Digital Informatics, Technology, and Applications

ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

Pengembangan Sistem Asisten Administrasi Presensi dengan Fitur Autentikasi Visual dan Manajemen Data *Offline-First* di SMA Negeri 1 Kakas

Armando Aaron Angkol[1*], Arje Cerullo Djamen[2], Trudi Komansilan[3]
[1,2,3]Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado
*Corresponding: aronangkol16@gmail.com

Abstrak

Administrasi presensi di SMA Negeri 1 Kakas masih bersifat konvensional, memicu inefisiensi, kerentanan manipulasi data ("titip absen"), dan terkendala oleh area blank spot jaringan internet serta keberagaman usia tenaga pendidik. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan Sistem Asisten Administrasi Presensi berbasis Android dengan arsitektur Offline-First untuk mengatasi permasalahan tersebut. Menggunakan metode Research and Development (R&D) model 4D (Thiagarajan), sistem dibangun dengan pola MVVM dan Room Database agar beroperasi penuh tanpa latensi internet. Inovasi utama sistem mencakup Autentikasi Visual ganda (Barcode dan Face Recognition on-device) untuk validasi kehadiran mutlak, elemen Gamifikasi (Poin EXP dan Papan Peringkat) untuk memotivasi kinerja, serta integrasi peladen awan Supabase dengan keamanan Row Level Security (RLS). Hasil validasi ahli menetapkan predikat Sangat Layak dari Ahli Media (89,29%) dan Ahli Administrasi Pendidikan (92,5%). Uji coba lapangan mengonfirmasi tingkat kepraktisan sistem yang sangat tinggi pada entitas Guru (93,08%), Tata Usaha (91,67%), dan Kepala Sekolah (90,63%). Keakuratan Face Recognition mencapai Success Rate 100% pada uji keamanan anti-spoofing, membuktikan bahwa sistem ini secara empiris tangguh memodernisasi tata kelola kelas dan menjamin integritas data. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi trilapisan inovasi — arsitektur Offline-First, Autentikasi Visual on-device, dan Gamifikasi manajerial — dalam satu sistem presensi sekolah yang belum ditemukan pada penelitian pengembangan sistem administrasi sejenis sebelumnya.

Kata kunci: *Administrasi Presensi, Autentikasi Visual, Face Recognition, Gamifikasi, Offline-First, Supabase*

Abstract

Attendance administration at SMA Negeri 1 Kakas remains conventional, leading to inefficiency, vulnerability to data manipulation (proxy attendance), and is constrained by internet blind spots as well as the diverse age demographics of the educators. This study aims to design and develop an Android-based Attendance Administration Assistant System with an Offline-First architecture to overcome these

ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

problems. Utilizing the Research and Development (R&D) method of the 4D model (Thiagarajan), the system was built using the MVVM pattern and Room Database to operate fully without internet latency. The system's main innovations include dual Visual Authentication (Barcode and on-device Face Recognition) for absolute attendance validation, Gamification elements (EXP Points and Leaderboards) to motivate performance, and integration with a Supabase cloud server employing Row Level Security (RLS). Expert validation results established a Highly Feasible predicate from the Media Expert (89.29%) and Educational Administration Expert (92.5%). Field trials confirmed a very high level of system practicality among the user entities: Teachers (93.08%), Administration Staff (91.67%), and the Principal (90.63%). The accuracy of Face Recognition achieved a 100% Success Rate in anti-spoofing security tests, proving that this system is empirically robust in modernizing classroom management and guaranteeing data integrity. The novelty of this research lies in the tri-layer integration of innovations — Offline-First architecture, on-device Visual Authentication, and managerial Gamification — within a single school attendance system, a combination not previously reported in comparable administrative system development studies.

