



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 1, No. 4, Tahun 2024

MISTER

**Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research**

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 1, No. 4, Tahun 2024

Pages: 1802-1815

Implementasi Sistem Pengenalan Wajah dengan Integrasi Firebase untuk Manajemen Kehadiran Real-Time

Revelin Putri Syamjovanka, Putri Aulia Citra Firdausi, Vika Rafi Ana,
Anggraini Puspita Sari

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal-serambimekkah.org/index.php/mister/index>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v1i4.2111>

How to Cite this Article

APA : Syamjovanka, R. P., Citra Firdausi, P. A. ., Ana, V. R. ., & Sari, A. P. (2024). Implementasi Sistem Pengenalan Wajah dengan Integrasi Firebase untuk Manajemen Kehadiran Real-Time. *MISTER: Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, 1(4), 1802 - 1815.
<https://doi.org/10.32672/mister.v1i4.2111>

Others Visit : <https://jurnal-serambimekkah.org/index.php/mister/index>

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



Implementasi Sistem Pengenalan Wajah dengan Integrasi Firebase untuk Manajemen Kehadiran Real-Time

Revelin Putri Syamjovanka^{1*}, Putri Aulia Citra Firdausi², Vika Rafi Ana³, Anggraini Puspita Sari⁴

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur^{1,2,3,4}

*Email Korespondensi: 22081010071@student.upnjatim.ac.id

Diterima: 06-08-2024

| Disetujui: 07-08-2024

| Diterbitkan: 09-08-2024

ABSTRACT

In the era of digitalization of education, administrative efficiency is the main focus of educational institutions to improve services. This research examines the application of a facial recognition system as a solution for updating the student attendance system at the University Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. The manual methods currently used were identified as the main cause of inefficiencies and inaccuracies. Through Firebase integration, this system is implemented to enable real-time attendance management. Tests carried out on the University Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur (UPN Jatim) campus showed significant improvements in managing student attendance. The results show that this system provides an effective and efficient solution to administrative problems, with high accuracy and significant time reduction in the student attendance process.

Keywords: Attendance; Efficiency; Face recognition

ABSTRAK

Di era digitalisasi pendidikan, efisiensi administrasi menjadi fokus utama lembaga pendidikan untuk meningkatkan pelayanan. Penelitian ini mengkaji penerapan sistem pengenalan wajah sebagai solusi pemutakhiran sistem absensi mahasiswa di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Cara manual yang digunakan saat ini diidentifikasi sebagai penyebab utama ketidak efisienan dan ketidak akuratan. Melalui integrasi Firebase, sistem ini diterapkan untuk memungkinkan manajemen kehadiran secara real-time. Pengujian yang dilakukan di kampus Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur (UPN Jatim), menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengelolaan kehadiran mahasiswa. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini memberikan solusi yang efektif dan efisien terhadap permasalahan administrasi, dengan akurasi tinggi dan pengurangan waktu yang signifikan dalam proses kehadiran mahasiswa.

Katakunci: Kehadiran; Efisien; Pengenalan Wajah Abstract

PENDAHULUAN

Teknologi pengenalan wajah (face recognition) telah berkembang pesat dan diterapkan dalam berbagai bidang seperti pembayaran digital, keamanan [13], dan manajemen kehadiran [4][6][7]. Teknologi ini mampu mengidentifikasi dan memverifikasi identitas melalui analisis pola wajah dari gambar atau video [8][15][16]. Salah satu penerapan yang menarik dari teknologi ini adalah penggunaannya dalam sistem absensi kehadiran mahasiswa di perguruan tinggi. Keberhasilan teknologi ini dalam berbagai sektor menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem absensi di lingkungan pendidikan. Selain itu, dengan meningkatnya jumlah mahasiswa dan kompleksitas manajemen kehadiran, kebutuhan akan sistem yang lebih canggih dan otomatis menjadi semakin mendesak.

