

PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI CERDAS BERBASIS LOKASI DAN PENGENALAN WAJAH DENGAN DETEKSI PEMALSUAN LOKASI (FAKE GPS DETECTION) DI KANTOR DESA BONO

Candra Ferdika

Universitas Bhineka PGRI, Tulungagung

e-mail: candrathok27@gmail.com

Diterima: 31/08/2026; Direvisi: 25/09/2026; Diterbitkan: 29/09/2026

ABSTRAK

Kantor Desa Bono, Kecamatan Pakel, Kabupaten Tulungagung masih menggunakan sistem presensi manual berbasis buku presensi yang rentan terhadap manipulasi data, titip absen, dan ketidakakuratan pencatatan, sehingga menyebabkan rendahnya akuntabilitas dan transparansi kehadiran pegawai. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem presensi cerdas (E-Presensi) berbasis lokasi dan pengenalan wajah yang dilengkapi fitur Fake GPS Detection. Sistem dikembangkan menggunakan metode Prototype dengan arsitektur tiga lapis: *React Native* (Expo SDK 54) sebagai antarmuka *mobile* Android, *Laravel 10* sebagai *backend* REST API, dan *Python Flask* sebagai *AI microservice* untuk *Face Recognition* (*FaceNet*, *threshold* cosine 0,40) dan *Liveness Detection* (*MediaPipe blink detection*). Empat lapisan keamanan dieksekusi secara berurutan: *Fake GPS Detection*, *Geofencing* (formula *Haversine*, radius 20 meter), *Face Recognition*, dan *Liveness Detection*. *Black Box Testing* terhadap 55 skenario pada 13 modul menunjukkan 100% hasil berhasil. Evaluasi kuesioner skala Likert terhadap 5 responden pegawai Kantor Desa Bono memperoleh nilai rata-rata 4,60/5,00 (92,0%) dengan kategori Sangat Baik. Evaluasi *System Usability Scale* (SUS) memperoleh nilai rata-rata 86,0 (Grade B/Good). Sistem ini mengintegrasikan empat lapisan keamanan sekaligus dalam satu sistem presensi cerdas untuk pemerintahan desa, yang belum ditemukan pada penelitian terdahulu.

Kata Kunci: *Sistem Presensi Cerdas, Face Recognition, Geofencing, Fake GPS Detection, Prototype, Web*

ABSTRACT

Bono Village Office, Pakel District, Tulungagung Regency still uses a manual attendance system based on paper registers that is prone to data manipulation, proxy attendance, and recording inaccuracies, resulting in low levels of accountability and transparency in employee attendance. This study aims to develop a smart attendance system (E-Presensi) based on location and facial recognition with a Fake GPS Detection feature. The system was developed using the Prototype method with a three-layer architecture: *React Native* (Expo SDK 54) as the Android mobile interface, *Laravel 10* as the backend REST API, and *Python Flask* as the AI microservice for *Face Recognition* (*FaceNet*, cosine threshold 0.40) and *Liveness Detection* (*MediaPipe blink detection*). Four security layers are executed sequentially: *Fake GPS Detection*, *Geofencing* (*Haversine* formula, 20-meter radius), *Face Recognition*, and *Liveness Detection*. *Black Box Testing* on 55 scenarios across 13 modules showed 100% successful results. Evaluation using a Likert-scale questionnaire administered to 5 employees of Bono Village Office obtained an average score of 4.60/5.00 (92.0%), classified as Very Good. *System Usability Scale* (SUS) evaluation obtained an average score of 86.0 (Grade B/Good).



This system integrates four security layers simultaneously in a single smart attendance system for village governance, which has not been found in previous research.

