

Implementasi Sistem Absensi Pegawai dengan Validasi Multi-Faktor Menggunakan Lokasi dan Dokumentasi Foto

Defi Veronika^{1*}, Santi Thomas²

^{1,2}Program Studi Teknologi Informasi, Institut Shanti Bhuana, Kota Pontianak, Indonesia

Email: ¹veronika2004hdj@gmail.com, ²santi.thomas@shantibhuana.ac.id

(*Email Corresponding Author: veronika2004hdj@gmail.com)

Received: 24 Juni 2026 / Revision: 30 Juni 2026 / Accepted: 1 Juli 2026

Abstrak

Proses absensi pegawai yang masih dilakukan secara manual sering menimbulkan berbagai permasalahan, seperti kesalahan pencatatan, keterlambatan rekapitulasi data, serta kurang optimalnya pengawasan kehadiran pegawai. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem absensi pegawai berbasis website dengan validasi multi-faktor menggunakan lokasi dan dokumentasi foto di Kantor Desa Sebente. Sistem memanfaatkan teknologi GPS untuk validasi lokasi dan Face API untuk mendeteksi keberadaan wajah sebagai bukti kehadiran. Untuk meningkatkan akurasi data lokasi, penelitian ini menerapkan metode Mean Filtering yang digunakan untuk mengurangi fluktuasi koordinat GPS, sedangkan metode Euclidean Distance digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi pegawai dan lokasi kantor. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dokumentasi, dan diskusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan dan mampu melakukan validasi lokasi serta dokumentasi foto secara otomatis. Berdasarkan pengujian, sistem mampu menentukan validitas kehadiran sesuai radius yang ditetapkan sehingga dapat meningkatkan akurasi data kehadiran, mengurangi potensi kecurangan, serta mendukung pengelolaan absensi yang lebih efektif, efisien, dan transparan.

Kata Kunci: Sistem Absensi, Multi-Factor Authentication, GPS, Mean Filtering, Euclidean Distance, Face API

Abstract

The manual employee attendance process often leads to various problems, such as recording errors, delays in data recapitulation, and suboptimal employee attendance monitoring. This study aims to implement a website-based employee attendance system with multi-factor validation using location and photo documentation at the Sebente Village Office. The system utilizes GPS technology for location validation and Face API to detect facial presence as proof of presence. To improve location data accuracy, this study implemented the Mean Filtering method to reduce GPS coordinates, while the Euclidean Distance method was used to calculate the distance between employee locations and the office. The research method used was quantitative, with data collection techniques including observation, interviews, documentation, and discussions. The results showed that the system was successfully implemented and capable of automatically validating locations and photo documentation. Based on testing, the system was able to determine the validity of attendance within a specified radius, thereby improving attendance data accuracy, reducing potential for irregularities, and supporting more effective, efficient, and transparent attendance management.

Keywords: Attendance System, Multi-Factor Authentication, GPS, Mean Filtering, Euclidean Distance, Face API

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital pada berbagai sektor, termasuk instansi pemerintahan yang dituntut untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik dan efisiensi administrasi. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan organisasi adalah manajemen kehadiran pegawai, karena data kehadiran menjadi indikator kedisiplinan, tanggung jawab, dan produktivitas sumber daya manusia[1]. Informasi kehadiran yang akurat sangat diperlukan sebagai dasar evaluasi kinerja, pengambilan keputusan manajerial, serta penyusunan laporan administrasi kepegawaian. Oleh karena itu, sistem absensi yang mampu menghasilkan data secara cepat, akurat, dan terpercaya menjadi kebutuhan penting bagi setiap organisasi[2].

Meskipun perkembangan teknologi telah menghadirkan berbagai solusi digital, masih terdapat instansi yang menerapkan proses absensi secara manual[3]. Metode manual umumnya menggunakan daftar hadir berbasis kertas atau pencatatan sederhana yang memiliki berbagai keterbatasan. Permasalahan yang sering muncul meliputi kesalahan pencatatan data, keterlambatan rekapitulasi kehadiran, kesulitan dalam proses pencarian data historis, serta tingginya risiko kehilangan atau kerusakan dokumen. Selain itu, sistem absensi manual juga rentan terhadap tindakan manipulasi data maupun praktik titip absen yang dapat menurunkan tingkat akurasi informasi kehadiran pegawai[4]. Kondisi tersebut mengakibatkan proses monitoring kehadiran menjadi kurang efektif dan berpotensi memengaruhi kualitas pengelolaan sumber daya manusia dalam organisasi[5].

Kantor Desa Sebente sebagai salah satu instansi pemerintahan yang berperan dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat juga menghadapi permasalahan serupa. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, proses absensi pegawai masih dilaksanakan secara konvensional sehingga menyebabkan keterlambatan dalam proses rekapitulasi data serta menyulitkan pihak administrasi dalam melakukan pengawasan kehadiran pegawai secara real-time[6]. Selain itu, sistem yang berjalan belum memiliki mekanisme verifikasi lokasi dan identitas pengguna sehingga keabsahan data kehadiran belum dapat dipastikan secara optimal. Situasi ini menunjukkan perlunya pengembangan sistem absensi yang mampu meningkatkan akurasi pencatatan data sekaligus memperkuat mekanisme validasi kehadiran pegawai[7].