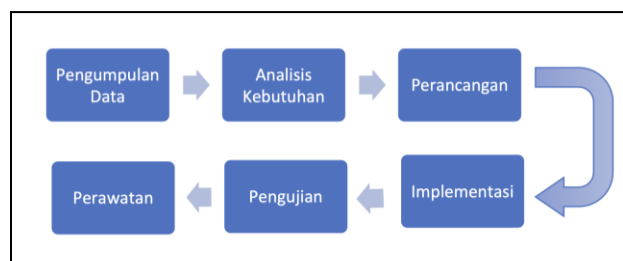
Di Jurusan Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur (UPN Jatim), sistem absensi manual saat ini sering kali memakan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan pencatatan serta kecurangan. Data menunjukkan bahwa sekitar 15% dari keseluruhan proses administrasi kelas digunakan hanya untuk pencatatan kehadiran, yang seharusnya dapat dioptimalkan untuk kegiatan pembelajaran. Selain itu, kasus ketidakhadiran yang tidak tercatat dengan benar dapat menimbulkan masalah dalam evaluasi kehadiran dan penilaian akhir mahasiswa. Isu lain yang berkaitan adalah resiko kehilangan atau kerusakan data absensi manual yang disimpan dalam bentuk fisik. Dengan mengadopsi teknologi pengenalan wajah, diharapkan masalah-masalah ini dapat diatasi, sehingga menciptakan sistem absensi yang lebih efisien, akurat, dan andal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan sistem absensi berbasis teknologi pengenalan wajah yang terintegrasi dengan Firebase untuk manajemen data secara real-time [12]. Data kehadiran akan dicatat secara otomatis saat mahasiswa memasuki ruang kelas, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran [2][6][18].

Sistem ini dirancang dengan mengumpulkan data seperti nama, NPM, dan foto wajah mahasiswa dari database UPN Jatim. Foto-foto tersebut digunakan untuk melatih model pengenalan wajah. Kamera yang ditempatkan di pintu masuk kelas akan menangkap gambar wajah mahasiswa, dan sistem akan mengidentifikasinya dengan membandingkan gambar tersebut dengan data yang ada. Data kehadiran yang berhasil diidentifikasi kemudian disimpan di Firebase.

Uji coba dilakukan untuk memastikan efisiensi dan akurasi sistem, serta evaluasi untuk perbaikan lebih lanjut. Dengan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dan integrasi Firebase, diharapkan sistem absensi kehadiran di UPN Jatim dapat menjadi solusi yang lebih efisien dan akurat dibandingkan metode tradisional. Implementasi ini menunjukkan potensi besar teknologi dalam meningkatkan proses administrasi dan manajemen di sektor pendidikan.

METODE PENELITIAN



Gambar 3.1. Bagan Metode Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini kami mengumpulkan data untuk mendukung implementasi sistem dalam peningkatan efisiensi manajemen absensi mahasiswa pada suatu instansi perguruan tinggi. Pertama, data dasar mahasiswa pada suatu instansi dalam satu angkatan berjumlah 300 mahasiswa. Pengumpulan data dibutuhkan seperti nama mahasiswa, NPM, foto wajah mahasiswa, dan rekam kehadiran mahasiswa (yang sebelumnya dicatat secara manual), akan dikumpulkan dari database instansi perguruan tinggi.

Dalam metode penempatan alat absensi, face recognition akan dipasang di pintu masuk ruang kelas. Mahasiswa akan melakukan absensi sebelum memasuki ruang kelas. Data foto wajah yang direkam pada hari itu selanjutnya akan disimpan dalam firebase yang telah terintegrasi dengan sistem. Data disimpan dengan aman kemudian dimonitor dan diperbarui setiap harinya untuk mencatat kehadiran mahasiswa yang akurat secara real time.

3.2. Alur Penelitian

Secara besar penelitian ini terdiri dari metode Waterfall yang mana melibatkan langkah-langkah terstruktur untuk membangun sebuah sistem face recognition yang menjawab permasalahan dan kebutuhan pengguna. Langkah-langkah tersebut meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan perawatan.

3.2.1. Analisis Kebutuhan

Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah analisis kebutuhan. Tahap ini merupakan tahapan inti dari tujuan penelitian kami. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah meliputi identifikasi dan pemahaman persyaratan dalam pengembangan sistem face recognition termasuk perangkat lunak dan perangkat keras sistem.

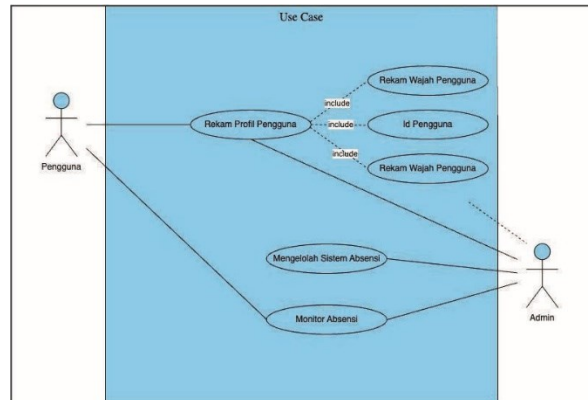
3.2.2. Perancangan

Pada tahap ini kami memanfaatkan data yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya untuk mengembangkan sistem aplikasi yang mana menjawab kebutuhan pengguna. Tahap ini meliputi perancangan sistem dalam bentuk diagram dan flowchart, serta perancangan antarmuka pengguna.

