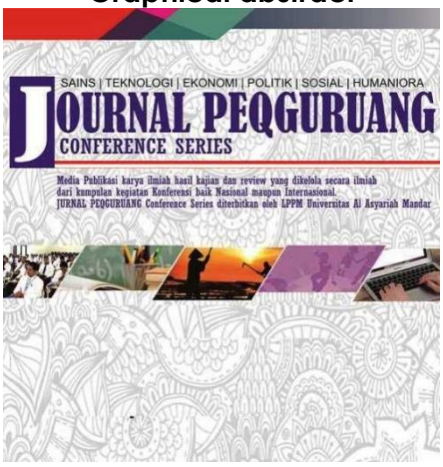
Journal
Peqguruang: Conference Series
eISSN: 2686-3472

JPCS
Vol. 8 No. 2 Nov. 2026

Graphical abstract



IMPLEMENTASI TEKNOLOGI FACE RECOGNITION PADA SISTEM MONITORING KEHADIRAN MAHASISWA FAKULTAS ILMU KOMPUTER

[1]Aan prasetia, [1]Muammar, [1]Hasruddin.B
[1]Universitas Al Asyariah Mandar

Corresponding author
aanprasetya2002@gmail.com

Abstract

This research aims to design and implement *Face Recognition* technology in the student attendance monitoring system of the Faculty of Computer Science, Al Asyariah Mandar University. The system was developed using the *Waterfall* method by utilizing PHP, MySQL, and face-api.js, and applying the *Euclidean Distance* method for face verification and the *Haversine Formula* for attendance location validation. The results of the study show that the system is capable of performing face registration, student identification, location validation, and attendance recording automatically and in *real-time*. Based on the test results, all system features run according to requirements so as to improve the accuracy of attendance recording, reduce the potential for fraud, and facilitate lecturers and academics in monitoring student attendance effectively.

Keywords: Face Recognition, Monitoring Kehadiran, Euclidean Distance, Haversine, Waterfall

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan teknologi *Face Recognition* pada sistem monitoring kehadiran mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* dengan memanfaatkan PHP, MySQL, dan face-api.js, serta menerapkan metode *Euclidean Distance* untuk verifikasi wajah dan Formula *Haversine* untuk validasi lokasi presensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan registrasi wajah, identifikasi mahasiswa, validasi lokasi, serta pencatatan kehadiran secara otomatis dan *real-time*. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan sehingga mampu meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, mengurangi potensi kecurangan, serta memudahkan dosen dan pihak akademik dalam melakukan monitoring kehadiran mahasiswa secara efektif.

Kata kunci: Face Recognition, Monitoring Kehadiran, Euclidean Distance, Haversine, Waterfall.

Article history
DOI: 10.35329/jp.v8i2.7828
Received : *23-09-2026* | **Received in revised form :** *12-11-2026* | **Accepted :** *23-11-2026*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar di berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan tinggi. Salah satu aspek yang mengalami perubahan signifikan adalah sistem pencatatan kehadiran mahasiswa. Metode konvensional yang mengandalkan tanda tangan atau daftar hadir manual memiliki sejumlah kekurangan, antara lain memakan banyak waktu, rentan terhadap kesalahan pencatatan, serta menyulitkan pengelolaan dan pemanfaatan informasi tersebut. (Armindo et al., 2024)

Kehadiran mahasiswa memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Daftar hadir menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut hadir dalam perkuliahan. Dosen mempertimbangkan catatan kehadiran saat menentukan nilai akhir mahasiswa.(Chun et al., 2021)

Memantau kehadiran siswa merupakan hal yang sangat penting dalam pengelolaan sekolah. Hal ini menunjukkan tingkat partisipasi siswa dalam kegiatan kelas serta membantu guru dan orang tua mengetahui bagaimana perilaku siswa. Metode pencatatan kehadiran secara tradisional seperti menggunakan catatan kertas atau lembar daftar hadirdapat memakan banyak waktu dan sering kali menimbulkan kesalahan.