Keywords: *Smart Attendance System, Face Recognition, Geofencing, Fake GPS Detection, Prototype, Web*

PENDAHULUAN

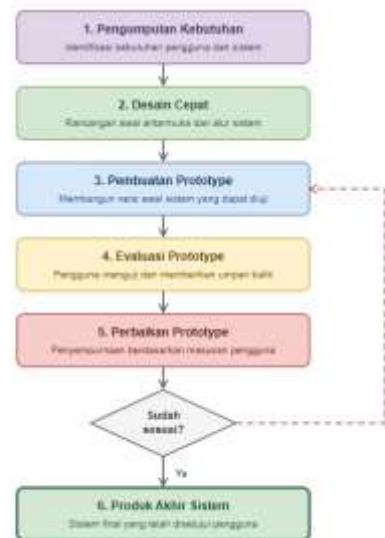
Sistem presensi pegawai yang akurat dan transparan merupakan faktor krusial dalam pengelolaan sumber daya manusia di instansi pemerintahan, termasuk pemerintahan desa. Kantor Desa Bono, Kecamatan Pakel, Kabupaten Tulungagung masih menggunakan daftar hadir tertulis berbasis kertas yang rentan terhadap manipulasi data, titip absen, serta hilangnya dokumen fisik, sehingga menyebabkan rendahnya akuntabilitas dan transparansi kehadiran pegawai (Khasanah & Antariksa, 2021). Kondisi ini mempersulit proses rekapitulasi dan pelaporan kehadiran secara berkala serta menghambat efektivitas pengelolaan sumber daya manusia.

Perkembangan teknologi *mobile* dan kecerdasan buatan membuka peluang untuk mengatasi permasalahan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem presensi yang mengintegrasikan fitur *Fake GPS Detection* sebagai solusi untuk menutup celah tersebut, sehingga validasi lokasi geofencing tidak hanya bergantung pada koordinat GPS perangkat, tetapi juga memverifikasi keaslian sumber lokasi guna mencegah manipulasi melalui aplikasi pemalsu GPS. Beberapa penelitian telah mengembangkan sistem presensi berbasis *geofencing* dan *face recognition*: Eweoya et al. (2025) membuktikan bahwa *geofencing* meningkatkan akurasi dan efisiensi presensi; Jonathan & Anggara (2024) berhasil mengintegrasikan *geolocation* dan *face recognition* pada aplikasi presensi *mobile*; serta Grasanando et al. (2026) mencapai akurasi 87,14% dengan validasi GPS 100% akurat dalam radius 10 meter. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum mengintegrasikan deteksi pemalsuan lokasi (*Fake GPS Detection*) secara eksplisit, sehingga sistem masih rentan terhadap manipulasi koordinat melalui aplikasi pihak ketiga.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Presensi Cerdas E-Presensi di Kantor Desa Bono menggunakan metode *Prototype* dengan arsitektur tiga lapis: *React Native* (Expo SDK 54) sebagai antarmuka *mobile* Android, *Laravel 10* sebagai *backend* REST API, dan *Python Flask* sebagai *AI microservice*. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi empat lapisan keamanan sekaligus dalam satu alur presensi, yaitu *Fake GPS Detection*, *Geofencing*, *Face Recognition* (*FaceNet*), dan *Liveness Detection* (*MediaPipe blink detection*), yang belum ditemukan secara bersamaan pada penelitian terdahulu, khususnya di konteks pemerintahan desa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kantor Desa Bono, Kecamatan Pakel, Kabupaten Tulungagung selama enam bulan. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Prototype*, yaitu pendekatan iteratif yang menekankan keterlibatan aktif pengguna dalam setiap siklus pengembangan sehingga sistem yang dihasilkan adaptif terhadap perubahan kebutuhan (Pratama et al., 2023). Metode ini dipilih karena karakteristik sistem E-Presensi yang memerlukan penyesuaian cepat berdasarkan masukan perangkat desa selaku pengguna langsung. Tahapan metode *Prototype* dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode *Prototype*

