

Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32

Salsabila Alnitri Arrahma*)¹, Riki Mukhaiyar²

^{1,2}Prodi Teknik Elektro Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*)Corresponding author, email, salsaalexmarni@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menyajikan halaman web yang berisi video tangkapan dari kamera. Dimana kamera yang digunakan pada penelitian ini adalah modul kamera mikrokontroler Esp32. Pengontrolan kamera Esp32 digunakan *controller* berupa NodeMCU Esp32. Penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan kamera Esp32 dalam mendeteksi suatu objek. Kamera Esp32 dan NodeMCU Esp32 diprogram menggunakan editor Arduino IDE. Hasil pengujian yang dihasilkan berupa tampilan video pada halaman web, dimana alamat web didapatkan dari serial monitor pada editor Arduino IDE. Untuk mengakses halaman web menggunakan jaringan *wireless* yang sama dengan jaringan yang digunakan pada NodeMCU Esp32, halaman web hanya dapat diakses oleh satu orang. Selama proses pengujian dilakukan dengan memberi variasi jarak antara objek dan kamera kemudian diberi suatu objek penghalang atau objek pengganggu. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa kamera dapat mendeteksi objek dengan jarak paling jauh 150 cm dalam pengujian yang dilakukan, sedangkan saat objek sekitar 30 cm didepan kamera, didapat hasil pada tampilan video bahwa objek tidak dapat terdeteksi.

INFO.

Info. Artikel:

No. 347

Received. January, 18, 2023

Revised. February, 02, 2023

Accepted. February, 07, 2023

Page. 60 – 66

Kata kunci:

- ✓ NodeMCU Esp32
- ✓ Esp32-Cam
- ✓ Biometric
- ✓ Face Recognition
- ✓ Mikrokontroler

Abstract

The study presents a web page containing video captures from cameras. Where the camera used in this study is the Esp32 microcontroller camera module. Controlling the Esp32 camera is used as a controller in the form of the NodeMCU Esp32. This study was conducted to test the ability of the Esp32 camera to detect an object. The Esp32 and NodeMCU Esp32 cameras are programmed using the Arduino IDE editor. The resulting test results are in the form of a video display on a web page, where the web address is obtained from the serial monitor on the Arduino IDE editor. To access a web page using the same wireless network as the network used on the Esp32 NodeMCU, the web page can only be accessed by one person. The testing process is carried out by varying the distance between the object and the camera and then giving a barrier object or an object of interference. From the test results, it was found that the camera can detect objects with a distance of at most 150 cm in the tests carried out, while when the object is about 30 cm in front of the camera, the results are obtained on the video display that the object cannot be detected.

PENDAHULUAN

Istilah biometrik berasal dari dua kata berbahasa Yunani yaitu *bios* dan *metron*. *Bios* berarti hidup dan *metron* berarti mengukur. Sehingga istilah biometrik bisa diartikan sebagai perhitungan atau pengukuran yang terkait karakteristik bagian tubuh manusia [1]. Biometrik merupakan ilmu analisis karakteristik fisik atau perilaku khusus untuk setiap individu agar dapat mengotentikasi identitas mereka [2]. Jika biometrik didefinisikan dalam arti yang paling sederhana, maka dapat dikatakan sebagai “pengukuran tubuh manusia” [3].

Secara umum biometrik adalah kemampuan sistem teknologi elektronik untuk memberikan atau menolak akses dengan mengevaluasi karakteristik fisik seseorang yang tujuannya untuk melindungi hal hal yang bersifat berharga. Karakteristik seseorang tersebut contohnya seperti pola suara, pola iris atau retina mata, atau pola sidik jari, bau, aroma, dan lainnya [3], [4]. Pada prinsipnya

setiap orang memiliki keunikan dan setiap individu dapat diidentifikasi melalui sifat intrinsik atau perilakunya. Teknologi biometrik mampu mengenali seseorang berdasarkan fitur unik wajah, sidik jari, suara, tanda tangan, DNA atau pola iris mata dan kemudian memberikan metode yang aman dan nyaman untuk tujuan otentikasi [5].

Jenis teknologi biometrik yang populer digunakan saat ini adalah pengenalan wajah yang diimplementasikan dengan kamera [6], Sistem pengenalan wajah telah dikembangkan oleh banyak perusahaan teknologi yang ada di dunia [7]. Teknologi *face recognition* adalah sebuah teknologi yang bisa mengidentifikasi ataupun mengkonfirmasi identitas seseorang menggunakan wajah mereka yang biasanya digunakan untuk beberapa teknologi [8]. Sistem ini sendiri bisa digunakan untuk mengidentifikasi wajah melalui foto, video, atau bahkan secara langsung.