Kesalahan manusia seperti kekeliruan saat memasukkan data, kendala dalam memantau kehadiran, serta keterlambatan dalam menyampaikan informasi kehadiran kepada orang tua sering kali terjadi. Dalam situasi ini, sistem manajemen pemantauan kehadiran siswa berbasis web hadir sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan kehadiran di sekolah.(Fajriansyah, 2025)

Berdasarkan informasi yang diberikan, jelas bahwa metode pencatatan kehadiran mahasiswa secara manual saat ini memiliki beberapa masalah. Metode ini kurang efisien, rentan terhadap kesalahan pencatatan, serta menyulitkan pemeriksaan kehadiran secara cepat dan akurat. Data kehadiran mahasiswa memegang peranan penting dalam proses pembelajaran dan pengukuran kinerja akademik di perguruan tinggi.

Oleh karena itu, diperlukan sistem absensi siswa yang menggunakan teknologi pengenalan wajah. Sistem ini dirancang untuk mencatat kehadiran siswa secara otomatis, meningkatkan akurasi data, mencegah kecurangan, serta memungkinkan guru dan staf akademik memantau kehadiran secara real-time. Penerapan sistem ini memungkinkan pengelolaan kehadiran siswa yang lebih baik dan lebih cepat, sejalan dengan kemajuan teknologi informasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak Waterfall untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pelacakan kehadiran mahasiswa berbasis pengenalan wajah di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Al Asyariah Mandar. Proses penelitian mencakup tahapan analisis kebutuhan, studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, pengembangan, pengujian fungsionalitas, dan evaluasi kinerja. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumen untuk memahami prosedur pencatatan kehadiran serta kebutuhan sistem. Sistem dibangun menggunakan PHP, MySQL, dan face-api.js, kemudian diuji dengan metode Black Box Testing. Akurasi pengenalan wajah diuji menggunakan metode Euclidean Distance, sedangkan lokasi kehadiran diverifikasi menggunakan rumus Haversine. Hasil pengujian menunjukkan kemampuan sistem dalam mengenali wajah, memverifikasi lokasi pengguna, serta mencatat kehadiran secara otomatis dan real-time.

Model *waterfall* adalah pendekatan yang paling umum digunakan dalam proses pengembangan. Model ini juga disebut sebagai model tradisional atau klasik. Model *waterfall* sering pula disebut sebagai model sekuensial linear atau siklus hidup klasik. Model ini mengikuti proses langkah demi langkah dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan analisis, kemudian berlanjut ke tahap desain, penulisan kode, pengujian, dan akhirnya diakhiri dengan tahap dukungan.(Supiyandi et al., 2022)

Model Waterfall atau sering disebut model air terjun merupakan metode tradisional dan terstruktur untuk mengelola tahapan pembuatan produk perangkat lunak. Proses pengembangan sistem diatur secara sistematis, dimulai dari tahap perencanaan, kemudian berlanjut ke analisis, perancangan, dan pembangunan sistem. Setelah itu, proses berlanjut ke tahap pengoperasian dan pemeliharaan agar sistem tetap berjalan dengan baik.(Ridwan et al., 2021)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas hasil penerapan perangkat lunak E-Attendance berbasis web. Sistem ini dikembangkan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman, basis data MySQL untuk penyimpanan data, Bootstrap 5 untuk memastikan tampilan situs web yang optimal di berbagai perangkat, serta face-api.js untuk menangani pengenalan wajah. Sistem ini memiliki tingkat hak akses yang berbeda bagi Administrator, Dosen, dan Mahasiswa.

a. Pengujuan pengenalan wajah

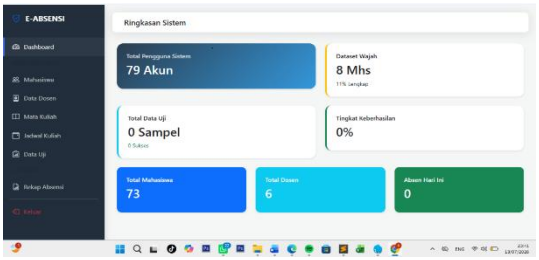
Sistem menggunakan nilai ambang (threshold) ≤ 0,45. Nilai Euclidean Distance yang berada di bawah atau sama dengan 0,45 dianggap sebagai wajah yang cocok dengan data pada database, sedangkan nilai di atas 0,45 dianggap tidak cocok.

b. Implementasi Antarmuka Pengguna

Antarmuka sistem dirancang menggunakan pendekatan *Mobile-First Design* agar dapat diakses dengan optimal melalui perangkat komputer (laptop).