Data dikumpulkan melalui penyebaran angket (kuesioner) kepada pegawai Kantor Desa Bono untuk mengevaluasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional sistem meliputi presensi masuk dan pulang berbasis *face recognition*, validasi lokasi *geofencing*, *Fake GPS Detection*, *liveness detection*, histori presensi, pengajuan izin digital, dan *dashboard* admin. Kebutuhan non-fungsional meliputi sistem berbasis *mobile* Android, hak akses berjenjang untuk Admin dan Pegawai, keamanan data, antarmuka yang mudah digunakan, serta kompatibilitas perangkat Android minimal versi 8.0. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan *Black Box Testing* yang memvalidasi kesesuaian output terhadap input tanpa memperhatikan struktur internal kode (Febriyanti et al., 2021), sedangkan evaluasi efektivitas dan *usability* dilakukan menggunakan kuesioner skala Likert dan *System Usability Scale* (SUS) terhadap 5 responden seluruh pegawai aktif Kantor Desa Bono. Instrumen kuesioner efektivitas sistem menggunakan skala Likert 1–5 (1 = Sangat Tidak Setuju, 5 = Sangat Setuju) dengan 10 indikator yang mencakup: (1) kemudahan proses login, (2) kecepatan validasi lokasi, (3) akurasi pengenalan wajah, (4) kemudahan pengajuan izin, (5) kejelasan tampilan dashboard, (6) kecepatan sistem merespons, (7) keandalan sistem (minim error), (8) kemudahan navigasi menu, (9) manfaat fitur bagi pekerjaan, dan (10) kepuasan keseluruhan terhadap sistem.

Skor Likert dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase} = (\text{Total skor yang diperoleh} \div \text{Skor maksimal}) \times 100\%$$

di mana skor maksimal = jumlah responden $\times$ jumlah indikator $\times$ 5. Hasil persentase kemudian diinterpretasikan menggunakan kategori interval (Sangat Kurang <21%, Kurang 21–40%, Cukup 41–60%, Baik 61–80%, Sangat Baik 81–100%).

Evaluasi *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dengan 10 pernyataan baku (Brooke, 1996). Untuk item bernomor ganjil, skor dihitung (skor responden – 1); untuk item bernomor genap, skor dihitung (5 – skor responden). Seluruh skor dijumlahkan lalu dikalikan 2,5 untuk mendapatkan nilai *SUS* pada skala 0–100. Hasil diinterpretasikan

menggunakan skala grade Bangor et al. (2009): Grade A (>80,3), B (68–80,3), C (68), D (51–68), F (<51).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sistem E-Presensi berhasil dikembangkan menggunakan arsitektur tiga lapis: *React Native* (Expo SDK 54) sebagai aplikasi *mobile* Android, *Laravel 10* sebagai *backend* REST API yang berjalan pada *localhost:8000*, dan *Python Flask + DeepFace + MediaPipe* sebagai *AI microservice* pada *localhost:5000*. Seluruh data disimpan dalam basis data *MySQL* yang dikelola melalui *Laragon*. Sistem dirancang dengan pendekatan *multi-layer security* yang mengeksekusi empat lapisan validasi secara berurutan dalam setiap proses presensi: (1) *Fake GPS Detection* — mendeteksi penggunaan aplikasi pemalsuan lokasi melalui properti *isMockLocationEnabled* pada *Android API*; (2) *Geofencing* — memvalidasi koordinat GPS pegawai menggunakan formula *Haversine* dengan radius 20 meter dari titik kantor (-8,0861°, 111,8500°); (3) *Face Recognition* — memverifikasi identitas menggunakan model *FaceNet* melalui *DeepFace* dengan *threshold* cosine 0,40; serta (4) *Liveness Detection* — memastikan keaslian wajah melalui deteksi kedipan mata (*MediaPipe FaceLandmarker*, *sliding window* 6 frame, interval 50ms). Jika salah satu lapisan gagal divalidasi, sistem langsung menolak proses presensi tanpa melanjutkan ke lapisan berikutnya.

