

# Sistem Deteksi Wajah untuk Absensi dan Akses Masuk Ruangan

Made Ary Wiradhi Putra <sup>1\*</sup>, Putri Alit Widyastuti Santiary <sup>2</sup>, I Made Adi Yasa <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> Teknik Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> Teknik Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

\*Corresponding Author: [arywiradhimade@gmail.com](mailto:arywiradhimade@gmail.com)

**Abstrak:** Pada setiap instansi pendidikan tinggi khususnya kampus, absensi tak terlepas dari kegiatan belajar mengajar, dimana daftar absensi akan memberikan banyak fungsi yang penting berkaitan dengan mahasiswa untuk mengikuti proses belajar mengajar. Untuk kegiatan absensi saat ini umumnya masih dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas. Hal ini dapat memicu terjadinya manipulasi kehadiran. Selain sistem absensi, di beberapa perguruan tinggi di Indonesia pengenalan citra wajah manusia juga dapat digunakan untuk sistem kontrol otomatis, salah satunya sistem akses masuk ruangan. Saat ini telah dikembangkan beberapa sistem akses masuk ke sebuah gedung atau ruangan menggunakan verifikasi non-biometrik maupun menggunakan biometrik manusia. Baik menggunakan kartu, sidik jari, password, dan sebagainya. Namun cara ini masih memiliki beberapa kekurangan seperti lupa membawa kartu, sidik jari kotor atau rusak, lupa kombinasi password, yang menyebabkan tidak dapatnya diakses ruangan tersebut. Pada penelitian ini dirancang suatu sistem deteksi wajah manusia untuk absensi dan akses masuk ruangan yang menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM dengan modul kamera OV2640 2MP untuk sistem deteksi wajah menggunakan library dari ESP32-CAM. Hasil dari penelitian yang didapat adalah kemampuan ESP32-CAM mendeteksi 20 objek wajah manusia dengan jarak antara 20 cm – 100 cm dan posisi wajah lurus sejajar, mendongak atas dan menunduk mendapatkan nilai accuracy, precision dan recall sebesar 100 %.

**Kata Kunci:** Deteksi Wajah, Absensi, Citra Wajah, Viola-Jones, ESP32-CAM

**Abstract:** In every educational institution such as universities, attendance cannot be separated from teaching and learning activities, where the attendance list will provide many important functions related to students participating in the teaching and learning process. Currently, attendance activities are generally still done manually using paper. This can trigger attendance manipulation. In addition to the attendance system, human face image recognition can also be used for automatic control systems, one of which is the room access system. Currently, several access systems have been developed to enter a building or room using non-biometric verification or using human biometrics. Both use cards, fingerprints, passwords, and so on. However, this method still has some drawbacks such as forgetting to bring the card, dirty or damaged fingerprints, forgetting the password combination, which causes the room to be inaccessible. In this study, an ESP32-CAM with a 2MP OV2640 camera module was used for a face detection system using the Haar classification method discovered by Viola-Jones. The results of the research obtained are the ability of the ESP32-CAM to detect 20 human face objects with the best distance being 20 cm - 50 cm and the position of the face being straight parallel, looking up and looking down to get 100% accuracy, precision and recall values.

**Keywords:** Face Detection, Attendance, Face Image, Viola-Jones, ESP32-CAM

**Informasi Artikel:** Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

## Pendahuluan/ Introduction

Sistem absensi sangat penting dalam mengetahui kehadiran seseorang dalam suatu instansi atau perusahaan yang memerlukan data kehadiran [1]. Di instansi pendidikan seperti perguruan tinggi, absensi tak terlepas dari kegiatan belajar mengajar, dimana daftar absensi akan memberikan banyak fungsi yang penting berkaitan dengan mahasiswa untuk mengikuti proses belajar mengajar. Untuk kegiatan absensi saat ini umumnya masih dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas. Hal ini dapat memicu terjadinya manipulasi kehadiran seperti mahasiswa yang tidak hadir namun tetap bisa mengisi absensi karena menitip absen dengan teman sekelasnya, ataupun kertas absensi yang hilang sehingga mengakibatkan tidak validnya data pada proses administrasi [2]. Seiring dengan perkembangan teknologi *computer vision*, saat ini sistem absensi dapat dilakukan

