkan *database*, serial untuk komunikasi ke USB FDTI, lalu mulai ke SDCard untuk menyimpan gambar dan EEPROM untuk menyimpan sebagai gambar yang di tangkap. Setelah *include library*, *open communication* serial dengan *baudrate* 9600 yang digunakannya. Kemudian membaca serial komunikasi antara USB FTDI dengan ESP32.

Jika terbaca serial == 'a' maka akan aktif kamera dan ambil gambar, lalu save data (jpg) gambar Sdcard jika selain serial == 'a' maka akan membaca lagi. Jika terbaca serial == 'a' maka data di simpan di EEPROM dengan n=n+1.jpg, jika tidak maka program akan melakukan pengulangan sampai terdeteksi.

2.3 Flowchart Proses Pembacaan Wajah

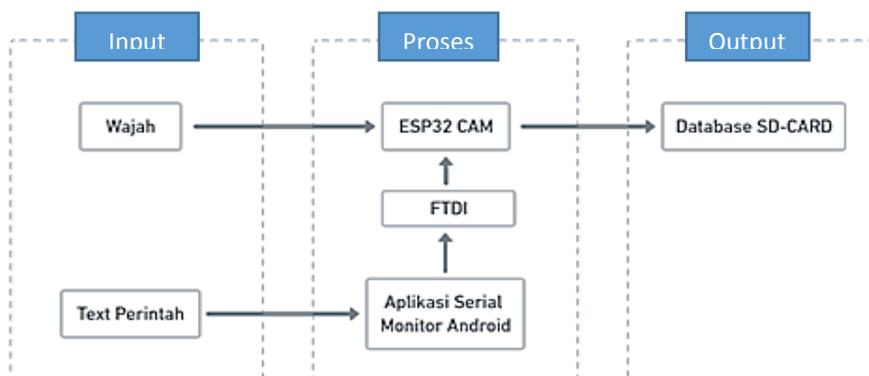


Gambar 2. Flowchart pembacaan wajah

Flowchart proses pembacaan wajah ditunjukkan pada gambar 2 dan menjelaskan tahapan sistem yang dirancang, yaitu : proses pertama, baca format data jpg dari Sdcard. Setelah itu, wajah di deteksi, apabila terdeteksi lanjut *enroll* data di Sdcard dan data jpg di simpan

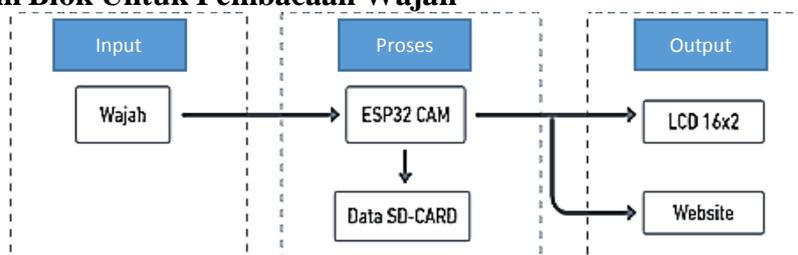
dengan ID number, sedangkan saat wajah tidak terdeteksi maka akan selesai dengan *coment* wajah tidak ada lanjut kirim data ke ID database MySQL. Jika *scan* wajah tidak terdeteksi maka *coment* tidak ada data wajah di Sdcard.

2.4 Diagram Blok Untuk Pendaftaran Wajah



Gambar 3. Diagram blok untuk pendaftaran wajah

2.5 Diagram Blok Untuk Pembacaan Wajah



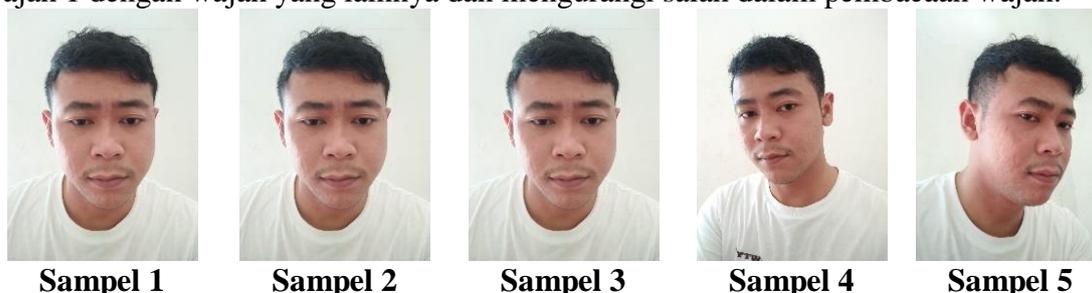
Gambar 4. Diagram blok untuk pembacaan wajah

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Hasil Pengujian

3.1.1 Pengambilan Gambar Wajah

Pengambilan data/foto wajah dilakukan sebanyak 5x sampling seperti ditunjukkan pada gambar 5. Pengambilan sample sebanyak 5x bertujuan supaya sistem bisa membedakan wajah 1 dengan wajah yang lainnya dan mengurangi salah dalam pembacaan wajah.