Use Case Diagram

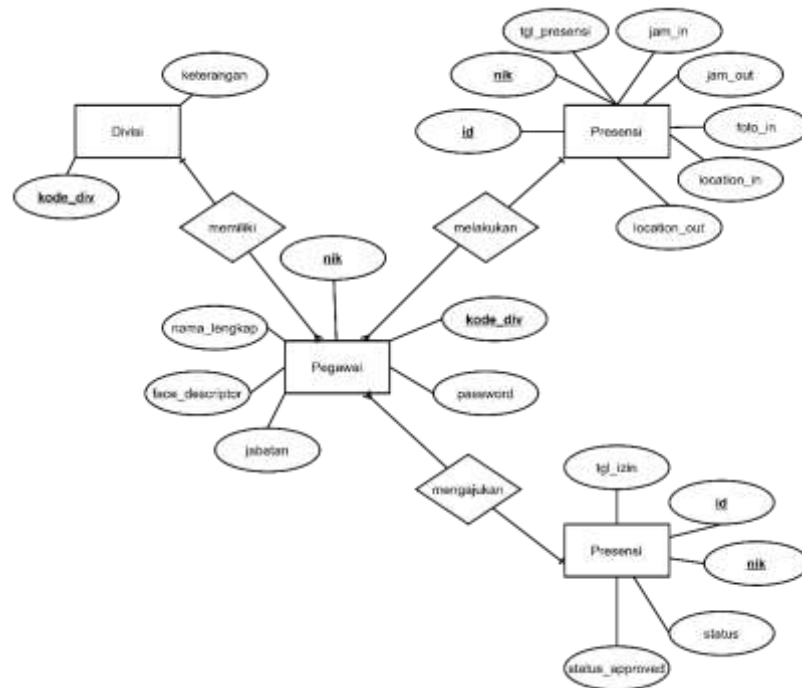
Use Case Diagram pada Gambar 2 menggambarkan interaksi dua aktor utama dengan sistem. Admin/HRD memiliki hak akses penuh meliputi Login, List Data Pegawai, Aproval Izin dan Sakit, Manajemen Pegawai CRUD & Wajah, Dashboard Monitoring Real Time, dan Logout. Pegawai memiliki akses untuk Login, Presensi (masuk dan pulang), Kelola Data Pribadi, dan Logout. Pemisahan hak akses ini diimplementasikan melalui dua tipe autentikasi pada *Laravel Sanctum*: Admin menggunakan email dan password pada antarmuka web, sedangkan Pegawai menggunakan NIK dan password pada aplikasi *mobile*.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem E-Presensi

Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD pada Gambar 3 menggambarkan struktur basis data sistem yang terdiri atas lima entitas utama: Pegawai, Divisi, Presensi, Izin, dan Admin. Entitas Pegawai menyimpan data identitas termasuk atribut *face_descriptor* yang menyimpan path foto wajah referensi untuk keperluan *face recognition*. Relasi antar entitas dirancang untuk mendukung fungsionalitas sistem: satu Pegawai dapat melakukan banyak Presensi (1:N), satu Pegawai dapat mengajukan banyak Izin (1:N), dan banyak Pegawai dapat dimiliki oleh satu Divisi (N:1). Desain ERD yang sederhana namun terstruktur ini mendukung pengembangan fitur secara iteratif sesuai pendekatan *Prototype*, di mana setiap entitas dapat diperluas tanpa mengganggu relasi yang telah ada.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem E-Presensi