secara otomatis dengan memanfaatkan biometrik manusia khususnya pengenalan citra wajah manusia [3]. Sistem pengenalan wajah adalah teknologi yang mampu mengenali atau mengidentifikasi wajah manusia dari citra digital berupa gambar atau video dengan cara mengidentifikasi, mengenali dan membandingkan citra wajah manusia yang tidak dikenal dengan basis data wajah manusia yang sebelumnya sudah disimpan di dalam database [4]. Selain sistem absensi, pengenalan citra wajah manusia juga dapat digunakan untuk sistem kontrol otomatis, salah satunya sistem akses masuk ruangan [5]. Saat ini telah dikembangkan beberapa sistem akses masuk ke sebuah gedung atau ruangan menggunakan verifikasi non-biometrik maupun menggunakan biometrik manusia. Baik menggunakan kartu, sidik jari, password, dan sebagainya. Namun cara ini masih memiliki beberapa kekurangan seperti lupa membawa kartu, sidik jari kotor atau rusak, lupa kombinasi password, yang menyebabkan tidak dapatnya diakses ruangan tersebut [6].

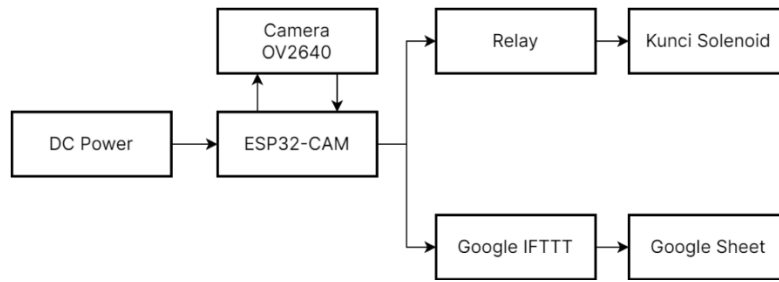
Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Indah Anggraini, Nurul B Isra Humairah, Indri Pratiwi Ramadhani dan Muhammad Sabirin Hadis [7], Meneliti mengenai akses pintu otomatis menggunakan *face recognition* dan aplikasi Telegram. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pengontrol keseluruhan sistemnya. Kamera OV2640 pada ESP32-CAM digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah pengguna yang selanjutnya akan dikirim ke aplikasi telegram yang terhubung dengan koneksi Internet. Sistem yang dirancang dilengkapi dengan buzzer yang berfungsi mengeluarkan suara alarm jika wajah yang terdeteksi bukan pengguna dan juga tombol digunakan untuk membuka akses secara manual. Penelitian ini dapat diefisiensi dengan mengganti penggunaan aplikasi Telegram sebagai pemberi informasi orang yang terdeteksi di kamera dengan data *spreadsheet* berupa nama dan waktu masuk saja.

Penelitian yang dilakukan oleh Derisma[8], mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pengenalan wajah menggunakan metode *Eigenface* pada perangkat android. Pada penelitian ini membutuhkan 1 orang dengan 4 jenis citra wajah dan diuji sebanyak 20 kali dan citra yang berhasil dikenali dengan baik adalah sebanyak 16 dari 20. Persentase keberhasilan rata-rata yang diperoleh sebesar 83.83%. Penelitian yang dilakukan oleh Dedy Ega Saputra, Diana Rahmawati dan Achmad Fiqhi Ibadillah [9] terkait pengolahan citra digital dalam penentuan panen jamur tiram. Penelitian ini menggunakan 10 sampel citra jamur tiram untuk pengujian dan diuji sebanyak 10 kali, kemudian didapatkan persentase akurasi rata-rata sebesar 80%. Penelitian yang juga pernah dilakukan Zaenal Arifin, Sandi Bagus Permadi, Eko Budiharton dan Nurohim [10], melakukan penelitian mengenai sistem absensi mahasiswa. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO sebagai pengontrol sistem, XAMPP sebagai *software* penyimpanan data absensi dan kartu RFID RC522 sebagai kunci untuk melakukan absensi. Konsep utama dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem yang dapat bekerja melakukan pendataan kehadiran mahasiswa menggunakan teknologi RFID.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk merancang simulasi sistem deteksi wajah untuk absensi dan akses masuk ruangan berdasarkan pengaruh jarak, tingkat kemiringan atas dan bawah pada objek citra wajah, serta kontrol pintu dan absensi otomatis. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP-32 CAM. Citra wajah yang terdeteksi benar akan membuka pintu, kemudian nama dari citra wajah dan waktu terdeteksi akan dikirim ke *spreadsheet* secara otomatis sebagai data absensi. Penelitian ini menggunakan 20 orang dengan total database berjumlah total 100 data wajah.