Keywords: *Attendance Administration, Visual Authentication, Face Recognition, Gamification, Offline-First, Supabase*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era Revolusi Industri 4.0 menuntut dunia pendidikan untuk bertransformasi menuju digitalisasi yang efektif dan efisien (Siahaan 2022). Pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan administrasi dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses kerja (Reppi et al., 2025). Dalam konteks pendidikan di Indonesia, peran guru tidak hanya terbatas pada transfer ilmu di dalam kelas, melainkan juga mencakup beban administrasi yang kompleks, mulai dari presensi siswa, rekapitulasi kehadiran bulanan, hingga pelaporan kinerja kepada pihak sekolah (Hidayatullah 2025). Realitas di SMA Negeri 1 Kakas menunjukkan bahwa mekanisme pencatatan kehadiran siswa masih didominasi oleh penggunaan buku jurnal fisik secara konvensional. Kondisi ini memicu inefisiensi waktu operasional, sangat rentan terhadap kesalahan input (human error), serta membuka celah keamanan tingkat tinggi berupa praktik manipulasi data atau "titip absen" akibat tidak adanya sistem validasi autentik. Selain itu, keragaman demografis tenaga pendidik yang terdiri dari campuran guru muda dan guru senior menuntut hadirnya perangkat lunak administrasi yang memiliki tingkat simplisitas antarmuka visual tinggi agar tidak memicu hambatan kognitif saat dioperasikan.

Permasalahan tata kelola tersebut semakin diperumit oleh kendala infrastruktur teknis di lokasi penelitian. Kondisi topografis di area SMA Negeri 1 Kakas tidak menjamin ketersediaan sinyal internet yang merata, sehingga menciptakan area blank spot di sejumlah ruang kelas. Akibatnya, penerapan aplikasi

pendidikan modern yang mengadopsi arsitektur Client-Server (Always Online) menjadi tidak efektif diterapkan, karena ketergantungan mutlak pada server pusat justru akan menghambat kelancaran proses kegiatan belajar mengajar saat jaringan terputus. Pada tingkat manajerial, ketiadaan instrumen pemantauan terintegrasi (dashboard) juga membuat pihak sekolah kesulitan untuk mendeteksi tingkat kedisiplinan guru dan siswa secara seketika (real-time). Tidak hanya itu, belum tersedianya sistem apresiasi digital bagi pendidik yang memiliki dedikasi tinggi seperti kesediaan mengambil tugas tambahan (inval) membuat motivasi kerja di lingkungan sekolah kurang terstimulasi secara optimal.

Sebagai respons terhadap kompleksitas masalah tersebut, penelitian ini menawarkan solusi intervensi berupa pengembangan Sistem Asisten Administrasi Presensi berbasis Android dengan pendekatan arsitektur Offline-First. Pendekatan ini memungkinkan aplikasi beroperasi penuh menggunakan Room Database lokal tanpa ketergantungan sinyal internet saat proses pembelajaran di kelas berlangsung. Sistem ini mengintegrasikan inovasi Autentikasi Visual ganda melalui pemindaian barcode dan pengenalan wajah (Face Recognition) secara on-device untuk menjamin validitas kehadiran secara mutlak. Untuk memotivasi kinerja pendidik, elemen Gamifikasi seperti Experience Points (EXP) dan Papan Peringkat (Leaderboard) turut diimplementasikan di dalam sistem. Pertukaran data menuju penyimpanan awan difasilitasi oleh layanan Supabase yang dilengkapi keamanan Row Level Security (RLS) guna memastikan privasi serta integritas data institusi terlindungi dari akses tidak sah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan sistem manajemen presensi Offline-First yang tangguh, mengimplementasikan elemen keamanan visual dan gamifikasi, serta membuktikan tingkat kelayakan maupun kepraktisannya melalui pengujian ahli dan uji coba pengguna akhir di lingkungan SMA Negeri 1 Kakas.

KAJIAN TEORI

Sistem Administrasi Presensi dan Arsitektur Offline-First

Administrasi pembelajaran modern menuntut efisiensi dan akuntabilitas dalam mengelola data pendidik maupun siswa (Laeliyah 2025). Untuk mengatasi tantangan stabilitas konektivitas internet di area sekolah, sistem ini mengadopsi arsitektur Offline-First menggunakan Room Persistence Library sebagai basis data lokal yang memberikan respons instan tanpa latensi, sementara sinkronisasi cloud bertindak sebagai fitur pendukung di latar belakang. Arsitektur dibangun dengan pola MVVM (Model-View-ViewModel) yang memisahkan logika bisnis dari antarmuka pengguna (Arfianto et al., 2024).