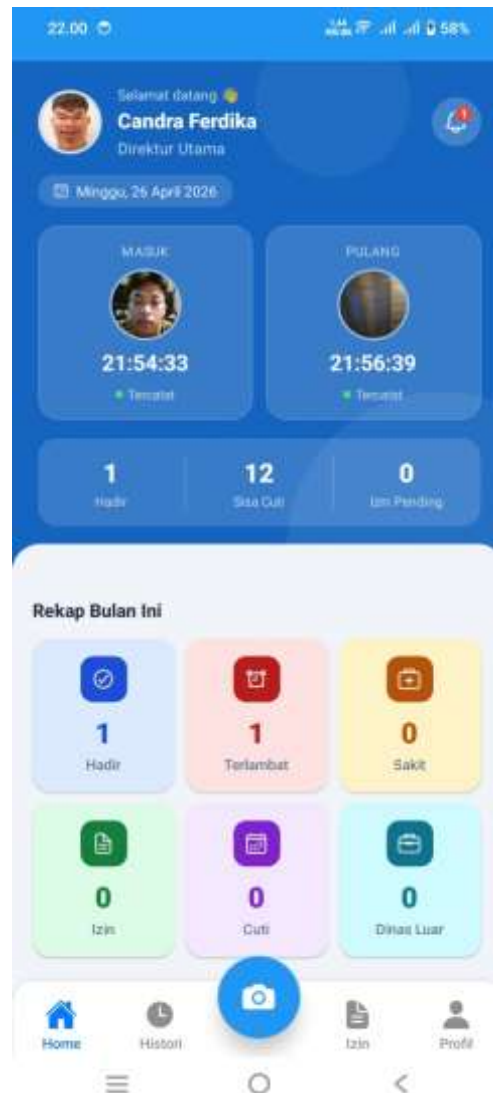
Pembahasan

Sistem E-Presensi dikembangkan sebagai solusi digitalisasi presensi pegawai Kantor Desa Bono untuk menggantikan sistem manual yang rentan manipulasi. Penerapan metode *Prototype* terbukti efektif mengakomodasi perubahan kebutuhan selama pengembangan, seperti penambahan fitur toleransi keterlambatan yang dapat dikonfigurasi admin melalui *dashboard* web, yang tidak ada dalam rencana awal namun muncul dari masukan pengguna pada iterasi evaluasi.

Temuan ini memperkuat sekaligus melengkapi penelitian sebelumnya. Eweoya et al. (2025) membuktikan bahwa *geofencing* meningkatkan akurasi dan efisiensi presensi, namun belum diintegrasikan dengan mekanisme anti-pemalsuan lokasi. Jonathan & Anggara (2024) berhasil mengintegrasikan *geolocation* dan *face recognition*, sementara Grasanando et al. (2026) mencapai akurasi 87,14% dengan validasi GPS 100% akurat dalam radius 10 meter; namun kedua penelitian tersebut, sebagaimana penelitian Meldyantono & Poetro (2025) yang berfokus pada CNN dan FaceNet, belum mengatasi risiko manipulasi lokasi melalui aplikasi *Fake GPS*. Dengan mengintegrasikan *Fake GPS Detection* sebagai lapisan validasi tambahan sebelum *geofencing* dan *face recognition* dieksekusi, penelitian ini menutup celah keamanan

yang belum ditangani oleh penelitian-penelitian terdahulu tersebut, sekaligus mempertahankan tingkat akurasi yang sebanding (100% skenario berhasil dengan SUS 86,0).