Perkembangan teknologi geolokasi dan biometrik membuka peluang untuk meningkatkan kualitas sistem absensi digital. Pemanfaatan teknologi Global Positioning System (GPS) memungkinkan sistem mengetahui posisi pengguna secara real-time sehingga kehadiran dapat divalidasi berdasarkan lokasi tertentu yang telah ditetapkan[8]. Di sisi lain, teknologi pengolahan citra dan deteksi wajah memungkinkan sistem melakukan verifikasi identitas melalui dokumentasi foto yang diambil saat proses absensi berlangsung. Kombinasi kedua teknologi tersebut dapat diterapkan dalam konsep Multi-Factor Authentication (MFA), yaitu mekanisme autentikasi yang menggunakan lebih dari satu faktor verifikasi untuk meningkatkan tingkat keamanan dan keandalan sistem[9].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem absensi berbasis lokasi maupun pengenalan wajah. Penelitian terkait validasi lokasi menunjukkan bahwa pemanfaatan GPS mampu membantu memastikan keberadaan pengguna pada area tertentu saat melakukan absensi[10]. Sementara itu, penelitian mengenai deteksi wajah membuktikan bahwa dokumentasi foto dapat digunakan sebagai bukti kehadiran yang lebih terpercaya dibandingkan sistem absensi konvensional. Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada penggunaan salah satu metode validasi saja, baik berbasis lokasi maupun berbasis wajah. Selain itu, permasalahan akurasi data GPS akibat fluktuasi koordinat yang disebabkan oleh gangguan sinyal, kondisi lingkungan, dan keterbatasan perangkat masih menjadi tantangan yang memengaruhi kualitas validasi lokasi[11].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan mekanisme pengolahan data lokasi yang mampu menghasilkan koordinat yang lebih stabil sebelum digunakan dalam proses validasi. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah Mean Filtering, yaitu teknik pemrosesan data yang bekerja dengan menghitung nilai rata-rata dari sejumlah sampel koordinat GPS sehingga dapat mengurangi noise dan fluktuasi pembacaan lokasi[11]. Setelah koordinat yang lebih stabil diperoleh, proses validasi lokasi dapat dilakukan menggunakan metode Euclidean Distance untuk menghitung jarak antara posisi pegawai dan titik lokasi kantor yang telah ditentukan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi penentuan posisi pengguna sehingga kesalahan validasi kehadiran dapat diminimalkan[12].

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu dan permasalahan yang ditemukan di lapangan, terdapat kesenjangan penelitian berupa belum optimalnya integrasi validasi lokasi yang telah difilter dengan validasi dokumentasi foto dalam satu sistem absensi berbasis web[13]. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan implementasi sistem absensi pegawai berbasis website yang mengombinasikan validasi lokasi menggunakan GPS, Mean Filtering, dan Euclidean Distance dengan validasi dokumentasi foto menggunakan Face API sebagai bentuk penerapan Multi-Factor Authentication. Pendekatan ini tidak hanya berfungsi untuk memastikan keberadaan pegawai pada lokasi yang telah ditentukan, tetapi juga memastikan bahwa proses absensi dilakukan oleh pegawai yang bersangkutan[9].

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan validasi multi-faktor yang mengintegrasikan pengolahan koordinat GPS menggunakan Mean Filtering, perhitungan jarak menggunakan Euclidean Distance, serta verifikasi dokumentasi foto berbasis Face API dalam satu sistem absensi berbasis web[14]. Dengan pendekatan tersebut diharapkan sistem dapat meningkatkan akurasi data kehadiran, mengurangi potensi kecurangan, mempercepat proses pengelolaan absensi, serta mendukung transparansi dan efektivitas administrasi kepegawaian[15]. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem absensi pegawai berbasis website dengan validasi multi-faktor menggunakan lokasi dan dokumentasi foto pada Kantor Desa Sebente sehingga dapat menjadi solusi yang lebih efektif dibandingkan sistem absensi manual yang selama ini digunakan[16].

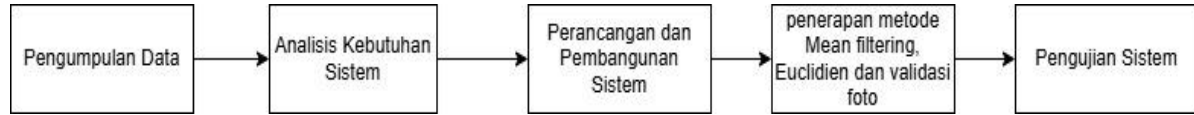
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan kuantitatif untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem absensi pegawai berbasis website yang menerapkan validasi multi-faktor menggunakan lokasi dan dokumentasi foto. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam melakukan validasi lokasi dan identitas pegawai berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Objek penelitian adalah Kantor Desa Sebente yang masih menerapkan proses absensi secara manual. Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk mengatasi berbagai permasalahan yang ditemukan pada sistem berjalan, seperti keterlambatan rekapitulasi data, kesalahan pencatatan kehadiran, serta potensi terjadinya manipulasi absensi. Dalam penelitian ini diterapkan teknologi Global Positioning System (GPS) untuk validasi lokasi, Face API untuk dokumentasi foto, metode Mean Filtering untuk meningkatkan kestabilan koordinat GPS, serta metode Euclidean Distance untuk menghitung jarak antara lokasi pegawai dan lokasi kantor. Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri atas pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi metode, pengujian sistem, dan evaluasi hasil penelitian.

2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang berhubungan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

a. Pengumpulan Data

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data yang berkaitan dengan proses absensi pegawai di Kantor Desa Sebente. Informasi yang diperoleh digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

b. Analisis Kebutuhan Sistem

Data hasil observasi dan wawancara dianalisis untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional meliputi login, absensi masuk, absensi pulang, validasi lokasi, validasi wajah, pengajuan cuti, dan pembuatan laporan absensi. Sedangkan kebutuhan non-fungsional mencakup keamanan sistem, kemudahan penggunaan, dan performa sistem.

c. Perancangan Sistem

Tahap ini meliputi perancangan basis data, perancangan antarmuka pengguna (User Interface), serta perancangan alur proses menggunakan Use Case Diagram dan Activity Diagram. Perancangan dilakukan untuk memberikan gambaran sistem sebelum proses implementasi dilakukan.

d. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi dilakukan pembangunan aplikasi berbasis website menggunakan bahasa pemrograman dan framework yang telah ditentukan. Implementasi mencakup modul autentikasi pengguna, modul absensi, modul pengelolaan data pegawai, modul laporan, serta integrasi GPS dan Face API.

e. Implementasi Metode

Tahap ini merupakan inti penelitian, yaitu penerapan metode Mean Filtering, Euclidean Distance, dan Face API pada sistem absensi yang dikembangkan.

f. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

g. Evaluasi Hasil

Hasil implementasi dan pengujian dianalisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam meningkatkan akurasi validasi kehadiran pegawai.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