Model Pengembangan 4D (Thiagarajan)

Model pengembangan 4D merupakan model prosedural yang dirancang khusus untuk pengembangan instruksional dan produk Pendidikan (Amin et al., 2025). Model ini terdiri dari empat tahap: (1) Define — pendefinisian masalah dan

ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

analisis kebutuhan pengguna; (2) Design — perancangan arsitektur sistem, antarmuka, dan instrumen evaluasi; (3) Develop — pengembangan produk dan validasi ahli; dan (4) Disseminate — penyebaran produk kepada pengguna akhir. Keunggulan model 4D terletak pada sifatnya yang sistematis, berorientasi pada kebutuhan pengguna, dan memungkinkan evaluasi pada setiap tahapan pengembangan (Johan et al., 2024). Model ini cocok untuk pengembangan aplikasi Android pendidikan karena tahapan validasi ahli dan uji coba lapangan yang terstruktur memastikan produk akhir memenuhi standar kelayakan ilmiah maupun kebutuhan operasional pengguna (Sulfia et al., 2026).

Autentikasi Visual dan Keamanan Cloud (Supabase)

Guna menutup celah manipulasi 'titip absen', sistem mengintegrasikan pemindaian Barcode dan Face Recognition on-device menggunakan Google ML Kit dan CameraX. Proses ekstraksi fitur biometrik dieksekusi secara lokal di perangkat sehingga validasi tetap presisi tanpa koneksi internet (Tutuko et al., 2026). Data tervalidasi disinkronkan secara asinkron ke Supabase — Backend-as-a-Service berbasis PostgreSQL — yang dikonfigurasi dengan Row Level Security (RLS) untuk mengisolasi privasi data institusional dari ancaman siber (Kusuma et al., 2024; Septiadi et al., 2023).

Gamifikasi dan Role Based Access Control (RBAC)

Elemen Gamifikasi diaplikasikan sebagai instrumen apresiasi manajerial yang transparan: tindakan positif dikonversi menjadi Experience Points (EXP) dan divisualisasikan pada Papan Peringkat (Jatmika et al., 2025). RBAC membagi logika wewenang ke empat peran (Admin, Tata Usaha, Guru, Kepala Sekolah) secara dinamis untuk menjamin integritas alur informasi (Khairi et al., 2024).

Kualitas Perangkat Lunak dan Black Box Testing

Kelayakan produk diukur menggunakan kerangka ISO/IEC 25010 pada karakteristik Functional Suitability, Performance Efficiency, Compatibility, dan Usability (Lamada et al., 2024). Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang memverifikasi fungsionalitas sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memperhatikan struktur internal kode (Lubis et al., 2024). Pengujian ini memastikan bahwa setiap fitur sistem berjalan sesuai spesifikasi fungsional yang ditetapkan dari perspektif pengguna akhir, sehingga merupakan komplemen penting dari pengujian validasi ahli berbasis persepsi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (Research and Development / R&D) dengan mengadaptasi model prosedural 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model ini dipilih karena strukturnya yang sistematis dalam menghasilkan produk perangkat lunak, yang terdiri dari empat

tahapan utama: Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran). Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan operasional SMA Negeri 1 Kakas dengan tujuan mengatasi permasalahan inefisiensi administrasi dan kendala infrastruktur jaringan. Penentuan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling yang diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yakni subjek untuk validasi ahli (Ahli Media dan Ahli Administrasi Pendidikan) serta subjek uji coba lapangan atau pengguna akhir (Kepala Sekolah, Staf Tata Usaha, dan Guru).

Pada tahap Define, dilakukan analisis kebutuhan awal-akhir, analisis tugas, dan analisis pengguna untuk memetakan spesifikasi aplikasi Offline-First yang ramah bagi pengguna lintas generasi. Selanjutnya, tahap Design berfokus pada perancangan arsitektur Model-View-ViewModel (MVVM), penyusunan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk basis data lokal maupun awan, pemodelan Use Case sistem berbasis wewenang pengguna (RBAC), serta perancangan visual antarmuka menggunakan Figma. Tahap Develop merupakan fase pengodean (coding) aplikasi ke dalam bahasa Kotlin di Android Studio, dilanjutkan dengan validasi produk oleh pakar. Terakhir, tahap Disseminate merupakan proses distribusi file instalasi berekstensi apk beserta panduan penggunaannya kepada perangkat gawai subjek penelitian secara langsung.