Pada penelitian yang dilakukan menguji Esp32-Cam untuk mendeteksi wajah dengan Mikrokontroler NodeMCU Esp32. Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak ideal pembacaan wajah menggunakan kamera Esp32.

DASAR TEORI

Esp32-Cam

Papan pengembangan *WiFi* dan *Bluetooth* dengan mikrokontroler Esp32 dan kamera. Modul ini menyediakan fitur yang dapat digunakan siapa saja, atau bisa dikatakan open source, salah satu fiturnya yaitu digunakan untuk mengambil gambar, pengenalan wajah dan deteksi wajah. Modul periferan tersebut dapat digunakan menggunakan editor Arduino IDE untuk memanfaatkan library atau fitur yang sudah disediakan [9]. Tampilan fisik Esp32-Cam dapat dilihat pada gambar 1 [10].



Gambar 1. Esp32-Cam

Esp32-Cam ini merupakan modul yang dapat digunakan pada banyak proyek juga merupakan modul lengkap dengan mikrokontroler terintegrasi, yang dapat membuatnya bekerja secara mandiri. Selain konektivitas *WiFi* dan *Bluetooth*, modul ini juga memiliki kamera video terintegrasi, dan slot *microSD* untuk penyimpanan [11].

NodeMCU Esp32

Mikrokontroler ESP32 dibuat oleh perusahaan bernama Espressif Systems, perusahaan berbasis di Shanghai, Tiongkok [12]. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh Esp32 yaitu sudah terdapat *WiFi* dan *Bluetooth* di dalamnya, sehingga akan sangat memudahkan ketika kita belajar membuat sistem IoT yang memerlukan koneksi *wireless* [13]. Modul ini dapat digunakan untuk aplikasi lain seperti kontrol sistem, *monitoring*, dan lainnya. ESP32 memiliki fitur *deep sleep* untuk menghemat daya dengan mematikan modul saat tidak digunakan. Tampilan fisik NodeMCU Esp32 dapat dilihat pada gambar 2 [14].



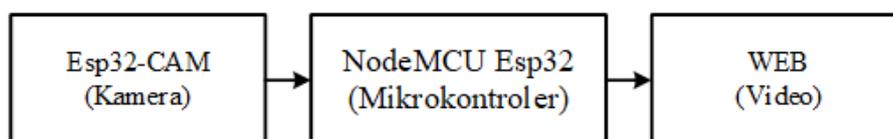
Gambar 2. NodeMCU Esp32

Mikrokontroler Esp32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul *WiFi* yang terintegrasi dengan *chip* mikrokontroler serta memiliki *bluetooth* dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. Modul NodeMCU Esp32 juga suatu papan *prototype* yang ringkas dan mudah diprogram melalui Arduino IDE maupun Python [15].

METODE PENELITIAN

Prinsip Kerja

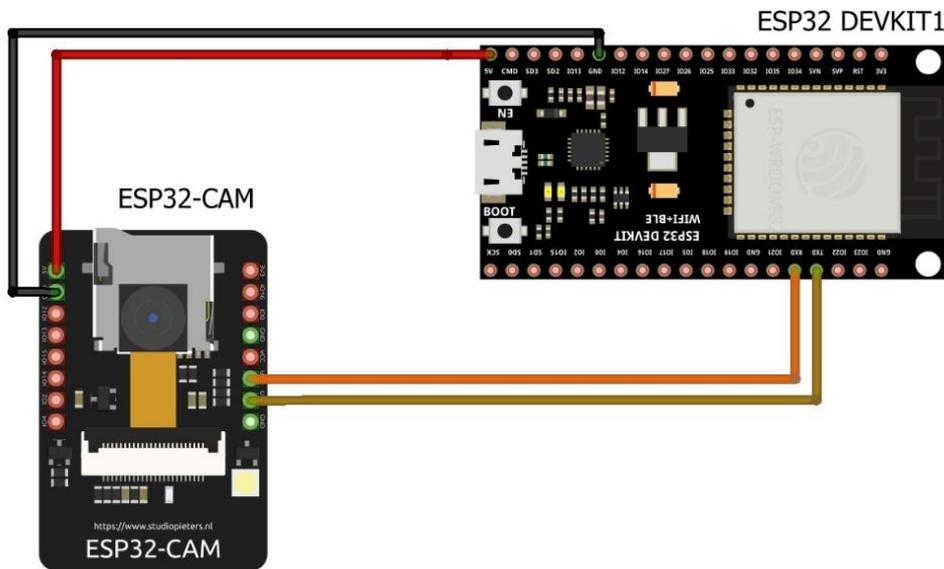
Alat ini akan bekerja dengan menangkap input berupa tampilan wajah melalui modul Esp32-Cam. Wajah yang tertangkap oleh kamera diproses oleh NodeMCU Esp32 dan kemudian hasil proses berupa video ditampilkan pada halaman web secara *realtime*. Alamat halaman web ini didapat dari hasil *run* program melalui serial monitor pada editor Arduino IDE. Halaman web dapat diakses oleh siapa saja yang memiliki alamat web dengan syarat jaringan *wireless* yang terhubung pada perangkat untuk mengakses alamat web sama dengan jaringan yang terhubung pada NodeMCU Esp32. Halaman web hanya dapat diakses oleh satu orang. Blok diagram adalah penggambaran suatu sistem secara garis besar yang terdiri dari input, proses, dan output yang digambarkan menggunakan blok atau kotak yang dihubungkan menggunakan garis. Untuk blok diagram pada penelitian ini ditunjukkan gambar 3.