Gambar 4. Tampilan Halaman Dashboard (Home) Pegawai

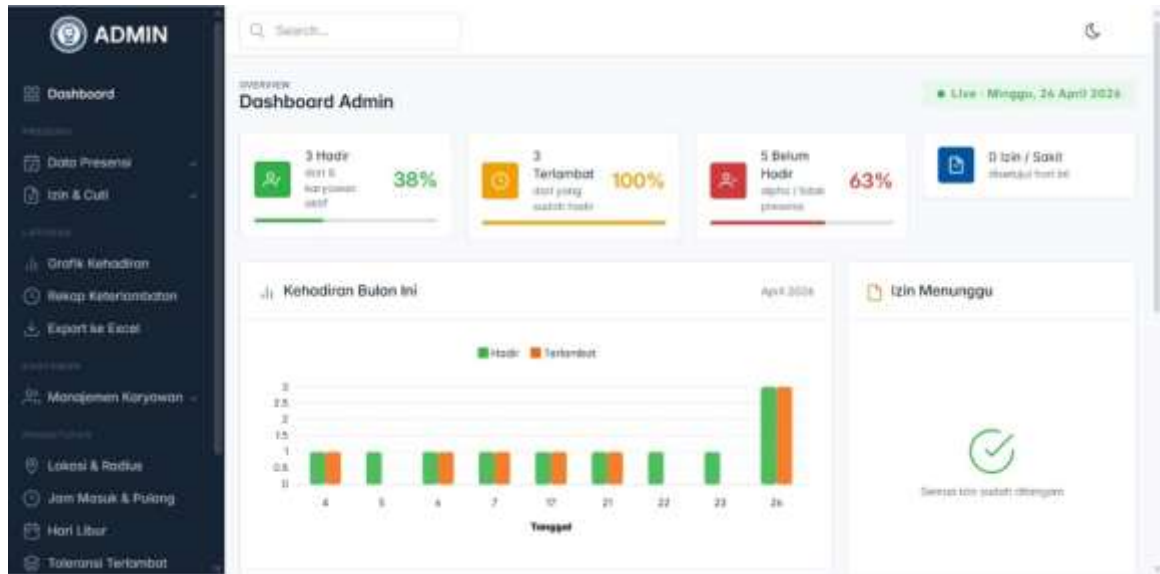


Halaman Dashboard pada Gambar 4 merupakan antarmuka utama pegawai setelah berhasil *login*. Halaman ini menampilkan rekap kehadiran bulan berjalan (Hadir, Terlambat, Sakit, Izin, Cuti, Dinas Luar), foto wajah saat presensi masuk beserta jam tercatat, serta menu navigasi bawah yang terdiri dari Home, Histori, tombol Kamera (presensi), Izin, dan Profil. Desain antarmuka yang sederhana dan informatif ini berkontribusi pada tingginya nilai *usability* yang diperoleh dalam evaluasi.



Gambar 5. Tampilan Halaman Presensi Masuk

Halaman Presensi Masuk pada Gambar 5 merupakan fitur inti sistem. Ketika pegawai menekan tombol kamera, sistem secara otomatis mengeksekusi empat lapisan validasi secara berurutan. Indikator "Dalam Radius" mengonfirmasi bahwa pegawai berada dalam area kantor. Setelah semua validasi berhasil, pegawai menekan tombol PRESENSI MASUK dan sistem menyimpan jam masuk beserta foto wajah ke basis data. Mekanisme *Fake GPS Detection* berbasis properti *isMockLocationEnabled* merupakan keunggulan utama sistem ini dibandingkan penelitian Jonathan & Anggara (2024) yang tidak membahas deteksi pemalsuan lokasi secara eksplisit.



Gambar 6. Tampilan Dashboard Admin Berbasis Web

Dashboard Admin berbasis web pada Gambar 6 merupakan pusat kendali yang memungkinkan admin memantau status kehadiran pegawai secara *real-time*, mengelola data pegawai (CRUD dan registrasi wajah), memproses pengajuan izin (Approve/Reject), serta mengekspor rekap presensi bulanan ke format Excel. Widget statistik menampilkan jumlah pegawai hadir, terlambat, izin menunggu, dan belum hadir yang diperbarui setiap kali halaman dimuat. Fitur *dual-platform* ini — *mobile* untuk pegawai dan *web* untuk admin — merupakan keunggulan dibandingkan Meldyantono & Poetro (2025) dan Eweoya et al. (2025) yang tidak menyediakan *dashboard* admin yang komprehensif.

Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian *Black Box Testing* dilakukan terhadap 13 modul dengan 55 skenario uji yang mencakup seluruh fitur utama sistem. Ringkasan hasil pengujian fitur inti ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil *Black Box Testing* Fitur Utama

Fitur / Modul	Skenario	Hasil
Login & Logout	5	Seluruh skenario Berhasil
Face Recognition & Liveness Detection	6	Akurasi normal 100%, cahaya redup 80%; deteksi foto statis 100% Ditolak
Geofencing (Validasi Lokasi)	3	Dalam radius Diterima; di luar & GPS mati Ditolak
Fake GPS Detection	2	GPS asli Diterima; Fake GPS Ditolak
Presensi Masuk & Keluar	6	Seluruh skenario Berhasil
Pengajuan Izin	4	Seluruh skenario Berhasil
Dashboard Admin (Web)	29	Seluruh skenario Berhasil
Total	55	100% Berhasil

Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh 55 skenario menghasilkan keluaran yang sesuai kriteria pengujian yang telah ditetapkan (bukan berarti seluruh skenario mencapai akurasi sempurna). Kriteria “berhasil” pada skenario cahaya redup ditetapkan pada ambang toleransi minimal 80%, sehingga capaian tersebut tetap memenuhi kriteria meskipun terjadi sedikit penurunan pada *face recognition* dalam kondisi pencahayaan redup (80%) merupakan keterbatasan *hardware* kamera perangkat Android yang digunakan, bukan kesalahan logika sistem. *Liveness Detection* berhasil menolak 100% percobaan menggunakan foto statis, membuktikan efektivitasnya dalam mencegah kecurangan presensi menggunakan media gambar.