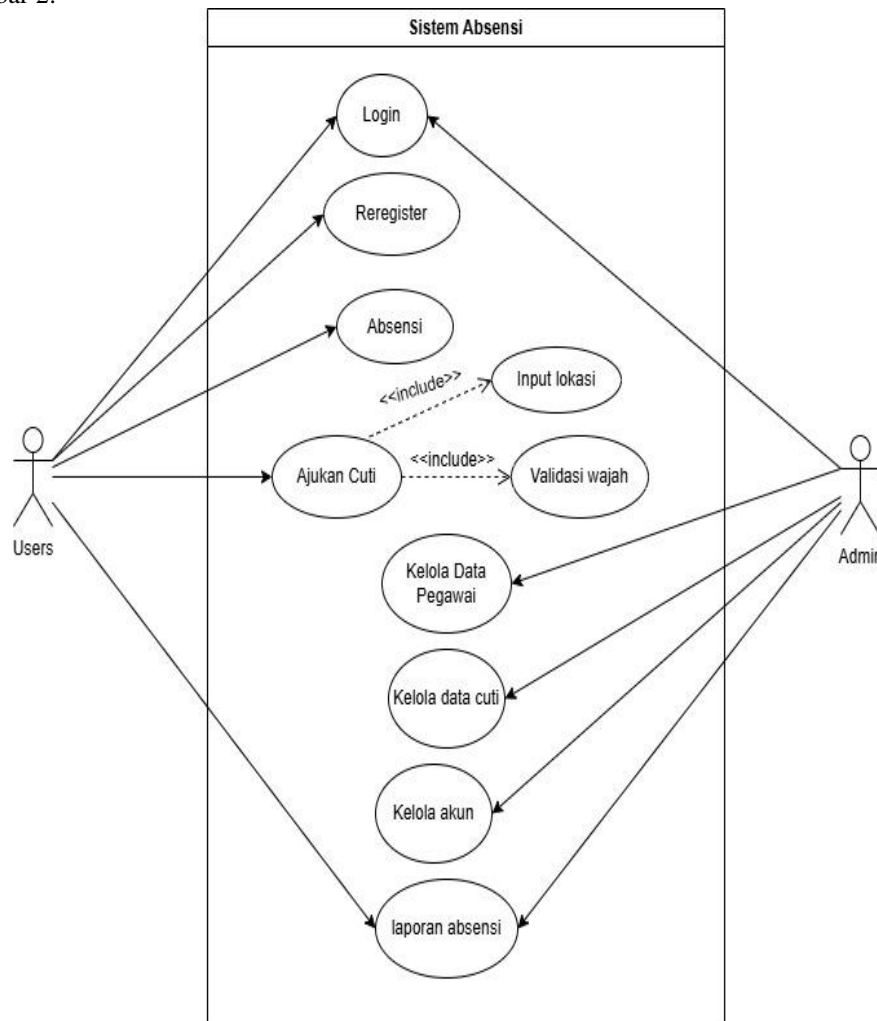
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No	Teknik	Tujuan
1	Observasi	Mengamati proses absensi yang sedang berjalan
2	Wawancara	Menggali kebutuhan pengguna dan permasalahan sistem
3	Dokumentasi	Mengumpulkan data absensi dan dokumen pendukung
4	Studi Literatur	Mengumpulkan referensi terkait GPS, MFA, Face API, dan sistem absensi

2.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem absensi yang dikembangkan melibatkan dua aktor utama yaitu admin dan pegawai. Admin bertugas mengelola data pegawai, data cuti, akun pengguna, serta laporan absensi. Pegawai dapat melakukan absensi, registrasi wajah, pengajuan cuti, dan melihat laporan kehadiran. Hubungan antara aktor dan fungsi sistem digambarkan melalui Use Case Diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Usecase Diagram

Berdasarkan Gambar 2, terdapat dua aktor utama yang berinteraksi dengan sistem yaitu admin dan pegawai. Pegawai memiliki hak akses untuk melakukan login, registrasi wajah, absensi masuk, absensi pulang, pengajuan cuti, dan melihat laporan kehadiran pribadi. Sementara itu, admin memiliki hak akses untuk mengelola data pegawai, mengelola data cuti, mengelola akun pengguna, serta menghasilkan laporan absensi. Pada proses absensi, sistem menerapkan validasi multi-faktor berupa validasi lokasi menggunakan GPS dan validasi wajah menggunakan Face API untuk memastikan keabsahan kehadiran pegawai.

2.5 Penerapan Mean Filtering

Data GPS yang diperoleh dari perangkat pengguna sering mengalami fluktuasi akibat gangguan sinyal dan kondisi lingkungan. Untuk mengurangi noise tersebut digunakan metode Mean Filtering dengan menghitung rata-rata beberapa sampel koordinat GPS[17].

Rumus Mean Filtering:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

- \bar{x} = rata-rata latitude
- \bar{y} = rata-rata longitude
- x_i = data latitude ke- i
- y_i = data longitude ke- i
- n = jumlah sampel GPS

Hasil Mean Filtering digunakan sebagai titik koordinat akhir yang akan diproses pada tahap perhitungan jarak.

2.6 Penerapan Euclidean Distance

Setelah diperoleh koordinat hasil Mean Filtering, dilakukan perhitungan jarak antara lokasi pegawai dan lokasi kantor menggunakan metode Euclidean Distance[18].

Rumus Euclidean Distance:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (3)$$

Keterangan:

- d = jarak
- x_1 = latitude kantor
- y_1 = longitude kantor
- x_2 = latitude pegawai
- y_2 = longitude pegawai

Nilai jarak yang diperoleh kemudian dikonversi ke satuan meter dan dibandingkan dengan radius absensi yang telah ditentukan yaitu 30 meter.

2.7 Validasi Wajah Menggunakan Face API

Face API digunakan untuk mendeteksi keberadaan wajah pada foto yang diambil saat proses absensi berlangsung[19]. Sistem akan melakukan pemeriksaan apakah wajah berhasil terdeteksi sebelum data absensi disimpan ke database.

Tahapan validasi wajah meliputi:

- Aktivasi kamera perangkat.
- Pengambilan citra wajah.
- Deteksi wajah menggunakan Face API.
- Verifikasi keberadaan wajah.
- Penyimpanan dokumentasi foto sebagai bukti absensi.

2.8 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing yang berfokus pada pengujian fungsi sistem tanpa melihat kode program.