a. Perancangan Sistem

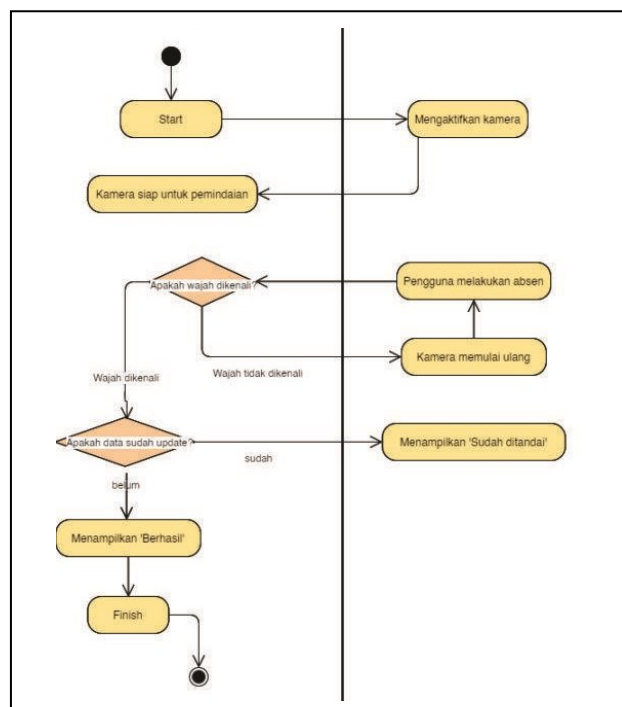
Dalam tahap perancangan sistem diperlukan diagram untuk membantu kami dalam memperjelas tujuan dan visi dari aplikasi yang sedang dikembangkan. Diagram tersebut antara lain: use case diagram, activity diagram, dan flowchart.

Use case diagram menunjukkan dua aktor yang akan menggunakan sistem. Kedua aktor tersebut adalah pengguna dan admin. Dimana pengguna dapat men-scan wajah untuk absensi, kemudian admin yang berperan untuk mengolah sistem absensi.



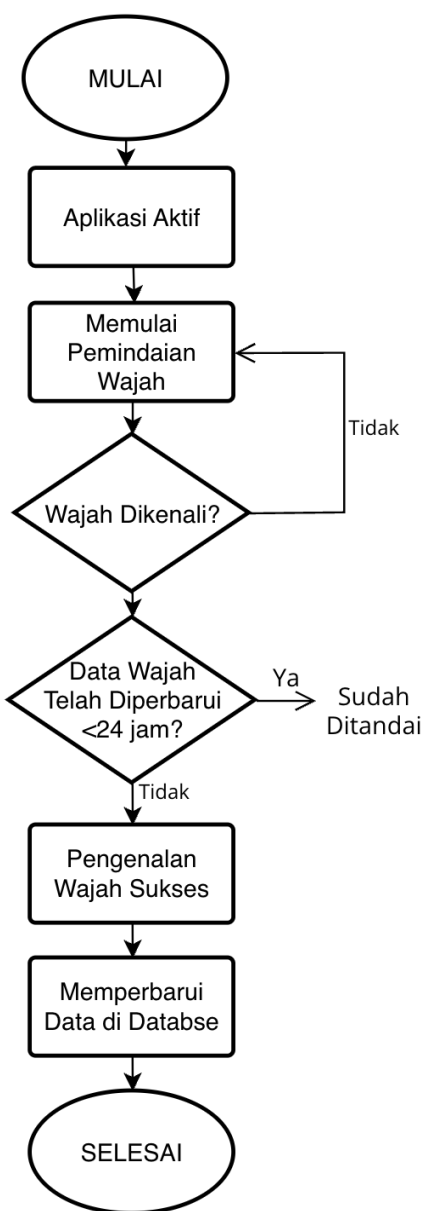
Gambar 3.2. Use Case Diagram

Pada activity diagram, pengguna melakukan pemindaian wajah guna mencatat kehadiran absensi. Pada proses ini mencakup pemindaian, verifikasi wajah, dan pembaruan data absensi.



Gambar 3.3. Activity Diagram

Flowchart atau diagram alur menunjukkan sebuah alur kerja sistem face recognition secara keseluruhan. Yaitu proses yang dimulai sejak aplikasi diaktifkan hingga pembaruan data pada Firebase.



