

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi yang semakin cepat telah memicu berlangsungnya transformasi digital dalam beragam bidang kehidupan, salah satunya sektor pendidikan. Pada tingkat pendidikan dasar, salah satu permasalahan yang sering muncul adalah terkait sistem presensi atau pencatatan kehadiran bagi guru dan tenaga kependidikan. Menurut Saputra et al (2023) presensi adalah salah satu faktor penting yang bisa menunjang dan mendorong pelaksanaan setiap aktivitas yang berlangsung di lingkungan tersebut. Permasalahan yang timbul tidak hanya sebatas keterlambatan dalam pencatatan, tetapi juga mencakup aspek keakuratan dan validitas data kehadiran, terutama karena sistem yang digunakan masih mengandalkan metode manual (Azzahra & Ananda, 2024). Ketidaktepatan dalam mencatat waktu kehadiran, keterbatasan dalam memantau kehadiran secara *real-time*, serta kemungkinan terjadinya manipulasi data merupakan permasalahan utama dalam pengelolaan administrasi kepegawaian di tingkat sekolah dasar. Dalam konteks tersebut, data kehadiran menjadi salah satu variabel krusial yang berperan dalam penilaian kinerja, tingkat kedisiplinan, serta efektivitas manajemen sumber daya manusia (Berkati et al., 2024).

Salah satu sekolah yang masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan presensi adalah SD Saraswati 4 Denpasar. Saat ini, sekolah tersebut telah menerapkan sistem absensi *fingerprint* dan juga metode manual sebagai cadangan. Namun, penggunaan *fingerprint* masih menghadapi berbagai kendala, seperti ketergantungan pada listrik yang menyebabkan perangkat tidak dapat digunakan

saat pemadaman, serta gangguan jaringan Wi-Fi yang menghambat sinkronisasi data secara *real-time*. Selain itu, kondisi fisik sidik jari guru atau pegawai yang kering, basah, atau terluka sering menyulitkan proses pemindaian, ditambah antrean yang terjadi pada jam sibuk akibat keterbatasan perangkat. Sistem ini juga kurang fleksibel karena hanya dapat digunakan di lokasi tertentu dan tidak terintegrasi dengan data aktivitas harian, sehingga menyulitkan monitoring kinerja secara menyeluruh. Di sisi lain, metode manual tetap menyimpan risiko seperti keterlambatan pencatatan, kesalahan administratif, dan potensi terjadinya kecurangan seperti titip absen. Akibatnya, validitas data kehadiran belum sepenuhnya dapat diandalkan untuk mendukung evaluasi kinerja guru dan tenaga kependidikan. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi sistem presensi agar sistem tersebut memiliki akurasi tinggi dan aman, sekaligus fleksibel serta mampu berfungsi optimal dalam berbagai situasi.

Berawal dari permasalahan ini, penulis memandang perlu adanya upaya inovatif dalam pengelolaan sistem presensi di sekolah dasar. Inovasi ini tidak sekadar berfokus pada peningkatan akurasi pencatatan kehadiran, tetapi juga menekankan pentingnya keandalan sistem di berbagai kondisi, fleksibilitas penggunaan, serta integrasi data yang dapat mendukung monitoring dan evaluasi kinerja secara menyeluruh. Sistem yang dikembangkan secara tidak langsung mampu mengatasi berbagai kendala yang muncul pada metode konvensional maupun fingerprint, seperti ketergantungan pada infrastruktur, keterbatasan akses, serta potensi terjadinya manipulasi data.