Tabel 3. Skenario Pengujian Sistem

No	Fitur	Hasil yang Diharapkan
1	Login	Pengguna berhasil masuk ke sistem
2	Absensi	Data absensi tersimpan
3	GPS	Lokasi berhasil dideteksi
4	Mean Filtering	Koordinat lebih stabil
5	Euclidean Distance	Jarak berhasil dihitung

6	Face API	Wajah berhasil dideteksi
7	Laporan	Data laporan tampil dengan benar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Sistem

a. Halaman login

Halaman *login* digunakan Admin dan pegawai untuk masuk ke sistem. Pengguna cukup memasukkan *username* dan *password*, lalu sistem memeriksa datanya dan membawa pengguna ke *dashboard* sesuai perannya.

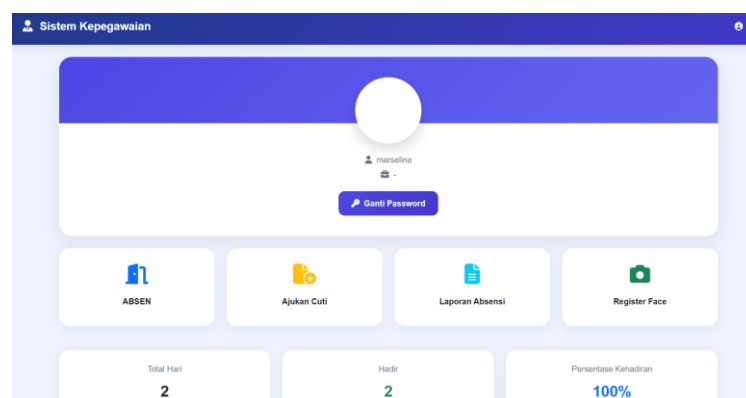


Gambar 3 Halaman Login

Pada gambar 3 merupakan tampilan antarmuka halaman login pada sistem presensi dan pencatatan kehadiran pegawai berbasis web di Kantor Desa Sebente. Halaman ini dirancang dengan tampilan sederhana untuk memudahkan pengguna dalam mengakses sistem. Pada halaman login terdapat form input username dan password yang digunakan sebagai proses autentikasi pengguna sebelum masuk ke dalam sistem. Data login yang dimasukkan akan dicocokkan dengan data yang tersimpan pada basis data, sehingga hanya pengguna yang memiliki akun terdaftar yang dapat mengakses sistem. Apabila proses login berhasil, maka pengguna akan diarahkan menuju halaman dashboard yang berfungsi sebagai halaman utama untuk menampilkan informasi awal serta menu navigasi sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna.

b. Halaman Dashboard Pegawai

Halaman *Dashboard* Pegawai merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pegawai berhasil melakukan login ke dalam sistem. Halaman ini menyediakan informasi singkat terkait aktivitas absensi pegawai, seperti status kehadiran, riwayat absensi, dan informasi lainnya yang berkaitan dengan kehadiran pegawai. Dashboard dirancang untuk memudahkan pegawai dalam mengakses fitur-fitur yang tersedia pada sistem secara cepat dan efisien.



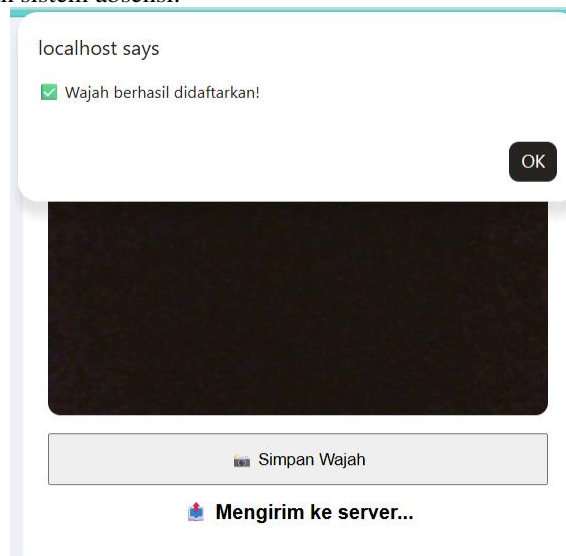
Gambar 4 Halaman Dashboard Pegawai

Pada gambar 4 merupakan halaman Dashboard Pegawai pada Sistem Kepegawaian yang menjadi halaman utama setelah pengguna berhasil masuk ke dalam sistem. Halaman ini dirancang untuk memberikan

akses cepat terhadap berbagai fitur yang tersedia serta menampilkan ringkasan informasi kehadiran pegawai. Pada dashboard terdapat beberapa menu utama, yaitu Absen, Ajukan Cuti, Laporan Absensi, dan Register Face. Menu-menu tersebut digunakan untuk melakukan absensi, mengajukan cuti, melihat laporan kehadiran, serta melakukan pendaftaran data wajah yang digunakan dalam proses autentikasi absensi berbasis pengenalan wajah. Selain menyediakan akses ke berbagai fitur, dashboard juga menampilkan ringkasan statistik kehadiran pegawai, seperti total hari kerja, jumlah kehadiran, dan persentase kehadiran. Informasi tersebut membantu pengguna dalam memantau riwayat kehadiran secara cepat dan memberikan gambaran umum mengenai tingkat kedisiplinan pegawai dalam periode tertentu.

c. Halaman Reregister

Halaman Reregister merupakan fitur pada sistem yang digunakan oleh pegawai untuk melakukan pendaftaran ulang data wajah. Fitur ini disediakan untuk memperbarui data biometrik wajah yang digunakan dalam proses validasi absensi apabila data wajah sebelumnya tidak dapat dikenali dengan baik oleh sistem. Dengan adanya fitur reregister, proses verifikasi wajah dapat berjalan lebih optimal dan membantu meningkatkan keakuratan sistem absensi.