Gambar 5. Pengambilan sampel wajah.

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan 5 sampel wajah yang ditunjukkan diatas, dengan menggunakan kualitas gambar CIF dan ukuran frame gambar 400 x 296, respon waktu yang diperlukan adalah selama 2 detik, dengan hasil baca pada sistem adalah objek dapat terbaca dengan baik.

3.1.2 Penyimpanan Gambar ke Media Penyimpanan SD-card

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil yang ditangkap oleh kamera disimpan di memori SD-card.

Tabel 3. Pengujian penyimpanan foto ke SD-card

| Pengambilan gambar ke | Hasil Penangkapan gambar | Penyimpanan ke SD-Card | Kecepatan penyimpanan |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | Berhasil | Berhasil | 2.5 detik |
| 2 | Berhasil | Berhasil | 2.3 detik |
| 3 | Berhasil | Berhasil | 2.5 detik |
| 4 | Berhasil | Berhasil | 2.2 detik |
| 5 | Berhasil | Berhasil | 2.6 detik |

3.1.3 Pembacaan Wajah

1. Pengujian jarak jangkauan bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh jarak jangkauan kamera ESP32-CAM dapat menangkap dan membaca wajah agar dapat ditentukan peletakkan efektif dari ESP32-CAM dalam pembacaan wajah.

Tabel 4. Scan wajah dengan jarak yang berbeda

| No | Jarak Pengujian (cm) | Pengujian Ke | | | | | Rata-rata pembacaan |
|----|----------------------|--------------|---|---|---|---|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 10 | X | X | X | X | X | 0% |
| 2 | 15 | X | X | √ | X | √ | 40% |
| 3 | 20 | √ | X | √ | √ | √ | 80% |
| 4 | 30 | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| 5 | 40 | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |

2. Pengujian pembacaan wajah dengan berbagai intensitas.

Tabel 5. Pengujian pembacaan dengan intensitas cahaya

| No | Intensitas cahaya | Pengujian Ke | | | | | Rata-rata pembacaan |
|----|-------------------|--------------|---|---|---|---|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Redup | X | X | X | √ | X | 0% |
| 2 | Sedang | √ | √ | √ | X | √ | 80% |
| 3 | Terang | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |

3. Pengujian respon waktu bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat kinerja dari ESP32-CAM dapat membaca wajah. Berikut tabel pengujian ESP32-CAM.

Tabel 6. Pengujian respon pembacaan

| No | Jarak Pengujian (cm) | Intensitas cahaya | Respon waktu (s) | Hasil |
|----|----------------------|-------------------|------------------|---------------|
| 1 | 10 | Redup | - | Tidak terbaca |
| | | Sedang | - | Tidak terbaca |
| | | Terang | - | Tidak terbaca |
| 2 | 15 | Redup | - | Tidak terbaca |
| | | Sedang | 2 | Terbaca |
| | | Terang | 1 | Terbaca |
| 3 | 20 | Redup | 2 | Terbaca |
| | | Sedang | 1 | Terbaca |
| | | Terang | 1 | Terbaca |
| 4 | 30 | Redup | 1 | Terbaca |
| | | Sedang | 1 | Terbaca |
| | | Terang | 1 | Terbaca |
| 5 | 40 | Redup | 0 | Tidak terbaca |
| | | Sedang | 0 | Tidak terbaca |
| | | Terang | 1 | Terbaca |

Pengujian posisi pembacaan wajah ini bertujuan untuk mengetahui ke akuratan dan kemampuan kamera menangkap wajah meski posisi wajah tidak stabil pada posisi lurus dengan kamera. Pengujian berikut adalah hasil dari pengujian yang perancang buat dalam tabel dan menampilkan hasil pembacaan menggunakan serial monitor.

Tabel 7. Pembacaan wajah

| Gambar yang ditangkap | Wajah manusia langsung | Wajah manusia dari gambar | Boneka | Wajah binatang |
|-----------------------|---|---|--|---|
| Gambar |  |  |  |  |
| Hasil | Faces = 1 | Faces = 1 | No Face | No Face |

Berdasarkan tabel di atas kamera ESP32-Cam mampu membaca wajah manusia secara langsung maupun lewat media gambar sekalipun. Tabel 8 merupakan hasil pembacaan menggunakan serial monitor dengan berbagai posisi wajah.