Sejalan dengan kemajuan pesat teknologi digital, kini tersedia berbagai solusi inovatif yang mendukung penerapan sistem presensi di lingkungan

pendidikan. Beberapa di antaranya adalah penggunaan kartu identitas elektronik (RFID), barcode atau QR code, serta aplikasi absensi berbasis web maupun mobile yang memanfaatkan jaringan internet. Masing-masing metode ini menawarkan kemudahan tersendiri, namun masih menyisakan sejumlah tantangan, seperti potensi pemalsuan, keterbatasan dalam memvalidasi kehadiran secara nyata di lokasi, serta minimnya verifikasi identitas secara biometrik. Seiring dengan berkembangnya kebutuhan akan sistem presensi yang lebih handal, solusi otomatis berbasis geolokasi (GPS) dan teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) mulai menjadi pilihan utama. Kedua teknologi ini menawarkan tingkat akurasi dan keamanan yang lebih optimal, karena memungkinkan verifikasi kehadiran individu di lokasi tertentu sekaligus melakukan verifikasi identitas secara biometrik (Siregar et al., 2024).

Teknologi geolokasi berbasis GPS dalam sistem pelacakan kehadiran memiliki banyak keuntungan yang menjadikannya solusi modern untuk metodologi tradisional seperti tanda tangan manual atau sistem kartu RFID. Keunggulan utama dari teknologi ini adalah akurasi yang tinggi dalam melacak lokasi, sehingga menjamin bahwa pengguna memang hadir di lokasi kerja yang telah ditentukan saat melakukan presensi (Apriadi & Sutrisna, 2023). Namun, untuk meningkatkan validasi secara biometrik, teknologi *face recognition* (pengenalan wajah) menjadi alternatif yang dapat diintegrasikan untuk menyederhanakan pelaksanaan absensi dan manajemen data (Darmansah & Suhendro, 2020). Teknologi ini juga berperan dalam meningkatkan kedisiplinan karena mampu meminimalkan praktik kecurangan, seperti titip absen. Penerapan teknologi tersebut bukan sekadar menyederhanakan proses pendokumentasian presensi secara *real-time*, melainkan

juga memberikan validasi biometrik yang lebih handal. Dengan dukungan verifikasi lokasi dan identitas secara otomatis, sistem presensi dapat memastikan bahwa setiap individu yang melakukan absensi benar-benar hadir di tempat dan waktu sesuai ketentuan yang berlaku. Integrasi antara geolokasi dan pengenalan wajah ini menjadi sebuah solusi yang sangat relevan dalam menjawab tantangan presensi di institusi pendidikan dasar. menjawab tantangan presensi di institusi pendidikan dasar. Selain meningkatkan keakuratan dan keamanan data kehadiran, pendekatan ini juga berkontribusi dalam mewujudkan pengelolaan kehadiran yang semakin terbuka, efektif, serta efisien.

Selama ini, sistem absensi di lingkungan pendidikan umumnya dikembangkan menggunakan metode Waterfall, seperti yang diterapkan dalam penelitian Berkati et al. (2024) dan Harisi & Hamdani (2023). Metode ini memang terstruktur dan mudah diikuti, namun kerap kali kurang fleksibel dalam menanggapi kebutuhan pengguna yang dinamis. Ketika terjadi perubahan kebutuhan atau masukan dari pengguna di tengah proses pengembangan, model Waterfall cenderung memerlukan waktu lebih lama untuk beradaptasi, sehingga proses perbaikan menjadi tidak efisien.

Dalam hal ini metode Rapid Application Development (RAD) menghadirkan keuntungan adaptif dengan karakteristik berbeda. Berbeda dengan model Waterfall, RAD memfasilitasi proses pengembangan yang ditandai dengan peningkatan kemampuan iteratif dan daya tanggap terhadap perubahan, yang dicapai melalui keterlibatan aktif pengguna di setiap fase. Akibatnya, persyaratan lembaga pendidikan dapat ditangani dengan lebih bijaksana dan akurat, sehingga solusi tersebut dapat dihasilkan merepresentasikan kondisi nyata yang ditemui.