Gambar 3. Blok diagram

Rancangan Hardware

Tahapan perancangan hardware memiliki peran penting dalam penelitian. Perancangan hardware berguna untuk menentukan perangkat yang akan digunakan, membantu memutuskan mekanik yang dibutuhkan, dan menentukan penempatan posisi perangkat dengan menimbang pengaruh dari fungsi setiap perangkat. Tujuan dari tahap perancangan ini adalah menghindari kendala yang nantinya mungkin terjadi selama proses penelitian. Rangkaian alat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian alat

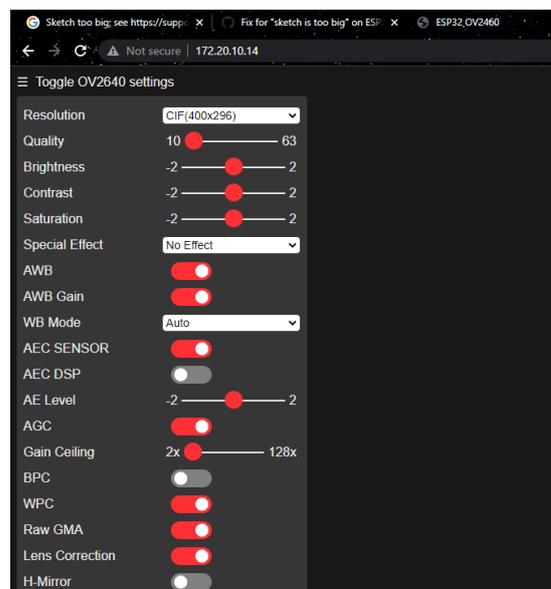
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem sesuai dengan rangkaian alat di atas maka sistem siap untuk diuji. Pengujian merupakan langkah penting untuk mengetahui apakah perangkat dan program berfungsi sebagaimana mestinya. Pada hasil dan pembahasan ini pengujian dilakukan menggunakan menggunakan aplikasi pemrograman Arduino IDE dan *camera Esp32 web control* untuk mengenali wajah. Setelah mendapatkan informasi bahwa *hardware* bekerja dengan baik dan juga dapat terintegrasi dengan *software*. Kemudian data-data terkumpul lalu dapat dilakukan analisis terhadap proses kerja tersebut, yang kemudian dapat digunakan sebagai perbandingan dari rancangan sebelumnya, lalu dari analisis tersebut dapat ditarik kesimpulan dari apa yang dilakukan dalam penelitian ini.

```
COM5
.....
clk_drv:0x00,q_drv:0x00,d_drv:0x00,cs0_drv:0x00,hd_drv:0x00,wp_drv:0x00
mode:DIO, clock div:1
load:0x3fff0018,len:4
load:0x3fff001c,len:1216
no 0 tail 12 room 4
load:0x40078000,len:10944
load:0x40080400,len:6388
entry 0x400806b4
.....
WiFi connected
Starting web server on port: '80'
Starting stream server on port: '81'
Camera Ready! Use 'http://172.20.10.14' to connect
.....
// #define CAMERA_MODEL_MSSTACK_ESP32CAM // No PSRAM
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER // Has PSRAM
// #define CAMERA_MODEL_TTGO_T_JOURNAL // No PSRAM

#include "camera_pins.h"

const char* ssid = "Salsabila";
const char* password = "101020salsa";
```