Hasil Evaluasi Efektivitas dan Usability

Evaluasi dilakukan terhadap 5 responden seluruh pegawai aktif Kantor Desa Bono. Instrumen kuesioner menggunakan skala Likert (1–5) untuk menilai efektivitas sistem, dan *System Usability Scale (SUS)* untuk mengukur usability. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Sistem

Instrumen	Aspek yang Diukur	Skor	Kategori
Kuesioner Likert (Skala 1-5)	Efektivitas & Kepuasan Pengguna (10 indikator)	4,60 / 5,00 (92,0%)	Sangat Baik
System Usability Scale (SUS)	Usability Aplikasi Mobile	86,0 / 100	Grade B - Good

Nilai rata-rata kuesioner Likert sebesar 4,60/5,00 (92,0%) termasuk kategori Sangat Baik berdasarkan interpretasi persentase penilaian ($\geq 81\%$). Indikator tertinggi diperoleh pada kemudahan penggunaan secara keseluruhan ($4,80/5,00 = 96\%$), sedangkan seluruh indikator mencapai nilai di atas 4,00 ($\geq 80\%$). Evaluasi *SUS* menghasilkan rata-rata 86,0 (Grade B/Good) berdasarkan skala Bangor et al. (2009), mengindikasikan bahwa sistem mudah digunakan dan tidak memerlukan keahlian teknis khusus. Dibandingkan penelitian terdahulu, penelitian ini merupakan satu-satunya yang mengintegrasikan empat lapisan keamanan sekaligus (*Fake GPS Detection* + *Geofencing* + *Face Recognition* + *Liveness Detection*) dalam konteks pemerintahan desa, dengan jumlah lapisan keamanan terbanyak dibandingkan Jonathan & Anggara (2024) sebanyak 2 lapis, Grasanando et al. (2026) sebanyak 2 lapis, dan Meldyantono & Poetro (2025) sebanyak 1 lapis.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Presensi Cerdas E-Presensi di Kantor Desa Bono menggunakan metode *Prototype* dengan arsitektur tiga lapis (*React Native*, *Laravel 10*, *Python Flask*) yang mengintegrasikan empat lapisan keamanan sekaligus: *Fake GPS Detection*, *Geofencing* (Haversine, radius 20m), *Face Recognition* (*FaceNet*, *threshold cosine 0,40*), dan *Liveness Detection* (*MediaPipe blink detection*). Hasil *Black Box Testing* terhadap 55 skenario pada 13 modul menunjukkan 100% keluaran berhasil. Evaluasi kuesioner Likert terhadap 5 responden pegawai menghasilkan nilai rata-rata 4,60/5,00 (92,0%) dengan kategori Sangat Baik, dan evaluasi *SUS* memperoleh nilai 86,0 (Grade B/Good). Integrasi keempat lapisan keamanan dalam satu sistem presensi digital untuk pemerintahan desa merupakan kontribusi kebaruan penelitian ini yang belum ditemukan pada penelitian terdahulu.

DAFTAR PUSTAKA

Azhari, S. F., Aziz, M. A., & Wahyono, A. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Presensi Siswa