Gambar 3.4. Flowchart

b. Perancangan Antarmuka Pengguna

Desain antarmuka sistem dirancang sebelum aplikasi mulai dibangun. Kondisi awal kamera video yaitu gelap/tetap mati dan hanya akan memulai proses pengenalan wajah setelah pengguna telah mengaktifkan aplikasi.

Gambar 3.5 adalah tampilan yang muncul ketika pengguna mengaktifkan aplikasi pertama kali. Tampilan ini memberitahukan pengguna bahwa aplikasi telah aktif. Setelahnya aplikasi akan secara otomatis memulai kamera video dan siap untuk memulai pemindaian wajah.



Gambar 3.5. Tampilan ketika aplikasi diaktifkan.

Gambar 3.6. adalah tampilan aplikasi setelah wajah mahasiswa berhasil dikenali pada kamera video. Terdapat output tampilan foto dan identitas mahasiswa lalu diikuti dengan kemunculan Gambar 3.7. Proses inilah yang menandai pembaruan data dan penyimpanan ke dalam Firebase.



Gambar 3.6. Tampilan foto dan identitas mahasiswa yang muncul ketika wajah mahasiswa berhasil dikenali.



Gambar 3.7. Tampilan yang menandakan kesuksesan absensi serta pembaruan data di database.

Gambar 3.8 adalah tampilan opsional karena hanya akan muncul jika terdapat error dalam pembaruan data. Hal ini dapat terjadi ketika sistem mengenali wajah yang sama dalam jangka waktu kurang dari 24 jam. Data wajah yang sama tersebut tidak akan disimpan ke dalam Firebase karena sistem hanya akan mencatat data wajah yang baru sekali muncul dalam jangka waktu 24 jam. Gambar 5 menampilkan desain kamera video realtime bersama dengan tampilan data mahasiswa jika wajah siswa berhasil dikenali.



Gambar 3.8. Tampilan opsional ketika ditemukan error dalam pembaruan data.

3.2.3. Implementasi

Tahap selanjutnya, desain yang telah dibuat peneliti diimplementasikan menjadi kode program pengembangan modul untuk sistem Face Recognition. Kami membagi implementasi menjadi dua bagian, yaitu pengembangan modul dan integritas data.

a. Pengembangan Modul

Pada penelitian ini fungsi deteksi wajah diimplementasikan dalam fungsi find Encodings (CNN-based). Konversi Warna: Mengonversi gambar dari format BGR (default OpenCV) ke RGB, karena pustaka face_recognition bekerja lebih baik dengan gambar RGB. Pada deteksi Wajah dan Ekstraksi Fitur: Menggunakan metode face encodings dari pustaka face_recognition untuk mendeteksi wajah dan mengekstrak fitur wajah. Ekstraksi Fitur Wajah Menggunakan face encodings untuk mengekstrak vektor fitur dari gambar wajah. Tahap selanjutnya, peneliti mengodekan fitur wajah yang dikenal dan menyimpannya ke dalam file menggunakan pickle. Metode tersebut termasuk modul yang bertanggung

jawab mengembangkan dan mengintegrasikan modul deteksi wajah dan modul ekstraksi fitur. bertanggung jawab untuk mendeteksi wajah dalam gambar.

b. Integritas Data

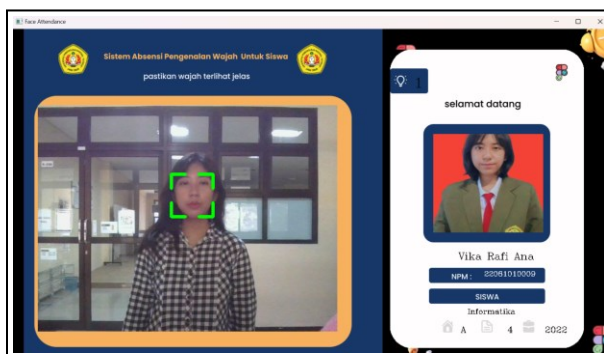
Selama proses ini, peneliti mengintegrasikan data dengan Firebase Realtime Database untuk proses implementasi penyimpanan dan mengelola data mahasiswa yang akan digunakan untuk keperluan absensi. firebase Admin SDK menggunakan kredensial dari file json. Sistem integritas seluruh data pada Firebase dapat diakses Dengan menghubungkan Firebase dengan Google Sheets dengan konfigurasi Apps Script, data kehadiran mahasiswa dapat diperbarui secara langsung dan real-time memperbarui data siswa secara otomatis dalam tabel di Google Sheets. institusi pendidikan untuk memantau kehadiran mahasiswa tanpa harus menunggu laporan manual.