## Metode/ Method

Sistem yang dirancang memiliki prinsip kerja dimulai dari pendaftaran / proses *enrolling* objek wajah pada webserver dari ESP32-CAM. Saat wajah sudah disimpan maka sistem akan mengenali wajah yang terdeteksi sesuai dengan nama objek yang ada pada program. Jika wajah terdeteksi benar maka relay akan memberi trigger pada kunci solenoid untuk membuka kunci pintu dan objek wajah yang terdeteksi akan tercatat pada google spreadsheet sebagai data absensi. Sistem kerja dalam blok diagram dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar/Figure 1. Blok Diagram

Terdapat 4 pengujian yang dilakukan. Yang pertama adalah pengujian 20 objek wajah manusia berdasarkan jarak 20 cm, 50 cm dan 100 cm. Yang kedua adalah pengujian 20 objek wajah manusia berdasarkan posisi wajah lurus sejajar, mendongak atas dan menunduk. Yang ketiga adalah pengujian sistem absensi pada spreadsheet. Yang keempat adalah pengujian sistem deteksi wajah untuk kunci pintu. Hasil perhitungan data pengujian dihitung menggunakan *Confusion Matrix* untuk mendapatkan nilai *accuracy*, *precision* dan *recall* dari tiap pengujian.

- a) *Accuracy* merupakan rasio prediksi benar (positif dan negatif) dengan keseluruhan data.  

$$\text{Nilai Accuracy} = (TP+TN) / (TP+FP+TN+FN) \times 100 \%$$
- b) *Precision* merupakan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif.  

$$\text{Nilai Precision} = TP / (TP+FP) \times 100 \%$$
- c) *Recall* Merupakan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif.  

$$\text{Nilai Recall} = TP / (FN+TP) \times 100 \%$$

### Hasil dan Pembahasan/ Result and Discussion

Hasil pengujian parameter pertama menggunakan 20 objek wajah manusia dan diuji sebanyak 20 kali dengan jarak 20 cm, 50 cm dan 100 cm.

Tabel/ Table 1. Hasil Pengujian Jarak Wajah

Ob- jek ke-	Jarak		
	20 cm	50 cm	100 cm
1			

Tabel/ Table 2. Hasil Total Pengujian Jarak Wajah

Hasil Pengujian 20 Objek Wajah					
Terdeteksi			Tidak Terdeteksi		
20 cm	50 cm	100 cm	20 cm	50 cm	100 cm
20	20	18	0	0	2

Tabel/ Table 3. Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

Nilai <i>Confusion Matrix</i>	Jarak		
	20 cm	50 cm	100 cm
<b>Accuracy</b>	100 %	100 %	90 %
<b>Precision</b>	100 %	100 %	100 %




<b>Recall</b>	100%	100 %	90 %
---------------	------	-------	------

Berdasarkan hasil perhitungan nilai akurasi, presisi dan recall pada seluruh objek dengan jarak 20 cm dan 50 cm, nilai akurasi, presisi dan recall yang didapat adalah 1 atau sama dengan 100 %. Yang artinya adalah sistem deteksi wajah kamera OV2640 pada ESP32-CAM dengan jarak objek 20 cm dan 50 cm mampu mengklasifikasi seluruh data secara benar dengan persentase 100 %, ketepatan hasil klasifikasi dengan persentase 100 % dan mengenali data objek yang diklasifikasi sebesar 100 %.

Pada jarak 100 cm nilai akurasi, dan recall yang didapat adalah 0,9 atau sama dengan 90 %. Karena pada objek ke 19 wajah diprediksi FN (*False Negative*) namun data sebenarnya adalah benar *positive*, Hal ini disebabkan karena objek yang terdeteksi dipengaruhi oleh gelapnya ruangan. Sedangkan nilai presisi adalah 1 atau 100%. Artinya adalah sistem mampu mengklasifikasi seluruh data secara benar dengan persentase 90% dan mampu memprediksi benar positif berdasarkan data yang diprediksi positif sebesar 100%.

Maka dapat ditentukan jarak terbaik dan paling optimal untuk camera OV2640 pada ESP32-CAM mendeteksi wajah dengan rentang jarak 20 cm sampai dengan 100 cm adalah 50 cm.

Hasil pengujian parameter kedua menggunakan 20 objek wajah manusia dan diuji sebanyak 20 kali dengan posisi wajah lurus sejajar, mendongak atas dan menunduk.