Pengumpulan data kelayakan dan kepraktisan sistem dilakukan melalui instrumen non-tes berupa angket tertutup menggunakan Skala Likert dengan rentang skor 1 hingga 4. Instrumen untuk ahli media dikonstruksi dengan mengadaptasi standar kualitas perangkat lunak internasional ISO/IEC 25010 yang mencakup pengujian arsitektur rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual. Teknik analisis data yang diterapkan adalah analisis deskriptif kuantitatif, di mana skor aktual responden dikonversi menjadi persentase kelayakan dengan membandingkannya terhadap skor ideal maksimal. Standar keberhasilan sistem ditetapkan pada kriteria keberterimaan minimal 61% (kategori Layak). Secara spesifik, pengujian keakuratan modul Face Recognition tidak diukur melalui angket, melainkan dianalisis secara logis menggunakan metrik Success Rate berdasarkan jumlah pengenalan yang berhasil (True Positive dan True Negative) pada lima skenario variabel hambatan fisik dan pencahayaan.

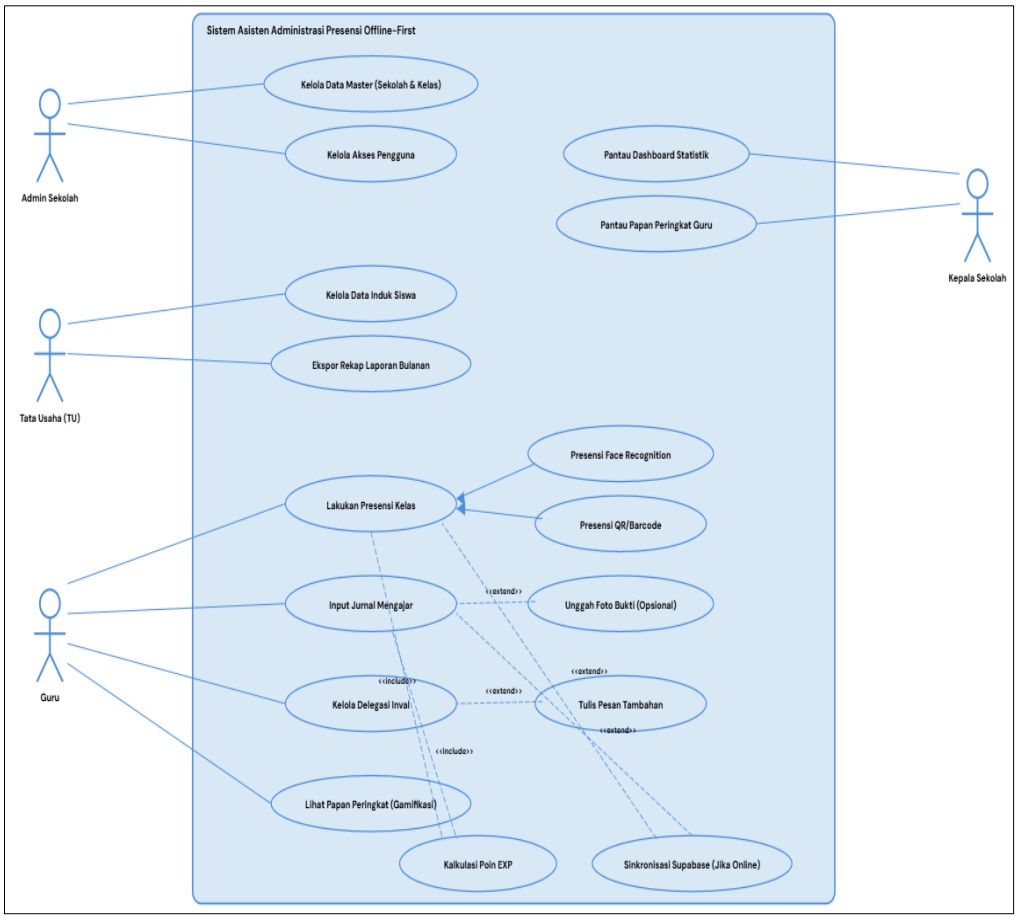
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Sistem (Model 4D)

Pengembangan Sistem Asisten Administrasi Presensi di SMA Negeri 1 Kakas dieksekusi melalui empat tahapan model prosedural 4D. Pada tahap *Define*, analisis awal menegaskan kebutuhan mutlak akan sistem berarsitektur *Offline-First* guna memitigasi kendala *blank spot* jaringan internet sekolah serta mengakomodasi demografi guru senior melalui antarmuka yang intuitif. Tahap *Design* menghasilkan pemodelan *Entity Relationship Diagram* (ERD) lapisan ganda yang menghubungkan *Room Persistence Library* (basis data lokal) dengan skema PostgreSQL pada peladen

cloud Supabase, serta struktur antarmuka berbasis hak akses (Admin, Tata Usaha, Guru, dan Kepala Sekolah).