3.2.4. Pengujian

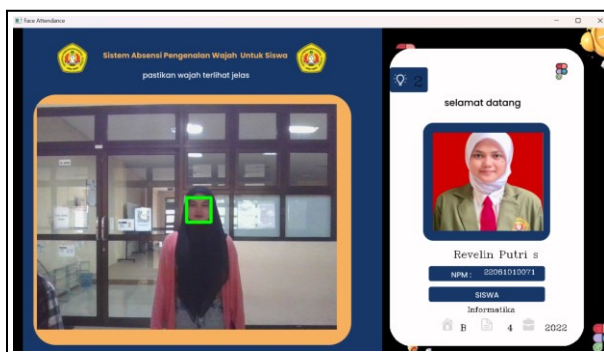
Pada tahap pengujian, aplikasi diuji untuk mengevaluasi kinerja sistem pengenalan wajah yang diintegrasikan dengan Firebase untuk manajemen kehadiran real-time mahasiswa. Peneliti menyajikan integrasi Firebase sebagai solusi manajemen kehadiran real-time menggunakan teknologi penglihatan komputer dan pemrosesan citra. Dalam penelitian ini, pengolahan citra memainkan peran penting dalam sistem pengenalan wajah. Proses dimulai dengan deteksi wajah, yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan lokasi wajah dalam absensi mahasiswa yang diambil dari webcam. Selanjutnya, ekstraksi fitur wajah dilakukan untuk mengambil fitur-fitur unik dari wajah yang terdeteksi menggunakan algoritma pengenalan wajah. Setelah itu, fitur wajah yang diekstraksi dibandingkan dan dicocokkan dengan database untuk mengonfirmasi identitas mahasiswa.

a. Pengujian Wajah

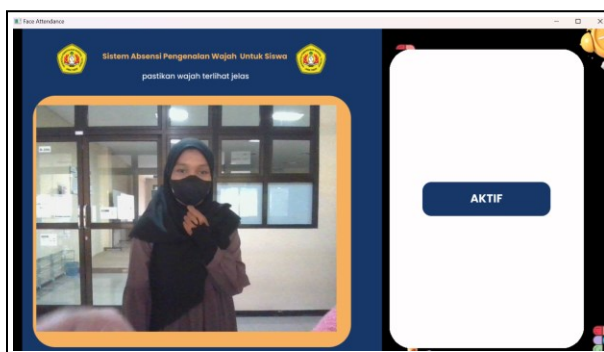
Peneliti mengambil sampel data absensi wajah pada mahasiswa, sebanyak tiga data yang digunakan sebagai subjek pengujian. pengujian ini terdapat variasi pencahayaan, sudut pandang kamera, dan kondisi wajah sebagian tertutup. Ketiga subjek pengujian merupakan para pengembang sistem yang telah melewati serangkaian uji coba yang terstruktur. Uji coba tersebut meliputi proses pengenalan wajah, verifikasi kehadiran, dan identifikasi wajah yang dilakukan dengan pc di bawah lingkungan pencahayaan yang sama. Proses pengujian dilakukan dengan mencatat persentase keberhasilan verifikasi kehadiran dengan tetap memperhatikan akurasi dan respon sistem terhadap variasi lingkungan seperti lingkungan penerangan, pose, dan lokasi subjek pengujian di depan kamera.



Gambar 3.9. Sistem Dapat Mengenali Wajah dari Dekat



Gambar 3.10. Sistem Dapat Mengenali Wajah dari Jauh



Gambar 3.11. Sistem Tidak Dapat Mengenali Wajah saat Tertutup

Peneliti face recognition mengambil sampel pada gambar secara ekstensif untuk memastikan efektivitas dan akurasi dalam mengenali mahasiswa berdasarkan absensi wajah. Pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi keefektifan pengolahan citra, termasuk pencahayaan, sudut pandang kamera, dan kondisi wajah yang sebagian tertutup. Sistem ini menggunakan kombinasi teknik konversi warna dan deteksi wajah dengan algoritma *Histogram of Oriented Gradients* (HOG), serta melibatkan model *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk pengenalan wajah.

Gambar pengujian mahasiswa (Gambar 3.9) Pengenalan Wajah dari Dekat memiliki keberhasilan pada sistem berhasil mengenali wajah dari jarak dekat dengan nilai keberhasilan yang tinggi 100% (pada 1 kali percobaan). Jarak yang dekat memungkinkan sistem lebih mudah untuk menangkap detail wajah dengan lebih baik, sehingga meningkatkan akurasi pengenalan.