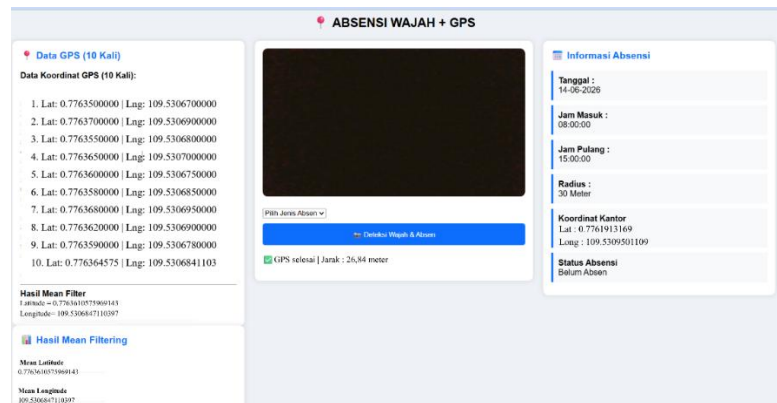


Gambar 5 Halaman Reregister

Pada gambar 5 merupakan halaman reregister wajah pada sistem presensi dan pencatatan kehadiran pegawai berbasis website di kantor desa sebente. Halaman ini digunakan oleh pegawai untuk melakukan pendaftaran dan pendaftaran ulang wajah sebagai pembaruan identifikasi biometrik pada sistem. Proses reregister dilakukan apabila data wajah belum terdaftar dan data wajah sebelumnya kurang sesuai, terjadi perubahan tampilan wajah atau untuk meningkatkan tingkat akurasi pengenalan wajah saat melakukan absensi. Pada halaman ini terdapat tampilan kamera yang digunakan untuk mengambil gambar wajah pegawai secara langsung sebagai data biometrik baru. Selain itu, tersedia tombol ambil foto yang berfungsi untuk mengambil gambar wajah, serta tombol simpan data data wajah untuk mengimkan hasil pendaftaran ke dalam database sistem. Setelah proses berhasil dilakukan, data wajah terbaru akan digunakan sebagai acuan pada proses absensi berbasis face recognition. Di bagian bawah halaman juga terdapat informasi status model yang menunjukkan bahwa sistem pengenalan wajah telah aktif dan siap digunakan.

d. Halaman Absen

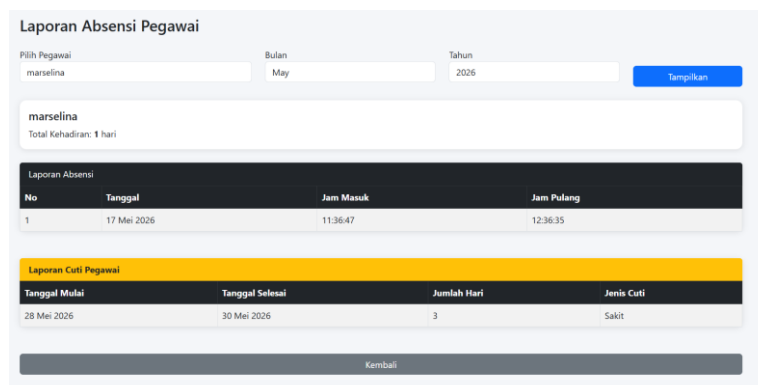
Halaman Absen merupakan fitur pada sistem yang digunakan oleh pegawai untuk melakukan proses absensi masuk dan absensi pulang. Pada halaman ini, sistem akan melakukan pencatatan waktu kehadiran secara otomatis, mengambil foto sebagai bukti absensi, mencatat lokasi pengguna, serta melakukan validasi wajah untuk proses verifikasi identitas pegawai. Dengan adanya fitur tersebut, proses absensi dapat dilakukan secara lebih akurat dan aman.



Gambar 6 Halaman Absen

Gambar 6 merupakan halaman Absensi Wajah dan GPS yang digunakan untuk melakukan proses absensi pegawai dengan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dan verifikasi lokasi berbasis GPS. Pada halaman ini, sistem menampilkan data koordinat GPS yang diperoleh dari perangkat pengguna dan kemudian dilakukan proses Mean Filtering untuk menghasilkan titik koordinat yang lebih stabil dan akurat. Di bagian tengah halaman terdapat tampilan kamera yang digunakan untuk mengambil citra wajah pegawai sebagai proses verifikasi identitas. Pengguna dapat memilih jenis absensi yang akan dilakukan sebelum menekan tombol absensi. Sistem akan memverifikasi kecocokan wajah yang terdeteksi dengan data wajah yang telah terdaftar pada database. Selain verifikasi wajah, sistem juga melakukan pengecekan lokasi berdasarkan koordinat GPS yang diperoleh. Hasil pengolahan koordinat ditampilkan dalam bentuk nilai latitude dan longitude rata-rata yang digunakan untuk menghitung jarak pengguna terhadap titik lokasi kantor. Informasi pendukung seperti radius absensi, koordinat kantor, dan status absensi juga ditampilkan untuk memastikan bahwa proses absensi dilakukan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Dengan menggabungkan autentikasi wajah dan validasi lokasi, sistem dapat meningkatkan keamanan dan keakuratan proses absensi pegawai.