Gambar 1 menunjukkan pemodelan *use case* hak akses pada Sistem Asisten Administrasi Presensi *Offline-First*. Sistem memiliki empat aktor, yaitu Admin Sekolah, Tata Usaha, Guru, dan Kepala Sekolah, dengan hak akses sesuai peran masing-masing. Guru memiliki akses utama terhadap proses presensi, jurnal mengajar, rekapitulasi presensi, dan sinkronisasi data, sedangkan Admin, Tata Usaha, dan Kepala Sekolah mengelola serta memantau data sesuai tugasnya.



Gambar 1. Pemodelan Use Case Hak Akses Sistem

Pada tahap Develop, aplikasi dikonstruksi secara native menggunakan bahasa Kotlin dengan pola arsitektur Model-View-ViewModel (MVVM). Proses komputasi Computer Vision untuk pemindaian matriks (QR/Barcode) dan Pengenalan Wajah (Face Recognition) diimplementasikan secara on-device menggunakan integrasi CameraX API dan pustaka kecerdasan buatan Google ML Kit. Selanjutnya, fitur pemicu (trigger) algoritma Gamifikasi disematkan secara asinkron untuk mengalkulasi Experience Points (EXP) guru setiap kali transaksi presensi maupun jurnal diselesaikan. Pemisahan logika bisnis aplikasi ke dalam empat hak

akses utama ini divisualisasikan pada antarmuka dashboard masing-masing pengguna.

Gambar 2 menunjukkan tampilan *dashboard* Admin yang menyediakan informasi pengguna serta menu pengelolaan data, WhatsApp, presensi, dan pengaturan sistem.

Gambar 2. Implementasi Antarmuka Dashboard Admin

Gambar 3. Implementasi Antarmuka Dashboard Staff Tata Usaha

Digital Informatics, Technology, and Applications
ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

Gambar 3 menunjukkan tampilan *dashboard* Tata Usaha yang menampilkan jumlah siswa aktif serta fitur manajemen data, pembuatan laporan, pencetakan kartu, dan pengelolaan kelas.

Gambar 4 menunjukkan tampilan *dashboard* Kepala Sekolah yang menyajikan grafik statistik guru dan kelas sebagai sarana pemantauan kondisi presensi dan aktivitas sekolah.

Gambar 4. Implementasi Antarmuka Dashboard Kepala Sekolah

Gambar 5. Implementasi Antarmuka Dashboard Guru

ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

Gambar 5 menunjukkan tampilan *dashboard* Guru yang menyediakan informasi profil, jadwal, rekap dan riwayat presensi, serta menu tugas dan catatan.

Tahap Disseminate direalisasikan melalui instalasi file berekstensi apk pada perangkat smartphone milik entitas pengguna di lingkungan operasional sekolah, disertai dengan sosialisasi panduan penggunaan.

Hasil Uji Kelayakan dan Kepraktisan Sistem

Analisis kelayakan perangkat lunak diukur melalui validasi ahli (expert appraisal), sedangkan tingkat kepraktisan diukur melalui uji coba pengguna akhir (field trial). Seluruh data yang dihimpun menggunakan instrumen angket berskala Likert dikonversi ke dalam persentase untuk menentukan predikat kelayakan. Rangkuman hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Kelayakan dan Kepraktisan Sistem

Kategori Pengujian	Entitas Responden	Persentase Kelayakan	Predikat
Validasi Ahli	Ahli Media (Rekayasa Perangkat Lunak)	89,29%	Sangat Layak
	Ahli Administrasi Pendidikan	92,50%	Sangat Layak
Uji Kepraktisan	Guru Mata Pelajaran	93,08%	Sangat Layak
	Staf Tata Usaha (TU)	91,67%	Sangat Layak
	Kepala Sekolah (Manajerial)	90,63%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 1, ahli media memberikan persentase 89,29% yang menegaskan bahwa arsitektur perangkat lunak sangat stabil (bebas crash) dan mekanisme Row Level Security (RLS) pada sinkronisasi cloud berjalan sangat aman. Ahli Administrasi Pendidikan memberikan persentase 92,50%, memvalidasi bahwa alur logika sistem presensi dan pendelegasian tugas (Inval) telah merepresentasikan kebutuhan riil operasional tenaga pendidik secara akurat,