Tabel 8. Pembacaan Wajah Dengan Posisi

| No | Posisi wajah | Gambar yang ditangkap | Hasil pengujian Ke | | | | | Hasil |
|----|---------------------|---|--------------------|---|---|---|---|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Lurus dengan kamera |  | √ | √ | √ | √ | √ | Terbaca |
| 2 | Miring kanan |  | √ | √ | √ | √ | √ | Terbaca |
| 3 | Miring kiri |  | √ | √ | √ | √ | √ | Terbaca |

Tabel 9 merupakan pengujian pembacaan wajah jika mata tertutup.

Tabel 9. Pembacaan Wajah Dengan Mata Tertutup

| No | Foto wajah | Gambar yang ditangkap | Hasil pengujian Ke | | | | | Hasil |
|----|---------------------|---|--------------------|---|---|---|---|---------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Mata Kanan Tertutup |  | X | X | X | X | X | Tidak terbaca |
| 2 | Mata Kiri Tertutup |  | X | X | X | X | X | Tidak terbaca |

Data pengujian menunjukkan hasil tidak terbaca, hal ini terjadi karena wajah tidak terdeteksi oleh sistem. Sistem pengenalan wajah terdiri dari adanya bentuk wajah, mata hidung dan mulut jika dari ketiga aspek tersebut tidak ada maka wajah tidak akan terdeteksi.

Tabel 10. Pembacaan wajah dengan posisi

| No | Gambar yang ditangkap | Hasil pengujian Ke | | | | | Hasil |
|----|---|--------------------|---|---|---|---|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 |  | √ | √ | √ | √ | √ | Terbaca |
| 2 |  | √ | √ | √ | √ | √ | Terbaca |
| 3 |  | √ | √ | √ | √ | √ | Terbaca |

Tabel 10 merupakan hasil pengujian pada kondisi raut muka yang berbeda, dimana semua menunjukkan hasil terbaca dalam sistem.

3.1.4 Pengiriman Data Dari ESP32-Cam ke Server

1. Pengiriman Data no Urut Wajah ke Server

Pengiriman no urut wajah adalah no yang diberikan oleh kontroler pada saat pembacaan wajah/*enroll* dilakukan diawal program. Jika yang terbaca adalah wajah no urut 1, maka akan disimpan pada *variable* “id” seperti pada gambar 6. *Variable* “id” yang sudah memiliki no urut wajah akan di kirim ke server seperti pada gambar 10.

```
void FaceMatched(int faceid){
  if (faceid==0){
    id = 1;
    kirimServer();
  }
}
```

Gambar 6. Penyimpanan Ke *Variable* id

```
String Link;
HTTPClient http;
Link = "http://" + String(host) + "/api.php?id=" + String(id);
http.begin(Link);
http.GET();
```

Gambar 7. Program Pengiriman Data

Data yang akan dikirim berupa no urut sudah disetting seperti pada gambar 7. Jika kontroler mengirimkan data id no 1 maka server akan menampilkan nama Dini sesuai dengan id yang dikirim dan jika kontroler mengirimkan id “2” maka server akan menampilkan nama widianto krisna sesuai dengan no urut atau id di *database*.

| no | nama | id |
|----|------------------|----|
| 1 | Dini | 1 |
| 2 | Widiyanto Krisna | 2 |
| 3 | mathew bloom | 3 |
| 4 | tsunoda | 4 |
| 5 | richiardo | 5 |

Gambar 8. Data Urut id

Berikut data pengujian yang didapat berdasarkan time respon dalam pengiriman data;

Tabel 11. Hasil Pengujian Kecepatan Pengiriman Data

| No | Pengiriman data ke | Waktu pengiriman | Status |
|----|--------------------|------------------|----------|
| 1 | 1 | 2,3 detik | Terkirim |
| 2 | 2 | 2,5 detik | Terkirim |
| 3 | 3 | 2,6 detik | Terkirim |

2. Pembacaan Data Nama Sesuai No Urut Yang Dikirim dari Kontroler

Pengujian pengiriman data dari ESP32-Cam ke *database* dilakukan untuk mengetahui apakah data dari ESP32-Cam masuk ke *database* sehingga *database* dapat mengirim data

pada aplikasi web. Hasil data yang dikirim oleh ESP32-Cam berupa id yang kemudian proram php akan membaca nama sesuai dengan id yang di kirim oleh ESP32 dan waktu pembacaan wajah seperti pada gambar 9.

| no | nama | id | waktu |
|----|------------------|----|---------------------|
| 1 | Dini | 1 | 2021-12-11 15:39:26 |
| 2 | Widiyanto Krisna | 2 | 2021-12-11 16:12:56 |