Selanjutnya pada pengujian pengenalan wajah dari jarak jauh, peneliti berhasil membuat sistem mengenali wajah dengan akurasi yang sangat tinggi. Berdasarkan gambar pengujian mahasiswa (Gambar 3.10), hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi wajah meskipun dari jarak yang lebih jauh. Dengan akurasi 100% (pada 1 kali percobaan). Algoritma dan teknologi yang digunakan peneliti ini mudah menangkap fitur wajah yang baik dalam melakukan identifikasi dengan benar. Mengenali wajah dari berbagai jarak, memastikan bahwa detail fitur wajah tetap terdeteksi dengan baik meskipun jaraknya meningkat.

Keterbatasan Algoritma Pengenalan Wajah pada (gambar 3.11) disebabkan algoritma pengenalan wajah `face_recognition` library sulit mendeteksi pengenalan wajah pada sistem. `algoritmafaceCurFrame=face_recognition (face locations(imgS))` yang gagal menemukan lokasi wajah pada `face_locations`. Ketidakmampuan dan ketidakcocokan encoding data pengenalan sistem untuk memverifikasi identitas ketika fitur wajah tidak sepenuhnya terlihat.

Peneliti menguji efektivitas dan akurasi sistem pengenalan wajah dengan berbagai variasi kondisi pencahayaan, jarak, dan kondisi wajah yang sebagian tertutup. Pengujian melibatkan 13 mahasiswa dengan rincian sebagai berikut:

No	NPM	Nama	Variasi Cahaya	Variasi Jarak	Wajah Tertutup
1	22081010009	Vika	✓	✓	✓
2	22081010071	Revelin	✓	✓	✗
3	22081010134	Aulia	✓	✓	✗
4	22081010087	Rafi	✓	✓	✓
5	22081010011	Ana	✓	✓	✓
6	22081010022	Putri	✓	✓	✓
7	22081010033	Syamjo	✓	✓	✓
8	22081010200	Citra	✓	✓	✓
9	22081010050	Firdausi	✓	✓	✓
10	22081010061	Ilham	✓	✓	✓
11	22081010077	Joseph	✓	✓	✓
12	22081010083	Windah	✓	✓	✓
13	22081010021	Brando	✓	✓	✓

Tabel 3.1. Hasil Pengujian

3.2.5. Perawatan

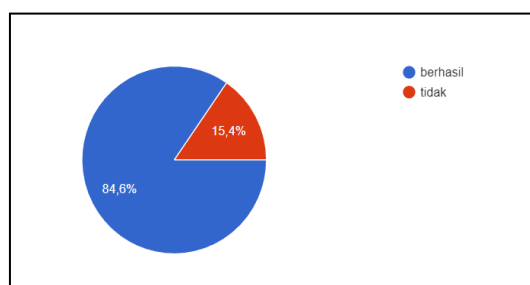
Tahap perawatan dalam metode Waterfall merupakan langkah penting untuk memastikan aplikasi atau sistem yang dikembangkan tetap berfungsi dengan baik setelah implementasi. Pada tahap ini, tim pengembang berfokus pada penanganan bug atau kesalahan yang muncul selama investigasi, serta memperbaiki dataset jika ditemukan kekurangan data selama proses investigasi. Perawatan juga melibatkan pemantauan berkelanjutan terhadap kinerja sistem untuk mendeteksi dan mengatasi masalah yang mungkin timbul seiring berjalannya waktu. Selain itu, perawatan mencakup pembaruan berkala untuk memperbaiki kerentanan keamanan, meningkatkan fitur yang ada, dan menambahkan fungsionalitas baru sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, tahap perawatan memastikan bahwa sistem tetap relevan, aman, dan mampu memenuhi kebutuhan operasional dalam jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pengolahan citra memainkan peran penting dalam pengenalan wajah. Selain mendeteksi wajah, sistem ini juga mampu mengidentifikasi dan menentukan lokasi wajah dalam gambar yang diambil dari webcam dengan tingkat akurasi tinggi.

Data gambar mahasiswa diimpor dan dibaca menggunakan fungsi `cv2.imread()` dari pustaka OpenCV, yang bertanggung jawab untuk membaca gambar dari file. Konversi ruang warna dilakukan dengan mengubah ruang warna dari BGR (Blue-Green-Red) ke RGB (Red-Green-Blue) menggunakan fungsi `cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)`. Langkah ini diambil karena model deep learning dalam penelitian ini bekerja lebih baik dengan ruang warna RGB.