Pada aspek kepraktisan, kelompok Guru memberikan skor tertinggi (93,08%), yang mengindikasikan bahwa transisi dari jurnal fisik menuju asisten digital berbasis Face Recognition berhasil mempermudah proses kegiatan belajar mengajar. Staf Tata Usaha (91,67%) merasa diuntungkan oleh otomasi ekspor laporan (spreadsheet/PDF) yang secara radikal menurunkan beban kerja rekapitulasi data fisik secara manual. Di tingkat manajerial, Kepala Sekolah (90,63%) mengonfirmasi bahwa dasbor eksekutif dan fitur analitik statistik kehadiran sangat praktis dalam mendukung pengawasan serta pengambilan keputusan manajerial dari jarak jauh.

Hasil Pengujian Autentikasi Visual dan Kompatibilitas

Guna memvalidasi ketahanan sistem terhadap upaya manipulasi data kehadiran ("titip absen"), fitur Face Recognition diuji secara empiris menggunakan lima skenario variabel hambatan terhadap 10 responden. Hasil pengujian diukur menggunakan metrik Tingkat Keberhasilan (Success Rate). Rangkuman pengujian keamanan biometrik disajikan pada Tabel 2.

ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

Tabel 2. Matriks Keakuratan Algoritma Face Recognition

Skenario Pengujian (Variabel)	Respon Sistem yang Diharapkan	Success Rate
Normal (Cahaya optimal, tanpa hambatan)	Diterima (Match)	100%
Aksesoris (Kacamata / Topi)	Diterima (Match)	100%
Minim Cahaya (Low-Light)	Diterima (*Match*)	80%
Oklusi Parsial (Penggunaan Masker)	Ditolak (True Negative)	100%
Serangan Spoofing (Foto 2D layar lain)	Ditolak (*True Negative*)	100%

Berdasarkan Tabel 2, algoritma visi komputer (computer vision) secara lokal (on-device) mampu mempertahankan presisi 100% pada kondisi optimal maupun saat pengguna memakai aksesoris. Pada skenario minim cahaya, penurunan keakuratan menjadi 80% dipicu oleh noise ISO sensor kamera, di mana algoritma dirancang untuk lebih memilih menolak akses yang meragukan daripada mengambil risiko kesalahan penerimaan (False Positive). Secara khusus, sistem mencatat pertahanan absolut (100%) terhadap oklusi parsial (masker) dan serangan pemalsuan foto 2D (anti-spoofing). Hal ini mengonfirmasi bahwa lapisan keamanan biometrik sangat efektif memitigasi kerentanan celah manipulasi presensi di sekolah.

Di samping itu, pengujian kompatibilitas berdasarkan standar ISO 25010 (Compatibility & Performance Efficiency) yang disimulasikan terhadap 11 perangkat smartphone dengan spesifikasi heterogen (RAM 2 GB hingga 12 GB) membuktikan bahwa sistem sangat stabil. Meskipun terjadi sedikit penundaan latensi (delay) pada gawai entry-level, pemuatan model biometrik berhasil dieksekusi tanpa menyebabkan henti paksa (force close).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, Sistem Asisten Administrasi Presensi berbasis Android dengan arsitektur Offline-First di SMA Negeri 1 Kakas berhasil dirancang, dibangun, dan dinyatakan sangat layak untuk diimplementasikan. Sistem ini mampu memitigasi kendala blank spot jaringan internet dengan mengeksekusi operasi data mandiri di kelas menggunakan Room Persistence Library, sementara peladen awan Supabase dengan keamanan Row Level Security (RLS) menjamin kontinuitas dan privasi sinkronisasi data manajerial di latar belakang. Integrasi Autentikasi Visual ganda melalui pemindaian kode dan pengenalan wajah (Face Recognition) secara on-device terbukti secara absolut menutup celah praktik manipulasi kehadiran ("titip absen"). Penyematan elemen Gamifikasi berupa kalkulasi Experience Points (EXP) dan Papan Peringkat juga terbukti memfasilitasi transparansi apresiasi kinerja guru. Hasil pengujian kelayakan dan kepraktisan secara konsisten menunjukkan predikat "Sangat Layak" dari para ahli (Media dan Administrasi Pendidikan) serta memperoleh tingkat keberterimaan yang sangat tinggi dari entitas pengguna operasional (Guru, Staf Tata Usaha, dan Kepala Sekolah). Dengan demikian, inovasi asisten digital ini secara