Copyright (c) 2026 EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi

 <https://doi.org/10.51878/edutech.v6i4.15582>

- Berbasis Mobile Menggunakan Metode RAD (Studi Kasus: SD IT Arofah 1 Boyolali). *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 870–882. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.13833>
- Erni. (2024). Implementasi Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional UMKM Oroen Bakery. *ADIJAYA, Jurnal Multidisiplin*, 2(4), 348–363. <https://e-journal.naureendigiton.com/index.php/jam/article/view/1480>
- Eweoya, I. O., Adeniyi, O. J., Awoniyi, A. O., Mgbearu, E., Adewuyi, J. O., Adigun, T. O., & Mensah, Y. A. (2025). Design and Implementation of a University Attendance Management System Using Geo-Fencing. *Asian Journal of Computer Science and Technology*, 14(1), 28–46. <https://doi.org/10.70112/ajcst-2025.14.1.4323>
- Febriyanti, N. M. D., Sudana, A. A. K. O., & Piarsa, I. N. (2021). Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer (JITTER)*, 2(3), 535–544. <https://doi.org/10.24843/JTRTI.2021.v02.i03.p12>
- Grasanando, A., Akbar, L. A. S. I., & Ramadhani, C. (2026). Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Android dengan Biometrik Wajah Menggunakan FaceNet dan Pembatasan Lokasi Berbasis GPS. *DIELEKTRIKA*, 13(1). <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v13i1.437>
- Jonathan, R. A. Z., & Anggara, A. (2024). Aplikasi Presensi Berbasis Mobile Menggunakan Teknologi Geolocation dan Face Recognition. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik (JIRE)*, 7(2), 378–388. <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire/article/view/1314>
- Khasanah, M., & Antariksa, W. F. (2021). Implementasi Presensi Elektronik untuk Meningkatkan Kedisiplinan Guru dan Pegawai di Sekolah Dasar Islam. *JIEMAN: Journal of Islamic Educational Management*, 3(2), 221–236. <https://doi.org/10.35719/jieman.v3i2.82>
- Lo, S., Liu, Z., Ibrahim, L., Chen, Y. H., & Walter, T. (2025). Observations of GNSS Spoofing in Russia in 2023-2024. *Proceedings of the 2025 International Technical Meeting of The Institute of Navigation*, Long Beach, CA.
- Meldyantono, A. P., & Poetro, B. S. W. (2025). Implementasi sistem absensi berbasis pengenalan wajah menggunakan metode CNN dan model FaceNet. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi (JRSIT)*, 2(3), 996–1006. <https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i3.1857>
- Ooi, Z. J., Tan, C. W., & Lim, T. M. (2023). A Research on Face Liveness Detection Based on Movement Analysis and Face Features Classification by Deep Learning Model. *Journal of Computer Science & Computational Mathematics*, 13(3). <https://doi.org/10.20967/jcscm.2023.03.002>
- Patel, J., Gandhi, S., Katheriya, V., Pataliya, P., & Majumdar, A. (2025). Enhancing Classroom Attendance Systems with Face Recognition through CCTV using Deep Learning. *Procedia Computer Science*, 258, 3031–3041. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.04.561>
- Pratama, E. B., Hendini, A., & Fristian, A. (2023). Pendekatan Metode Prototype Pada Aplikasi Presensi Berbasis Mobile (Studi Kasus: Kantor Desa Mekar Jaya). *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, 4(1), 33–39. <https://doi.org/10.31294/justian.v4i1.1864>
- Sheela Rani, C. M., Sumukha, M. D., Hariprasad, M., Manu Kumar, N., & Srinivas, J. R. (2025). ML-Driven Automated Professor Presence Monitoring Using GPS Geo-



- Fencing and Face Liveness Detection. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 13(8). <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.68524>
- Simangunsong, W. S., Arista, R. D., & Putra, R. R. (2025). Perancangan Design Prototype Absensi Online pada Kelas IX-4 SMP Negeri 2 Tanah Jawa. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer (JNASTEK)*, 5(3), 905–922. <https://doi.org/10.61306/jnastek.v5i3.290>
- Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP. *Jurnal Siber Multi Disiplin*, 2(2), 119–132. <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2.186>
- Sitanggang, J. P., Asri, J. S., Hermansyah, & Sutanto, I. (2025). Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Mobile dengan Memanfaatkan Pengenalan Wajah (Studi Kasus: PT. Ginsa Inti Pratama). *Jurnal Sistem Informasi, Teknik Informatika dan Teknologi Pendidikan*, 5(1), 155–164. <https://doi.org/10.55338/justikpen.v5i1.356>