Ketidakcocokan pada sistem ini ditemukan pada encoding data menggunakan algoritma `matches = face_recognition.compare_faces(encodeListKnown, encodeFace)` dan `faceDis = face_recognition.face_distance(encodeListKnown, encodeFace)`. Penelitian ini mengidentifikasi beberapa faktor yang mempengaruhi pengolahan citra, seperti pencahayaan, sudut pandang kamera, dan kondisi wajah yang sebagian tertutup.



Grafik 4.1. Persentase Keberhasilan

Hasil persentase keberhasilan (Grafik 4.1) yang diterapkan pada penelitian ini menunjukkan adanya faktor ketidakberhasilan dalam pengenalan wajah yang tidak akurat atau berbeda dari encoding yang dikenal. Dari total angkatan 300 mahasiswa di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, peneliti mengambil sampel data dari 300 mahasiswa sebanyak 13 data. Hasilnya menunjukkan nilai akurasi tinggi dan konsisten dalam pengujian sistem pengenalan absensi wajah.

Sebanyak 84,6% keberhasilan dicapai dalam uji coba yang mempertimbangkan faktor pencahayaan, sudut pandang kamera, dan kondisi wajah yang sebagian tertutup. Sebaliknya, 15,4% pengenalan wajah tidak berhasil. Dari 13 mahasiswa yang diuji, 2 mahasiswa tidak berhasil dikenali oleh sistem, terutama dalam kondisi wajah yang tertutup. Pengujian ini mencakup mahasiswa yang menjadi sampel data (Gambar 3.11), dengan salah satu mahasiswa mengalami kegagalan dalam pengenalan wajah yang tercatat dalam tabel pengujian (Tabel 3.1).

last attendance time	major	name	standing	starting year	total attendance	year
2024-06-20 12:14:19	Informatika	Vika Rafi Ana	A	2022	1	4
2024-06-20 12:13:20	Informatika	Revelin Putri s	B	2022	2	4
2024-06-21 13:15:06	Informatics	Putri Aulia Citra F	A	2022	1	4
2024-06-20 12:15:15	Informatika	Vika Rafi Ana	A	2022	2	4
2024-06-20 13:30:30	Informatika	Revelin Putri s	B	2022	2	4
2024-06-21 14:00:10	Informatics	Putri Aulia Citra F	A	2022	2	4
2024-06-20 12:45:09	Informatika	Vika Rafi Ana	A	2022	3	4
2024-06-20 13:10:00	Informatika	Revelin Putri s	B	2022	3	4
2024-06-21 14:10:20	Informatics	Putri Aulia Citra F	A	2022	3	4

Gambar 4.2. Tabel Laporan Absensi (CSV)

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pengenalan wajah yang dikembangkan berhasil mengenali wajah mahasiswa dengan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu sebesar 84,6%. Baik pada jarak pengambilan gambar dekat maupun jauh dari kamera video. Pada pengujian jarak dekat, sistem berhasil mengenali wajah dengan tingkat keberhasilan 100% dalam satu kali percobaan, memanfaatkan detail wajah yang tertangkap lebih baik. Begitu pula pada pengujian jarak jauh, sistem tetap menunjukkan akurasi 100% dalam satu kali percobaan, menunjukkan kemampuan algoritma dan teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi wajah dengan baik meskipun dalam kondisi jarak yang bervariasi.

Namun, keterbatasan ditemukan pada pengenalan wajah dalam kondisi wajah yang sebagian tertutup, di mana algoritma face recognition library mengalami kesulitan dalam mendeteksi dan memverifikasi identitas. Dari 13 mahasiswa yang diuji, 2 mahasiswa tidak berhasil dikenali oleh sistem, yang mana menghasilkan tingkat kegagalan sekitar 15,4%. Penelitian ini melibatkan 13 mahasiswa dan menguji berbagai variasi kondisi pencahayaan, jarak, dan kondisi wajah untuk memastikan efektivitas dan akurasi sistem. Untuk pengembangan lebih lanjut, kami menyarankan untuk meningkatkan kemampuan algoritma dalam mengatasi wajah yang sebagian tertutup dan melakukan pengembangan pada perangkat keras serta alat bantu pemindaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Diantoro, K., Gustina, D., MERCUSUAR BEKASI Jl Raya Jatiwaringin No, S., Gede, P., & Barat, J. (2019). Perancangan Sistem Deteksi Wajah Berbasis Gambar Menggunakan OPENCV. In *Jurnal Esensi Infokom* (Vol. 3, Issue 2).
- Hendrianto Pratomo, A., Florestyanto, Y., & Sari, N. I. (2019). Pengenalan Wajah untuk Pemantauan Kehadiran Pegawai Menggunakan Metode Viola Jones dan Euclidean Distance. *Prosiding Seminar Nasional Komunikasi Dan Informatika*, 3, 69–78.
- Ilhami, M. (2017). Pengenalan Google Firebase Untuk Hybrid Mobile Apps Berbasis Cordova. *Jurnal IT CIDA*, 3(1).
- Joshua Walangitan, Sompie, S. R. U. A., & Najooan, X. B. N. (2024). Sistem Absensi Pengenalan Wajah Bermasker. *Jurnal Teknik Informatika*, 19, 21–30.