empiris tangguh dan efektif dalam memodernisasi tata kelola administrasi pendidik menjadi lebih efisien, akuntabel, serta bebas dari ketergantungan infrastruktur internet daerah.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, B., Huda, N., Hermina, D., & Fajriati, A. A. (2025). Desain Konseptual Berbasis Research And Development Model 4D Dalam Pengembangan Kurikulum Pai Adaptif Bagi Peserta Didik Dengan Disabilitas Intelektual. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, *4*(2), 249-259.

Arfianto, B., & Prapanca, A. (2024). Analisis Perbandingan Performa Pola Arsitektur Model-View-ViewModel (MVVM) dan Model-View-Presenter (MVP) pada Pengembangan Aplikasi Desa Wisata Berbasis Android. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, *6*(02), 465-478.

Hidayatullah, M. S. (2025). Transformasi administrasi pendidikan di sekolah dasar: Menuju pengelolaan sekolah yang modern dan adaptif. *khatulistiwa*, *6*(1), 1-14.

Jatmika, L. J., Raffael, D. J., & Kuswanto, E. (2025). "Implementasi Gamifikasi untuk Sistem “Reward-Point” Pelanggan Berbasis Laman". JUKI: Jurnal Komputer dan Informatika, 7(1), 115-122.

Johan, J. R., Iriani, T., & Maulana, A. (2024). “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Model 4D”. *Adiba: Journal of Education*, 4(4), 775-786.

Khairi, A. S., & Alda, M. (2024). "Implementasi Role Based Access Control dalam Pengelolaan Hak Akses Berbasis Mobile". *Jurnal Komputer dan Informatika*, 12(1), 66-73.

Kusuma, B., & Arifin, Z. (2024). "Implementasi Keamanan Row Level Security (RLS) pada Backend as a Service (BaaS) Supabase untuk Perlindungan Data Privasi". *Jurnal Keamanan Siber dan Sandi*, 5(1), 45-54.

Laeliyah, F. (2025). Peran sistem informasi manajemen pendidikan (simdik) dalam meningkatkan efisiensi administrasi sekolah. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(03), 252-261.

Lamada, M. S., Miru, A. S., & Amalia, R. (2024). “Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahan Menggunakan Standar ISO 25010”. *Jurnal MediaTIK*, 7(1), 1-7.

Lubis, A. S., & Ginting, M. P. A. (2024). Pengujian aplikasi berbasis web data SKA menggunakan metode Black Box Testing. *Cosmic Jurnal Teknik*, *1*(1), 41-48.

Reppi, H. J., Manggopa, H. K., & Kaparang, D. R. (2025). Pengembangan sistem informasi tata usaha menggunakan metode extreme programming (Studi kasus: Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi). *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *5*(4), 945-959.

Septiadi, B. P., & Rahmawati, Y. (2023). "Analisis validitas data pada cloud database menggunakan Supabase dan PostgreSQL". Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, 11(2), 78–85.

ISSN 3123-4224
Vol. 2 No. 1

Siahaan, R. Y. K. P. (2022). Pendidikan era revolusi industri 4.0 menuju society 5.0. *Pendidikan Bahasa Indonesia dan Sastra (Pendistra)*, 94-98.

Sulfia, M. L., Jaya, F., & Azizah, N. (2026). Pengembangan aplikasi TKJGo sebagai media pembelajaran berbasis Android menggunakan MIT App Inventor pada siswa SMK. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, *6*(1), 274-286.

Tutuko, A. B. K., Astiningrum, M., & Batubulan, K. S. (2026). Identifikasi Biometrik Dengan Ekstraksi Fitur Telapak Tangan Berbasis Machine Learning. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *13*(3), 581-590.