1. Dasboard Utama

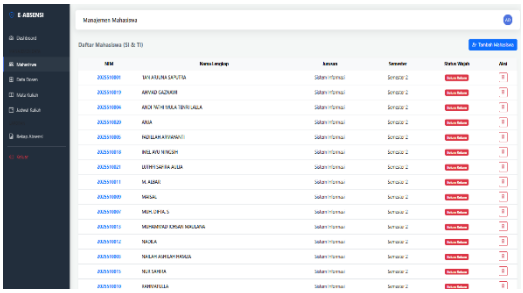
Gambar di bawah ini menampilkan dasbor untuk aplikasi E-Attendance berbasis web yang mempermudah pengelolaan data akademik dan informasi kehadiran. Halaman utamanya menyajikan ringkasan sistem, yang mencakup jumlah mahasiswa, jumlah dosen, serta informasi kehadiran hari ini. Aplikasi ini memiliki menu utama dengan pilihan seperti Dasbor, Mahasiswa, Data Dosen, Mata Kuliah, dan Jadwal Kelas. Tersedia pula menu pelaporan untuk melihat rekapitulasi kehadiran. Antarmukanya tampil modern dengan penggunaan kartu informasi, ikon yang mudah dipahami, serta menu yang sederhana, sehingga membantu pengguna menemukan dan menggunakan berbagai fitur sistem dengan cepat dan mudah.



Gambar 1. halaman utama

2. Halaman Input

Halaman Manajemen Siswa berfungsi sebagai pusat pengelolaan informasi siswa. Administrator dapat menambah, memeriksa, dan menghapus data siswa, serta memantau perkembangan proses pendaftaran wajah setiap siswa. Informasi mengenai status wajah ini penting karena menunjukkan apakah siswa sudah siap menggunakan sistem absensi berbasis pengenalan wajah.



Gambar 2. halaman input

c. Pengujian Geofencing

Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa tingkat akurasi radius absensi. Koordinat kampus ditetapkan sebagai titik pusat utama. Jarak antara lokasi mahasiswa dan titik utama kampus dihitung menggunakan rumus Haversine, yang memperhitungkan kelengkungan Bumi.

$$A = sin^2(\frac{\Delta\phi}{2}) + \cos(\phi_{1)} \cdot \cos\phi_{2)} \cdot sin^2(\frac{\Delta\lambda}{2})$$

$$C = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem secara konsisten menolak percobaan absensi jika nilai d (jarak akhir) lebih besar dari ambang batas toleransi yang ditetapkan (misalnya > 50 meter dari titik pusat kampus).

d. Pengujian Pengenalan Wajah

Pengujian dilakukan dengan membandingkan vektor wajah dari tangkapan kamera secara langsung (live capture) dengan vektor wajah yang tersimpan di dalam basis data. Sistem menggunakan metrik perhitungan Euclidean Distance:

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(xi - yi)^2}$$

Proses ini dimulai dengan mencari selisih antara nilai fitur wajah yang terdeteksi (x_i) dan nilai fitur wajah yang telah tersimpan dalam basis data (y_i). Setelah itu, setiap selisih dikalikan dengan dirinya sendiri untuk memastikan semua hasilnya bernilai positif, lalu angka-angka hasil kuadrat tersebut dijumlahkan menggunakan simbol sigma (∑). Akar kuadrat dari total jumlah ini dihitung untuk memperoleh nilai Jarak Euclidean. Nilai ini digunakan untuk menentukan tingkat kemiripan antara kedua wajah tersebut.

Semakin kecil nilai Jarak Euclidean, semakin mirip wajah yang terdeteksi dengan wajah yang ada di dalam basis data, sehingga membantu sistem mengidentifikasi orang tersebut sebagai pengguna yang sah. Jika nilai Jarak Euclidean melebihi batas yang telah ditetapkan, sistem akan menganggap tingkat kemiripan wajah tidak memadai, dan proses pengenalan wajah pun tidak berhasil. Dengan demikian, metode Jarak Euclidean digunakan sebagai cara utama untuk memverifikasi kecocokan wajah seseorang dengan identitasnya dalam sistem absensi berbasis pengenalan wajah.