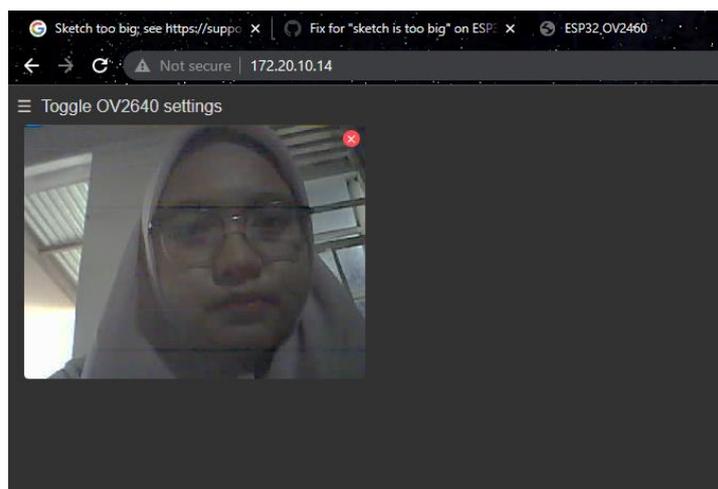
(a) (b)

Gambar 5. Akses alamat web: (a) Tampilan alamat web uji coba kamera (b) Tampilan halaman web uji coba kamera

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi variasi jarak antara wajah yang akan diidentifikasi dengan kamera. Data yang diambil dari pengujian ini adalah tampilan video secara *realtime* pada halaman web yang memiliki keterangan wajah terdeteksi. Diketahui pengujian ini dilakukan dengan memberikan variasi jarak wajah sejauh 60 cm (jarak normal), 150 cm (jarak jauh), 30 cm (jarak dekat), juga adanya objek penghalang tangan yang menutupi sebagian wajah, dan juga objek pengganggu berupa handphone. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak ideal antara wajah yang akan diidentifikasi dengan kamera. Dimana jarak ideal yang didapatkan dapat diimplementasikan pada penelitian yang memanfaatkan kamera Esp32.

Pada penelitian ini kamera Esp32 diprogram menggunakan editor Arduino IDE dengan memilih jenis modul pada menu bar dengan menekan *Tool* kemudian memilih NodeMCU Esp32 pada *Board*. Untuk memilih *library* kamera Esp32 yaitu pada menu bar dengan menekan *File*, kemudian menekan *example* akan membuka program kamera dari modul kamera Esp32 tersebut.

Setelah tampilan awal *library* kamera keluar, hubungkan *wireless* dengan *ssid* dan *password* yang sama dengan jaringan *wireless* pada perangkat. Setelah program di *upload* melalui *serial monitor* kita dapat mengetahui alamat halaman web dimana tampilan alamat web uji coba kamera Esp32 tersebut dapat dilihat pada gambar 5 (a) dan menu *setting* kamera pada halaman web dapat dilihat pada gambar 5 (b). Agar tampilan video pada halaman web disertai identifikasi objek kamera aktifkan tombol enroll pada menu halaman web, Dimana tampilan video sebelum enroll aktif dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan gambar sebelum enroll



Gambar 7. Pengujian kamera Esp32-Cam

Pengujian alat ini meliputi identifikasi dari wajah berdasarkan jarak wajah dan objek pengganggu terhadap kamera Esp32. Pengujian dilakukan dengan cara ditunjukkan pada gambar 7.

Pada tabel 1 pengujian pertama dilakukan dengan jarak 60 cm yaitu jarak normal antara wajah pengguna dengan kamera, didapat tampilan video secara *realtime* pada web bahwa wajah pengguna berhasil terdeteksi. Selanjutnya pada pengujian kedua dilakukan dengan jarak 150 cm yaitu antara wajah pengguna dengan kamera. Pada pengujian kedua didapat tampilan video pada web bahwa wajah juga berhasil terdeteksi dengan jarak yang cukup jauh.

Lalu pada pengujian ketiga dilakukan dengan jarak 30 cm antara wajah pengguna dengan kamera. Pengujian ketiga ini didapatkan tampilan video wajah pengguna tidak berhasil terdeteksi. Semakin dekatnya objek pengguna menghadap kamera, *face recognition* tidak dapat mendeteksi adanya bentuk wajah dimana dengan jarak yang terlalu dekat mempengaruhi ukuran dari nilai bentuk wajah pada unsur gambar. dan juga kurangnya pencahayaan terhadap wajah yang berada didepan kamera menjadi salah satu faktor keberhasilan maupun kegagalan *camera Esp32* untuk mengenali wajah penggunanya. Untuk pengujian keempat dilakukan dengan adanya suatu objek penghalang seperti tangan yang menutup sebagian pada wajah pengguna dan diperoleh hasil objek yaitu dapat dideteksi terlihat pada tampilan video web pengujian keempat.