Ob- jek ke-	Posisi		
	Sejajar	Mendongak Atas	Menunduk
1			

Tabel/ Table 4. Hasil Total Pengujian Posisi Wajah

Hasil Pengujian 20 Objek Wajah					
Terdeteksi			Tidak Terdeteksi		
Lurus Se-jajar	Men-dongak Atas	Menun-duk	Lurus Se-jajar	Men-dongak Atas	Menun-duk
20	20	20	20	20	20

Tabel/ Table 3. Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

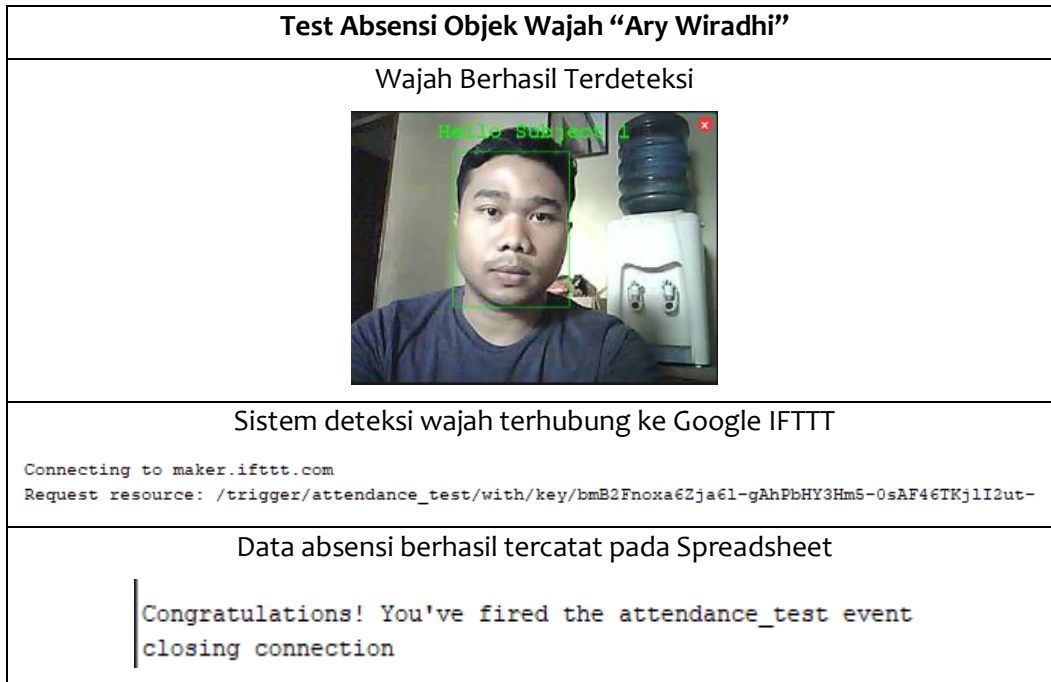
Nilai Confusion Ma- trix	Posisi Wajah		
	Lurus Sejajar	Men-dongak Atas	Menun-duk
<b>Accuracy</b>	100 %	100 %	100 %
<b>Precision</b>	100 %	100 %	100 %
<b>Recall</b>	100%	100 %	100 %

Berdasarkan hasil perhitungan nilai akurasi, presisi dan recall pada seluruh objek dengan posisi wajah lurus sejajar, mendongak atas dan menunduk, didapatkan nilai akurasi, presisi dan recall adalah 1 atau sama dengan

100 %. Artinya adalah sistem mampu mengklasifikasi seluruh data secara benar dengan persentase 100% dan mampu memprediksi benar positif berdasarkan data yang diprediksi positif sebesar 100%.

Hasil pengujian parameter ketiga menggunakan objek wajah untuk melakukan sistem absensi.

Pengujian dilakukan dengan menampilkan objek wajah manusia yang sebelumnya sudah didaftarkan pada sistem melalui *enroll face* dan sudah sesuai dengan urutan nama objek yang terdapat pada program utama. Kemudian objek wajah akan dihadapkan ke kamera dan jika wajah terdeteksi benar maka program akan terkoneksi ke server Google IFTTT dan mengirim data wajah yang sudah diberi nama pada program ke Spreadsheet untuk dicatat sebagai data absensi.



**Tabel/ Table 5.** Hasil Total Pengujian Absensi

Hasil Pengujian 20 Objek Wajah	
Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
20	0

**Tabel/ Table 6.** Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

Nilai Confusion Matrix	Objek Wajah Untuk Absensi
Accuracy	100 %
Precision	100 %
Recall	100%

Berdasarkan hasil perhitungan nilai akurasi, presisi dan recall pada seluruh objek wajah untuk data absensi didapatkan nilai akurasi, presisi dan recall adalah 1 atau sama dengan 100 %. Artinya adalah sistem mampu mengklasifikasi seluruh data secara benar dengan persentase 100% dan mampu memprediksi benar positif berdasarkan data yang diprediksi positif sebesar 100%. Grafik akurasi, presisi dan recall dari perhitungan data absensi dapat dilihat pada gambar 4.17.