e. PEMBAHASAN

Hasil penerapan dan pengujian sistem ini menunjukkan bahwa penggunaan pengenalan wajah dan geofencing untuk absensi elektronik berjalan dengan baik serta mengatasi berbagai masalah yang muncul pada metode absensi konvensional. Penggunaan pustaka yang menangani pemrosesan pada perangkat pengguna mengurangi beban kerja server dan mempercepat deteksi wajah. Penggunaan metode Euclidean Distance untuk pemeriksaan biometrik memastikan mahasiswa tidak dapat berbuat curang dengan membiarkan orang lain menggantikan posisi mereka; sistem mengharuskan orang yang bersangkutan untuk berada tepat di depan kamera. Sebaliknya, penerapan rumus Haversine untuk geofencing berbasis lokasi secara efektif menutup celah yang dapat memungkinkan manipulasi kehadiran dari jarak jauh. Agar tercatat sebagai "Hadir", mahasiswa harus berada secara fisik di kampus atau di dalam ruang kelas. Selain itu, berkat antarmuka yang adaptif, pengajar dapat mengelola kelas dan mendistribusikan materi pembelajaran dengan lebih fleksibel.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dipaparkan, Sistem E-Absensi berbasis pengenalan wajah dan geofencing ini terbukti mampu menjadi solusi yang efektif atas permasalahan presensi konvensional.

Penggunaan pustaka cerdas pada sisi klien (*client-side processing*) meminimalkan beban *server* sekaligus mempercepat proses deteksi wajah. Penggabungan metode *Euclidean Distance* untuk verifikasi biometrik memastikan bahwa mahasiswa tidak dapat melakukan praktik penitipan presensi (*buddy punching*), karena sistem memerlukan kehadiran fisik individu yang bersangkutan di depan kamera.

DAFTAR PUSTAKA

Armindo, T., Nurfiana, Setyawan, D. Y., & Sudibyo, N. H. (2024). Sistem monitoring kehadiran mahasiswa berbasis IoT. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, *2*(03), 834–843.

Chun, M., Yang, J., Jung, Y., Kim, M., Lee, E., & Jung, H. (2021).

Fajriansyah. (2025). Systematic literature review: Sistem informasi monitoring absensi siswa berbasis web. *Jurnal Sains Student Research*, *3*(3), 63–75. https://doi.org/10.61722/jssr.v3i3.4582

Haversine, J. (1805). On a method of finding the distance between two places on the Earth's surface by means of haversines. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, *95*, 1–12.

Kurniawan, A., & Pratama, R. (2022). Implementasi *face recognition* menggunakan face-api.js pada sistem presensi berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *9*(4), 789–798.

Lestari, D., & Nugroho, B. (2023). Penerapan *geofencing* berbasis *haversine formula* untuk validasi lokasi kehadiran pegawai. *Jurnal Sistem Informasi*, *19*(1), 45–54.

Mulyani, S., & Hidayat, T. (2021). Analisis perbandingan metode *euclidean distance* dan *cosine similarity* pada pengenalan wajah. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, *7*(2), 112–120.

Nugraha, F., & Santoso, W. (2022). Rancang bangun sistem informasi kehadiran mahasiswa menggunakan model *waterfall*. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, *4*(2), 150–159.

Pratama, H., & Wulandari, R. (2023). Pencegahan kecurangan presensi (*buddy punching*) melalui verifikasi biometrik wajah dan lokasi. *Jurnal Keamanan Informasi dan Siber*, *6*(1), 23–32.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Putra, A. D., & Siregar, M. (2021). Pengembangan aplikasi presensi berbasis *mobile-first design* menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *5*(8), 3412–3420.

Ridwan, M., Fitri, I., & Benrahman, B. (2021). Rancang bangun marketplace berbasis website menggunakan metodologi systems development life cycle (SDLC) dengan model waterfall. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, *5*(2), 173–184. https://doi.org/10.35870/jtik.v5i2.209

Setiawan, E., & Rahmawati, N. (2024). Evaluasi kinerja deteksi wajah *client-side* pada aplikasi web berbasis *real-time*. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, *8*(2), 201–210.

Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson Education.

Supiyandi, S., Zen, M., Rizal, C., & Eka, M. (2022). Perancangan sistem informasi desa Tomuan Holbung menggunakan metode waterfall. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, *9*(2), 274. https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3986

Wijaya, K., & Handayani, P. (2023). Pengujian fungsionalitas sistem informasi akademik menggunakan metode *black box testing*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, *10*(1), 55–64.