Kemudian untuk pengujian kelima dilakukan dengan adanya suatu objek pengganggu berupa *handphone*, didapatkan bahwa hasil wajah pengguna dapat terdeteksi dan bisa dilihat dari tampilan video pada web di pengujian kelima. Dari hasil pengujian dengan beberapa percobaan diketahui bahwa jarak ideal antara wajah dengan kamera *Esp32* adalah sejauh 60 cm tanpa penghalang apapun.

Tabel 1. Hasil pengujian kamera

Jenis Pengujian Wajah	Tampilan video	Hasil
Jarak 60cm (normal)		Terdeteksi
Jarak 150 cm		Terdeteksi
Jarak 30 cm		Tidak Terdeteksi
Objek penghalang		Terdeteksi
Objek pengganggu		Terdeteksi

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk pengujian kamera Esp32-Cam dapat disimpulkan kamera dapat mendeteksi wajah dengan jarak 60 cm untuk jarak ideal tanpa penghalang apapun dan untuk jarak paling jauh yaitu 150 cm yang dapat terdeteksi. Saat wajah berada sekitar 30 cm didepan kamera, wajah tidak dapat terdeteksi dikarenakan ukuran wajah tidak dapat menjangkau unsur gambar pada *face recognition* yang terlalu dekat, juga pengaruh dari gelap pencahayaan antara kamera dan wajah pengguna. Penelitian ini dapat dikembangkan untuk sistem keamanan, sistem registrasi, pelacakan, absensi, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Mulyawan, "Pengertian Biometrics (Biometrik): Sejarah, Cara Kerja, Jenis dan Contohnya.," *rifqimulyawan.com*, 2022. <https://rifqimulyawan.com/blog/pengertian-biometrics/> (diakses Okt 21, 2022).
- [2] D. S. Wita dan D. Y. Liliana, "Klasifikasi Identitas Dengan Citra Telapak Tangan Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, vol. 6, no. 1, hlm. 1, 2022.
- [3] A. S. Muharom, "Implementasi Algoritma Haar-Cascade Classifier Pada Sistem Absensi Pengenalan Wajah," *Mercu Buana*, 2022.
- [4] D. T. Handoko, "Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri Tahun 2017," *simki-techsain*, 2017.
- [5] Elinotes, "biometric security system," *Elinotes review*, Sep 22, 2020. <https://www.elinotes.com/2020/09/mengenal-keamanan-biometrik-biometric.html> (diakses Jan 06, 2023).
- [6] Elizabeth, "Pengembangan sistem identifikasi biometrik wajah menggunakan metode NN dan Pattern Matching," Universitas Indonesia, Depok, 2008.
- [7] M. K. Difa dan J. E. Suroso, "Implementasi Sistem Pengenalan Wajah Sebagai Automatic Door Lock Menggunakan Modul Esp32 Cam," *Patjou: Patria Arta Teknologikal Journal*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [8] I. I. Setiawan, A. Jaenul, dan D. Priyokusumo, "Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Face Recognition Berbasis Raspberry Pi 4," *Prosiding Snitt Poltekba*, vol. 4, hlm. 496–501, 2020.
- [9] A. I. Purnamasari dan A. Setiawan, "Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan," *Prosiding SISFOTEK*, vol. 3, no. 1, hlm. 148–154, 2019.
- [10] joy-it, "SBC-Esp32-Cam Esp32 Camera module," *joy-it*, 2018. <https://joy-it.net/files/files/Produkte/SBC-ESP32-Cam/Datasheet-SBC-ESP32-Cam.pdf> (diakses Jan 12, 2023).
- [11] A. M. S. M. Koroy, G. Mandar, dan A. H. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan ESP32-CAM," *Jurnal Teknik Informatika (J-Tifa)*, vol. 3, no. 2, hlm. 32–36, 2020.
- [12] H. Kusumah dan R. A. Pradana, "Penerapan trainer interfacing mikrokontroler dan internet of things berbasis esp32 pada mata kuliah interfacing," *Journal Cerita*, vol. 5, no. 2, hlm. 120–134, 2019.
- [13] I. Suharjo, "Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IoT)," *Journal Of Information System And Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 1, hlm. 17–24, 2020.
- [14] joy-it, "NodeMCU Esp32 Microcontroller Development Board," *joy-it*, 2018. https://cdn-reichert.de/documents/datenblatt/A300/SBC-NodeMCU-Esp32-datasheet_V1.2.pdf (diakses Jan 12, 2023).
- [15] Ihsan Rifky, "Mikrokontroler Esp32," *Universitas Raharja*, Nov 06, 2021. <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/> (diakses Jan 17, 2023).