Hasil pengujian parameter keempat menggunakan objek wajah sebagai sistem akses masuk ruangan.

Pengujian dilakukan dengan mendaftarkan objek wajah terlebih dahulu dengan cara enrolling face pada menu konfigurasi ESP32-CAM, saat proses enrolling face selesai, objek wajah akan dikenali oleh sistem.

Objek ke-	Nama Objek	Kategori
1	Ary Wiradhi	Pintu Terbuka
2	Ayu Cintia	Pintu Terbuka
3	Astika	Pintu Terbuka
4	Dodi	Pintu Terbuka
5	Sabril	Pintu Terbuka
6	Kadek	Pintu Terbuka
7	Arya	Pintu Terbuka
8	Ananda	Pintu Terbuka
9	Hari Anggara	Pintu Terbuka
10	Cahyadi	Pintu Terbuka

### Simpulan/ Conclusion

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang sudah dilakukan, maka hasil dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem deteksi wajah untuk absensi dan akses masuk ruangan terdiri dari rancangan *software* dan *hardware*, dan telah dibuat menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM, *Google IFTTT*, *Relay* dan *Solenoid Door Lock* sebagai komponen utama.
2. Data absensi pada *spreadsheet* ditampilkan otomatis oleh *spreadsheet* melalui *Google IFTTT* dan terkirim pada *Google Drive* pemilik akun pada *Google IFTTT*.
3. Unjuk kerja sistem deteksi wajah pada mikrokontroler ESP32-CAM untuk pengujian jarak mulai dari 20 cm, 50 cm dan 100 cm dengan posisi wajah lurus sejajar didapatkan hasil pada jarak 20 cm dan 50 cm nilai *accuracy*, *precision* dan *recall* sebesar 100 %. Sedangkan pada jarak 100 cm didapatkan nilai *accuracy* dan *recall* sebesar 90%, *precision* sebesar 100 %. Kemudian pada pengujian posisi wajah menggunakan posisi wajah lurus sejajar, mendongak ke atas dan menunduk dengan jarak 50cm didapatkan nilai *accuracy*, *precision* dan *recall* sebesar 100%.

### Ucapan Terima Kasih/ Acknowledgment

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing 1 Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT. dan dosen pembimbing 2 Bapak I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd. yang telah memberikan ilmu dasar dan membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

## Referensi/ Reference

- [1] A. Husain, A. H. A. Prastian, and A. Ramadhan, “Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi,” *Technomedia J.*, vol. 2, no. 1, pp. 105–116, 2017, doi: 10.33050/tmj.v2i1.319.
- [2] A. Darmawan, D. Yuliawati, O. Marcella, and R. Firmandala, “Sistem Absensi dan Pelaporan Berbasis Fingerprint dan SMS Gateway,” *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 7, no. 1, 2016, doi: 10.36448/jsit.v7i1.769.
- [3] H. Muchtar and R. Apriadi, “Implementasi Pengenalan Wajah Pada Sistem Penguncian Rumah Dengan Metode Template Matching Menggunakan Open Source Computer Vision Library (Opencv),” *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmputeR)*, vol. 2, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.1.39-42.
- [4] B. T. Utomo, I. Fitri, and E. Mardiani, “Penerapan Face Recognition pada Aplikasi Akademik Online,” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 4, p. 420, 2021, doi: 10.35870/jtik.v5i4.244.
- [5] P. Nurmala, W. Gazali, and W. Budiharto, “Sistem Kontrol Akses Berbasis Real Time Face Recognition dan Gender Information,” *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 6, no. 2, p. 198, 2015, doi: 10.21512/comtech.v6i2.2264.
- [6] H. Sciences, “濟無No Title No Title No Title,” vol. 4, no. 1, pp. 1–23, 2016.
- [7] 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,” *J. Mediat. J. Media Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 115, no. 3, 2021.
- [8] Derisma, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Eigenface pada Perangkat Mobile Berbasis Android,” *J. Komput. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–136, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.pcr.ac.id>
- [9] D. E. Saputra and A. F. Ibadillah, “Pengolahan Citra Digital Dalam Penentuan Panen Jamur Tiram,” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 2–6, 2019, doi: 10.21107/triac.v6i1.4356.
- [10] Z. Arifin, S. B. Permadi, E. Budihartono, and Nurohim, “Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan RFID Berbasis Arduino,” 2018.