- Kusumayani, N., & Raharja, W. K. (2023). RANCANG BANGUN APLIKASI CSV CONVERTER UNTUK PEREKAMAN FAKTUR PAJAK. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 28(1), 51–64. <https://doi.org/10.35760/ik.2023.v28i1.8321>
- Munawir, Fitria, L., & Hermansyah, M. (2020). Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(2). <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v4i2.2333>
- Rizki Faulianur, Inzar Salfikar, & Ryan Mulyawan. (2022). Absensi Face Recognition Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 10(4), 16–24. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- Sabili, S., Rachmadi, R. F., & Yuniarno, E. M. (2021). Verifikasi Wajah Menggunakan Deep Metric Learning pada Data Wajah dengan Disparitas Umur yang Besar. *JURNAL TEKNIK ITS*, 10, 1–6.
- Sari, A. P., Prasetya, D. A., Yasuno, T., Sihananto, A. N., Al Haromainy, M. M., & Saputra, W. S. J. (2022). Forecasting Model of Wind Speed and Direction by Convolutional Neural Network - Deep Convolutional Long Short Term Memory. In IEEE 8th Information Technology International Seminar (ITIS), 200–205. <https://doi.org/10.1109/ITIS57155.2022.10010005>.
- Sigit Guntoro, A. L., Julianto, E., & Budiyanoto, D. (2022). Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 3(2), 155–160.
- Sonita, A., & Fardianitama, R. F. (2018). APLIKASI E-ORDER MENGGUNAKAN FIREBASE DAN ALGORITME KNUTH MORRIS PRATT BERBASIS ANDROID. *Jurnal Pseudocode*, 4, 38–45.
- Sugiyatno. (2023). Pengiriman Informasi Real Time Menggunakan Teknologi Database Firebase pada Aplikasi Mobile Android. In *Bisnis dan Manajemen* (Vol. 21, Issue 2).
- Sunardi, S., Yudhana, A., & Talib, M. A. (2022). Perancangan Sistem Pengenalan Wajah untuk Keamanan Ruangan Menggunakan Metode Local Binary Pattern Histogram. *Jurnal Teknologi Elektro*, 13(2), 123. <https://doi.org/10.22441/jte.2022.v13i2.010>
- Susim, T., Darujati, C., & Artikel, I. (2021). PENGOLAHAN CITRA UNTUK PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) MENGGUNAKAN OPENCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3).
- Tanuwijaya, E., Christian Kartamihardja, D., Leonardo Lianoto Jurnal, T., & Leonardo Lianoto, T. (2021). DETEKSI EKSPRESI WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK PADA CITRA PEMBELAJARAN DARING. In *Ilmiah Betrik* (Vol. 13, Issue 03).
- Tri Atmojo, W., Rizky Pratama, A., & Ratna Juwita, A. (2023). Face Recognition System Using Haarcascade Algorithm and Local Binary Pattern Histogram Method. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 13(2), 19–29. <https://doi.org/10.26594/teknologi.v13i2.3931>
- Utomo, B. T., Fitri, I., & Mardiani, E. (2020). PENERAPAN FACE RECOGNITION PADA APLIKASI AKADEMIK ONLINE. *Jurnal Informatik*, 16, 1–6.
- Utomo, S., & Nugraha, B. (2022). Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode HOG Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Pada Campus Event. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 3(2), 92–99. <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1.276>
- Wahyudi, R., Hadi, A., Farell, G., & Syukhri. (2022). Security System Real Time Human Detection Pada Kamera CCTV Menggunakan Opencv Python. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 10, 1–7. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>

Wiguna, C. W., Dedy Irawan, J., & Orisa, M. (2022). PENERAPAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA APLIKASI DETEKSI WAJAH BURONAN BERBASIS WEB. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 6, Issue 2).