Gambar 9. Data Hasil Pengiriman Dari ESP32-CAM

Tabel pengujian pengiriman data dari ESP32-Cam ke *database* sebagai berikut;

Tabel 12. Pengujian Pengiriman ke Server

| No | Pengujian Pengiriman data ke server | | | | | | | | Persentase keberhasilan pengiriman ke server |
|----|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | Ok | Ok | Ok | Ok | Ok | Ok | Ok | Ok | 99% |

Didalam pengujian tidak ada pengujian yang gagal dalam pengiriman data ke server tetapi penguji menuliskan 99% persentase keberhasilan dimana 1% gagal mengirimkan ke server jika server sedang down dan ini akan jarang sekali terjadi. Pengujian koneksi internet dengan ESP32-Cam bertujuan untuk menguji konektivitas kontroler dengan internet karena ESP32-Cam akan mengirim data ke server dengan menggunakan jaringan internet agar proses dalam pengiriman berjalan sesuai dengan fungsinya. Hasil pengujian koneksi ESP32-Cam dengan wifi ditunjukkan tabel 13.

Tabel 13. Pengujian Konektivitas Wifi

| No | Pengujian Ke | Jarak ke akses point | Status koneksi | Kecepatan koneksi |
|----|--------------|----------------------|----------------|-------------------|
| 1 | 1 | 1 meter | Terkoneksi | 4 detik |
| 2 | 2 | 4 meter | Terkoneksi | 4 detik |
| 3 | 3 | 8 meter | Terkoneksi | 4 detik |

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang diuraikan dapat ditarik kesimpulan bahwa; alat sistem *face recognition* dengan menggunakan ESP32-cam berhasil berfungsi dengan baik. Alat *face recognition* dapat mendeteksi wajah manusia dan dapat menampilkan data pembacaan wajah di *website*. ESP32 berhasil mengirimkan data ke *database* di webserver dan berhasil ditampilkan pada *website* yang dirancang dengan rata-rata pengiriman 2.5 detik. Alat *face recognition* mampu membaca wajah lebih dari 5 orang dengan 5 sampel dari masing-masing orang dengan lama proses enroll 5 detik untuk satu orang. Sistem *face recognition* sudah terintegrasi dengan LCD 16x2 sehingga mempermudah dalam proses pengenalan identitas wajah. Menampilkan pembacaan wajah di *website* bekerja sesuai dengan harapan, dimana pada pengujian kontroler mampu mengirim data pembacaan wajah ke server dan menampilkan di halaman *website*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Ridoillah, Ahmad (2020) *Sistem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Berbasis Modul ESP32-Cam Dan Aplikasi Telegram*. Diploma thesis, Politeknik Negeri Jember.
- [2] Kharis Nugroho dkk, 2012. “Perancangan dan Implementasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis Mikrokontroler” *1*Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
- [3] A. Raj, Real Time Multiple Face Recognition Security System (RTMFS), ResearchGate, 2013.
- [4] Eleider Notarisman Zai 2018 “Sistem Akses Pintu Otomatis Berbasis Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Extreme Learning Machine” Program Studi Teknologi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara Medan
- [5] S. A.-T. Technology Co, “ESP32-CAM Wi -Fi +BT SoC Modul e V1. 0,” pp. 1–2, 2017.
- [6] F. N. Iksan and G. Tjahjadi, “Perancangan Stop Kontak PengendaliEnergi Listrik Dengan Sisitem Keamanan Hubung Singkat Dan Fitur Notifikasi Berbasis Internet of Thins (IoT),” *J. Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 83–92, 2018.
- [7] A. Setiawan and A. I. Purnamasari, “Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32CAM Berbasiskan Internet Of Things (IoT) Dan Smart Home Sebagai Deteksi Gerak Untuk Keamanan Perumahan,” *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. Dan Teknol.*, pp. 148–154, 2019.
- [8] N. R. Ahsy, A. Bhawiyuga, and D. P. Kartikasari, “Implementasi Sistem Kontrol dan Monitoring Smart Home Menggunakan Integrasi Protokol Websocket dan MQTT,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, 2019.
- [9] Palit, R., Rindengan, Y., Lumenta, A., 2015, Rancang Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang, *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, (4) 7, 2301-8402.
- [10]Rozaq, A., Lestari, F.K., dan Handayani, S., 2015, Sistem Informasi Produk Dan Data Calon Jamaah Haji Umroh Pada PT_Travellindo Lusiyanan Banjarmasin Berbasis Wen, *Jurnal POSITIF*, 1-13.
- [11]Jamil, M., dan Bunyamin., 2015, Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Laporan Keuangan Walisantri Di Pondok Pesantren AlHalim Garut, *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, (12) 1, 2302-7339.