e. Halaman Laporan



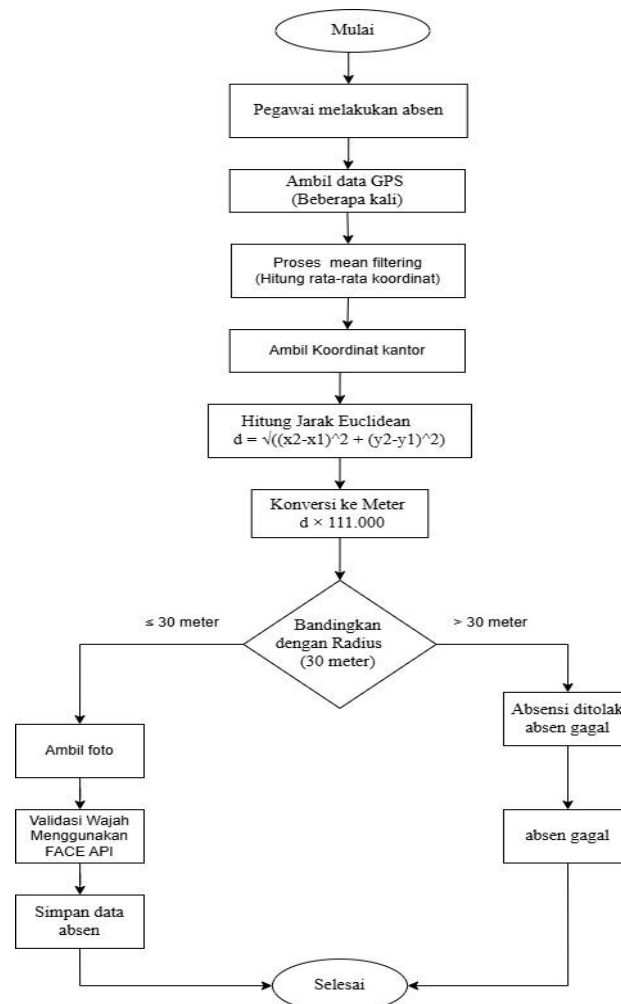
Gambar 7 Halaman Laporan

Pada gambar 7 merupakan halaman Laporan Absensi Pegawai yang digunakan untuk menampilkan rekapitulasi data kehadiran dan data cuti pegawai. Pada halaman ini tersedia fitur pemilihan pegawai, bulan, dan tahun untuk memudahkan pencarian laporan sesuai kebutuhan pengguna. Sistem menampilkan informasi jumlah kehadiran pegawai yang telah tercatat pada periode yang dipilih. Data absensi disajikan dalam bentuk tabel yang memuat informasi kehadiran pegawai, sehingga memudahkan proses pemantauan dan evaluasi oleh admin. Selain itu, sistem juga menampilkan laporan cuti pegawai yang berisi informasi mengenai jumlah hari cuti dan jenis cuti yang diajukan. Dengan adanya halaman laporan ini, proses pengelolaan dan pemantauan data kehadiran serta cuti pegawai dapat dilakukan secara lebih efektif dan terorganisir.

3.2 Perhitungan manual

Perhitungan manual metode Mean Filtering dan Euclidean Distance menjelaskan proses penentuan jarak antara lokasi pegawai dan lokasi kantor berdasarkan data koordinat GPS. Data koordinat yang diperoleh dari perangkat pengguna terlebih dahulu diproses menggunakan metode Mean Filtering untuk mengurangi fluktuasi dan kesalahan pembacaan GPS

sehingga menghasilkan koordinat yang lebih stabil. Selanjutnya, koordinat hasil filtering digunakan dalam perhitungan jarak menggunakan metode Euclidean Distance. Perhitungan jarak dilakukan antara koordinat lokasi pegawai dan koordinat lokasi Kantor Desa Sebente. Hasil perhitungan kemudian dikonversi ke dalam satuan meter dan dibandingkan dengan radius absensi yang telah ditentukan, yaitu 30 meter. Apabila jarak yang diperoleh berada dalam radius yang ditetapkan, maka absensi dinyatakan valid dan dapat diproses oleh sistem. Sebaliknya, apabila jarak melebihi radius yang ditentukan, maka absensi akan ditolak. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan Mean Filtering dan Euclidean Distance yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 8. Flowchat Metode

Berikut merupakan penjelasan dari flowchat metode *Euclidean Distance* pada sistem absensi pegawai berbasis lokasi:

Berikut merupakan penjelasan dari flowchat metode *Euclidean Distance* pada sistem absensi pegawai berbasis lokasi:

1. Proses dimulai ketika pegawai melakukan absen melalui sistem
2. Sistem mengambil dua lokasi pegawai (koordinat latitude dan longitude) dari GPS perangkat sebanyak beberapa kali.

Tabel 4. Data Pengambilan Koordinat GPS Pegawai Menggunakan Mean Filtering

No	Latitude	Longitude	Latitude
1	0.7763500000	109.5306700000	0.7763500000
2	0.7763700000	109.5306900000	0.7763700000
3	0.7763550000	109.5306800000	0.7763550000
4	0.7763650000	109.5307000000	0.7763650000
5	0.7763600000	109.5306750000	0.7763600000
6	0.7763580000	109.5306850000	0.7763580000
7	0.7763680000	109.5306950000	0.7763680000
8	0.7763620000	109.5306900000	0.7763620000

9	0.7763590000	109.5306780000	0.7763590000
10	0.7763645759	109.5306841103	0.7763645759
Mean			
Filtering	0.7763610575969143	109.5306847110397	0.7763610575969143

1. Titik koordinat kantor

Latitude = 0.7762664119489241

Longitude = 109.53090719555242

2. Jarak TANPA Filtering (Data Mentah)

Data 1

$$\sqrt{(0.776350 - 0.7762664119489241)^2 + (109.530670 - 109.53090719555242)^2}$$

$$d = \sqrt{(0.000083588051)^2 + (-0.000237195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000006987 + 0.000000056262}$$

$$d = \sqrt{0.000000063249}$$

$$d = 0.00025149$$

$$d = 0.00025149 \times 111000$$

$$d = 27.92 \text{ meter}$$

Data 2

$$\sqrt{(0.776370 - 0.7762664119489241)^2 + (109.530690 - 109.530907)^2}$$

$$d = \sqrt{(0.000103588051)^2 + (-0.000217195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000010731 + 0.000000047174}$$

$$d = \sqrt{0.000000057905}$$

$$d = 0.00024063$$

$$d = 0.00024063 \times 111000$$

$$d = 26.71 \text{ meter}$$

Data 3

$$\sqrt{(0.776355 - 0.7762664119489241)^2 + (109.530680 - 109.530907)^2}$$

$$d = \sqrt{(0.000088588051)^2 + (-0.000227195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000007848 + 0.000000051618}$$

$$d = \sqrt{0.000000059466}$$

$$d = 0.00024386$$

$$d = 0.00024386 \times 111000$$

$$d = 27.07 \text{ meter}$$

Data 4

$$\sqrt{(0.776365 - 0.7762664119489241)^2 + (109.530700 - 109.530907)^2}$$

$$d = \sqrt{(0.000098588051)^2 + (-0.000207195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000009720 + 0.000000042930}$$

$$d = \sqrt{0.000000052650}$$

$$d = 0.00022946$$

$$d = 0.00022946 \times 111000$$

$$d = 25.47 \text{ meter}$$

Data 5

$$\sqrt{(0.776360 - 0.7762664119489241)^2 + (109.530675 - 109.53097)^2}$$

$$d = \sqrt{(0.000093588051)^2 + (-0.000232195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000008758 + 0.000000053915}$$

$$d = \sqrt{0.000000062673}$$

$$d = 0.00025035$$

$$d = 0.00025035 \times 111000$$

$$d = 27.79 \text{ meter}$$

Data 6

$$\sqrt{(0.776358 - 0.7762664119489241)^2 + (109.530685 - 109.530907)^2}$$

$$d = 0.00024033 \times 111000$$

$$d = 26.68 \text{ meter}$$

Data 7

$$\sqrt{(0.776368 - 0.7762664119489241)2 + (109.530695 - 109.530907)2}$$

$$d = \sqrt{(0.000101588051)^2 + (-0.000212195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000010321 + 0.000000045027}$$

$$d = \sqrt{0.000000055348}$$

$$d = 0.00023526$$

$$d = 0.00023526 \times 111000$$

$$d = 26.11 \text{ meter}$$

Data 8

$$\sqrt{(0.776362 - 0.7762664119489241)2 + (109.530690 - 109.530907)2}$$

$$d = \sqrt{(0.000095588051)^2 + (-0.000217195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000009137 + 0.000000047174}$$

$$d = \sqrt{0.000000056311}$$

$$d = 0.00023730$$

$$d = 0.00023730 \times 111000$$

$$d = 26.34 \text{ meter}$$

Data 9

$$\sqrt{(0.776359 - 0.7762664119489241)2 + (109.530678 - 109.530907)2}$$

$$d = \sqrt{(0.000092588051)^2 + (-0.000229195552)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000008572 + 0.000000052531}$$

$$d = \sqrt{0.000000061103}$$

$$d = 0.00024719$$

$$d = 0.00024719 \times 111000$$

$$d = 27.44 \text{ meter}$$

Data 10

$$\sqrt{(0.776364 - 0.77626641194892)2 + (109.530678 - 109.530907)2}$$

$$d = \sqrt{(0.000098164020)^2 + (-0.000223085155)^2}$$

$$d = \sqrt{0.000000009637 + 0.000000049767}$$

$$d = \sqrt{0.000000059404}$$

$$d = 0.00024373$$

$$d = 0.00024373 \times 111000$$

$$d = 27.05 \text{ meter}$$

3. Data koordinat diproses menggunakan *mean filtering* untuk menstabilkan posisi dan mengurangi error GPS. Selanjutnya dihitung jarak ke lokasi kantor dan divalidasi berdasarkan radius. Jika memenuhi, sistem melakukan validasi wajah menggunakan Face API. Absensi diterima jika lokasi dan wajah valid, jika tidak maka ditolak.
4. Data koordinat tersebut kemudian diproses menggunakan *mean filtering* untuk mendapatkan nilai rata-rata sehingga posisi menjadi stabil dan mengurangi error GPS.
5. Sistem mengambil koordinat lokasi kantor desa (x_1, y_1) yang telah tersimpan di dalam database.
6. Sistem kemudian menghitung jarak antara koordinat pegawai hasil filtering (x_2, y_2) dengan koordinat kantor menggunakan metode Euclidean Distance.
7. Rumus yang digunakan adalah:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Keterangan:

d = jarak antara lokasi pegawai dan kantor

x_1 = latitude kantor

y_1 = longitude kantor

x_2 = latitude pegawai (hasil mean filtering)

y_2 = longitude pegawai (hasil mean filtering)

8. Hasil perhitungan jarak masih dalam bentuk derajat koordinat.
9. Nilai tersebut kemudian dikonversi ke dalam satuan meter dengan asumsi:
 $1^\circ \approx 111.000$ meter
10. Sistem membandingkan hasil jarak dengan radius absensi yang telah ditentukan, yaitu 30 meter.
11. Jika jarak ≤ 30 meter, maka absensi dinyatakan diterima dan data disimpan ke dalam database.
12. Jika jarak ≥ 30 meter, maka absensi ditolak
13. Proses selesai

A. Contoh perhitungan sistem (*Mean Filtering + Euclidean Distance*)

1. Data lokasi pegawai (hasil GPS)

Sistem mengambil beberapa data kordinat sebagai berikut:

Tabel 5. Data Pengambilan Koordinat GPS Pegawai

No	Latitude	Longitude
1	0.776350	109.530670
2	0.776370	109.530690
3	0.776355	109.530680
4	0.776365	109.530700
5	0.776360	109.530675
6	0.776358	109.530685
7	0.776368	109.530695
8	0.776362	109.530690
9	0.776359	109.530678
10	0.776364	109.53090

Titik koordinat kantor

Latitude = 0.7761913169

Longitude = 109.5309501109

2. *Mean filtering* (rata-rata koordinat)

Rumus Mean Filtering:

$$\bar{x}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=i-k}^{i+k} x_j$$

Latitude:

$$\frac{0.776350 + 0.776370 + 0.776355 + 0.776365 + 0.776360 + 0.776358 + 0.776368 + 0.776362 + 0.776359 + 0.776364}{10} = 7.763610575969143$$

Longitude:

$$\frac{109.530670 + 109.530690 + 109.530680 + 109.530700 + 109.530675 + 109.530685 + 109.530695 + 109.530690 + 109.530678 + 109.53090}{10} = 1095.306847110397$$

Hasil Mean Filtering:

X2 = 0.7763610575969143

Y2 = 109.5306847110397

3. Data lokasi kantor

Y1 = 0.7761913169

Y2 = 109.5309501109

4. Perhitungan Euclidean Distance

Selisih koordinat:

Latitude:

$0.7763610575969143 - 0.7762664119489241 = 0.000094645648$

Longitude:

109.5306847110397-109.53090719555242=-0.000222484513

Rumus Euclidean Distance

$$d = \sqrt{((x1 - x2))^2 + ((y1 - y2))^2}$$

Hitung Jarak:

$$d = \sqrt{(0.0000464548)^2 + (0.000222484513)^2}$$

$$d = \sqrt{0.00000000089578 + 0.0000000494993}$$

$$d = \sqrt{0.0000000584571}$$

$$d \approx 0.00024180$$

5. konversi ke meter

$$d = 0.00024180 \times 111.000 \approx 26.84 \text{ meter}$$

6. validasi Radius

Radius absensi = 30 meter

$$26.84 \leq 30$$

7. Hasil

Berdasarkan hasil Mean Filtering terhadap 10 data koordinat GPS, diperoleh nilai rata-rata latitude sebesar **0.7763610575969143** dan longitude sebesar **109.5306847110397**. Selanjutnya, perhitungan menggunakan metode Euclidean Distance antara koordinat hasil Mean Filtering dan koordinat kantor menghasilkan jarak sebesar **26,84 meter**, sehingga lokasi pegawai masih berada dalam radius absensi yang telah ditentukan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem absensi pegawai berbasis website dengan validasi multi-faktor menggunakan lokasi dan dokumentasi foto berhasil diimplementasikan pada Kantor Desa Sebente. Sistem yang dibangun mampu membantu proses pencatatan kehadiran pegawai secara lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode absensi manual yang sebelumnya digunakan. Melalui penerapan teknologi berbasis website, data kehadiran dapat tersimpan secara otomatis di dalam database sehingga memudahkan proses pengelolaan, pencarian, dan pembuatan laporan absensi. Penerapan metode Mean Filtering pada data GPS mampu mengurangi fluktuasi dan kesalahan pembacaan koordinat yang sering terjadi akibat gangguan sinyal maupun kondisi lingkungan. Dengan koordinat yang lebih stabil, proses validasi lokasi dapat dilakukan dengan lebih akurat. Selanjutnya, metode Euclidean Distance digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi pegawai dan titik koordinat kantor sehingga sistem dapat menentukan apakah pegawai berada dalam radius absensi yang telah ditetapkan. Hasil perhitungan tersebut menjadi dasar dalam menentukan validitas kehadiran pegawai. Selain validasi lokasi, sistem juga menerapkan dokumentasi foto menggunakan Face API untuk mendeteksi keberadaan wajah saat proses absensi berlangsung. Fitur ini berfungsi sebagai validasi tambahan yang membantu memastikan bahwa absensi dilakukan langsung oleh pegawai yang bersangkutan, sehingga dapat mengurangi potensi kecurangan seperti titip absen. Secara keseluruhan, sistem yang dibangun mampu meningkatkan akurasi validasi kehadiran, memperkuat keamanan proses absensi, serta mendukung pengelolaan data kehadiran yang lebih transparan. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung administrasi kepegawaian dan monitoring kehadiran pegawai di Kantor Desa Sebente.

REFERENCES

- [1] M. Rouf and M. J. Marasabessy, "Implementasi Database Management System (DBMS) Pada Lembaga Pendidikan," *J. Lentera*, vol. 2, no. 2, pp. 53–68, 2024.
- [2] E. Distance, "Pengenalan Wajah Untuk Sistem Kehadiran Menggunakan Metode Eigenface dan Euclidean Distance," vol. 2, no. 1, pp. 64–69, 2018.
- [3] T. dkk Darmansah, "Tantangan dan Solusi dalam Pengelolaan arsip di era digital," *Manaj. Arsip*, vol. 02, no. 01, p. 5, 2023.
- [4] A. Fauzi, M. Hatta, and R. Fahrudin, "Penerapan Eigenface pada Sistem Absensi Wajah Berbasis Android di RSU Khalishah," vol. 5, no. September, pp. 28–40, 2025.
- [5] G. S. N. Kuru, S. F. S. Gumilang, and R. A. Nugraha, "Model Arsitektur Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (Spbe) Domain Proses Bisnis Pada Pemerintah Kabupaten Kuningan," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 369–378, 2021, doi: 10.29100/jupi.v6i2.2116.
- [6] M. F. Ulum, "Pengembangan Aplikasi Mobile Tracking dengan Integrasi GPS Realtime," vol. 1, no. 1, pp. 31–38, 2025.
- [7] B. Endah, S. Indra, M. Firmansyah, and A. B. Singandaru, "Efektifitas Penerapan Absensi Online Berbasis GPS

- Dalam Upaya,” vol. 2, no. 2, pp. 54–62, 2023.
- [8] N. T. Sunggono, A. R. Mariana, D. R. Adiratna, I. Teknologi, and B. Sarana, “Aplikasi Absensi Karyawan Rumah Zakat Metode Geofance Berbasis Android,” vol. 5, no. 1, pp. 68–73, 2023.
- [9] W. L. Hutabarat *et al.*, “Implementasi MAF (Moving Average Filter) Pada Sistem Pemantau Kebisingan Berbasis Multiple Sensor Suara Implementation of MAF (Moving Average Filter) on Noise Monitoring System Based on Multiple Sound Sensors,” vol. 7, no. 2, pp. 89–102, 2025.
- [10] G. A. Prasojo and C. Cahyaningtyas, “Implementasi Algoritma Haversine Formula Dengan Global Positioning System Pada Sistem Absensi Pegawai,” vol. 4, no. 2, pp. 598–607, 2025.
- [11] “Geofencing on the Real-Time GPS Tracking System and Improving GPS Accuracy with Moving Average , Kalman Filter and Logistic Regression Analysis”.
- [12] A. Purnomo, R. Hartono, U. Islam, N. Salatiga, U. S. Maret, and P. Korespondensi, “Response Time Analysis Of Distance Methods On Geographic,” vol. 12, no. 1, pp. 39–46, 2025, doi: 10.25126/jtiik.2025128690.
- [13] M. A. Fahmi, M. B. Pamungkas, and T. Wahyudi, “Perancangan Sistem Presensi Karyawan Berbasis Web Dengan Integrasi GPS Menggunakan Laravel dan Metode RAD (Rapid Application Development) pada PT . Kolling Advertising,” vol. 3, no. 4, pp. 384–396, 2025.
- [14] A. Mulyana, S. Komputer, T. Komputer, and U. K. Indonesia, “Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metoda K-NN pada Jaringan LAN,” vol. 11, pp. 127–135, 2022.
- [15] J. A. Negara, F. Ilmu, S. Dan, I. Politik, and U. Warmadewa, “Public Inspiration : Jurnal Administrasi Publik Sistem Digital Tata Kelola Pemerintahan Daerah (Digital Local Government),” vol. 5, no. 1, pp. 57–71, 2020.
- [16] J. Teknik, E. Politeknik, and N. Sriwijaya, “JURNAL LOCUS : Penelitian & Pengabdian,” vol. 1, no. 5, pp. 341–347, 2022, doi: 10.36418/locus.v1i5.73.
- [17] dkk Wei Zhou, “Spatiotemporal Filtering for Continuous GPS Coordinate Time Series in Mainland China by Using Independent Component Analysis,” 2022.
- [18] M. B. A. Ananda Eka Pramudit1, “Absensi Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Dan Euclidean Distance,” no. 2, pp. 616–631, 2024.
- [19] E. B. S. Bagus Budi Wibowo, “Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika Implementasi Face Recognition Dan Geolocation Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika,” vol. 13, no. 1, pp. 11–22, 2024.