Pendekatan RAD inilah yang menjadi pilihan dalam merancang sistem absensi digital yang bersifat adaptif, efektif, serta mengacu pada kebutuhan para pengguna. Dengan menggunakan pendekatan tersebut, pengembang dapat membangun aplikasi yang semakin efektif selaras terhadap kebutuhan pengguna dalam jangka waktu pengembangan yang lebih pendek dan dengan tingkat fleksibilitas yang signifikan (Rianto & Amrin, 2022). Manfaat yang diperoleh dari integrasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan disiplin dan ketepatan manajemen data tetapi juga memfasilitasi kemudahan dalam pelaporan dan penilaian kinerja secara *real-time*.

Sejumlah penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis *geofencing* pada sistem presensi yang mampu meningkatkan akurasi serta keandalan data kehadiran karyawan. Misalnya, kajian yang dilaksanakan oleh Berkati et al (2024) berhasil mengembangkan sistem presensi pada platform *Android* yang memanfaatkan fitur *geofencing* dan *fingerprint* guna mengoptimalkan ketepatan, keamanan, serta efisiensi pendataan kehadiran guru dan staf TU di SMK GKE Mendumai. Untuk mencegah kecurangan, teknologi *geofencing* memastikan bahwa presensi dibatasi pada kawasan sekolah yang sudah ditetapkan menggunakan *geofencing* dan metode Haversine. Dalam hal teknologi biometrik, Mulyadi et al (2022) menunjukkan bahwa teknologi *face recognition* dengan metode *Eigenface* PCA dapat digunakan secara efektif untuk sistem absensi online berbasis *Android*. Sistem ini memungkinkan proses absensi berlangsung secara otomatis, cepat, dan akurat, terutama saat wajah pengguna berada pada posisi depan dan dengan pencahayaan yang cukup. Di sisi lain, telah terbukti bahwa pendekatan *Rapid Application Development* (RAD) meningkatkan efisiensi waktu serta keluwesan pada proses pembuatan sistem berbasis pengguna. Rianto & Amrin

(2022) menemukan bahwa metode RAD yang digunakan mendukung proses pengembangan sistem *inventory*. Sistem ini berhasil mengotomatiskan pengelolaan persediaan barang, mengurangi kekeliruan dalam pemrosesan data, dan mengoptimalkan proses pengelolaan *inventory* melalui tahap identifikasi kebutuhan, perancangan bersama pengguna, pembangunan aplikasi, serta pengujian hingga implementasi sistem.

Temuan dari penelitian mereka menunjukkan bahwa penerapan teknologi *geofencing* mendukung proses pencatatan kehadiran secara otomatis dalam waktu nyata (*real-time*), yang mampu menekan potensi kecurangan serta memastikan kehadiran di lokasi yang telah ditentukan. Selain itu, teknologi biometrik seperti *face recognition* juga terbukti efektif dalam memperkuat validasi kehadiran secara otomatis dan langsung (*real-time*). Di sisi lain, penerapan metode *Rapid Application Development* (RAD) berperan untuk mempercepat proses pembangunan aplikasi agar selaras dengan keperluan operasional sekolah serta memberikan kemudahan bagi staf administrasi. Merujuk pada temuan-temuan tersebut, terlihat adanya potensi besar dalam mengintegrasikan teknologi *geofencing*, *face recognition*, beserta metode RAD secara terpadu ke dalam satu platform pencatatan kehadiran digital dengan karakteristik yang lebih akurat, efisien, dan adaptif. Namun demikian, meskipun sejumlah penelitian sebelumnya telah membahas masing-masing komponen tersebut secara terpisah, masih terdapat kesenjangan kajian terkait implementasi integrasi ketiga komponen tersebut secara optimal sesuai berdasarkan kebutuhan serta kondisi spesifik SD Saraswati 4 Denpasar.

Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan guna menjembatani kesenjangan kajian yang telah diidentifikasi melalui perancangan sistem absensi yang dirancang tidak hanya mengandalkan teknologi *geofencing*, tetapi juga mengintegrasikan *face recognition* sebagai validasi biometrik, serta dibangun dengan menerapkan metode RAD sehingga tahapan pengembangannya dapat berlangsung dalam waktu singkat, fleksibel, serta responsif dalam menyesuaikan keperluan pengguna. Sistem tersebut akan dirancang berupa sistem absensi digital *platform mobile* yang menggabungkan teknologi geolokasi dan pengenalan wajah (*face recognition*), serta dikembangkan melalui penerapan metode *Rapid Application Development (RAD)*. Sistem tersebut akan menyediakan fitur-fitur seperti absensi kedatangan dan kepulangan bagi guru dan pegawai berbasis GPS yang dilengkapi dengan verifikasi wajah untuk memastikan keabsahan kehadiran, verifikasi data izin, sakit, dan cuti, serta fitur monitoring absensi yang mendukung pengiriman data ke format *Excel*. Sistem tersebut juga menyediakan fasilitas tambahan sesuai berdasarkan permintaan dari pihak mitra, yaitu SD Saraswati 4 Denpasar. Adapun fitur-fitur tersebut meliputi, agenda kerja yang diperuntukkan bagi pegawai untuk mencatat kegiatan pekerjaan yang telah dilaksanakan, disertai dengan informasi waktu pelaksanaan serta unggahan foto sebagai bukti dokumentasi. Untuk guru, tersedia fitur agenda mengajar yang memungkinkan penginputan jadwal dan durasi kegiatan mengajar sesuai waktu pelaksanaannya, juga dilengkapi dengan foto sebagai bukti pendukung. Dengan diterapkannya solusi ini, kepala sekolah diharapkan dapat melakukan monitoring secara lebih efektif terhadap aktivitas guru dan pegawai setelah melakukan absensi, melalui data pekerjaan dan durasi pelaksanaannya yang terdokumentasi secara sistematis.

Penelitian ini akan dikaji lebih lanjut dengan judul “Penerapan Metode RAD serta Teknologi *Geofencing* dan *Face Recognition* pada Sistem Presensi Studi Kasus: SD Saraswati 4 Denpasar”. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi yang bermakna, baik secara praktis bagi pihak sekolah, maupun secara akademik dalam pengembangan sistem absensi digital yang relevan terhadap keperluan lembaga pendidikan dasar. Secara keseluruhan, penelitian ini bukan sekadar menjawab kebutuhan teknis SD Saraswati 4 Denpasar, tetapi juga berpotensi menjadi acuan serta contoh implementasi teknologi presensi digital berbasis lokasi dan biometrik bagi sekolah-sekolah lain di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada permasalahan yang telah dipaparkan, rumusan masalah penelitian ini disusun dalam pertanyaan berikut:

1. Bagaimana perancangan serta pembangunan aplikasi presensi dengan dukungan *geofencing* dan *face recognition* pada SD Saraswati 4 Denpasar?
2. Bagaimana hasil evaluasi terhadap sistem presensi berbasis *geofencing* dan *face recognition* pada SD Saraswati 4 Denpasar menggunakan metode *white Box* dan *Alpha testing* dengan *black box testing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan permasalahan di atas yaitu:

1. Merancang dan mengembangkan sebuah sistem presensi berbasis *geofencing* dan *face recognition* di SD Saraswati 4 Denpasar menggunakan metode *Rapid Application Development*

2. Menganalisis hasil pengujian terhadap sistem presensi berbasis *geofencing* dan *face recognition* di SD Saraswati 4 Denpasar menggunakan *White box testing* dan *alpha testing dengan black box testing*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan hal tersebut, maka ruang lingkup penelitian ini ditetapkan dengan rincian berikut:

1. Sistem informasi yang dirancang memanfaatkan bahasa pemrograman *Dart* sebagai *user interface mobile*, *Next.js* sebagai *API service*, *python* untuk membuat fitur *face recognition* dan *database* menggunakan *PostgreSQL* sebagai sistem manajemen data.
2. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan fitur deteksi keberadaan pengguna saat meninggalkan area sekolah (fitur *nearby* atau *geofence exit trigger*). Sistem hanya melakukan validasi lokasi saat pengguna melakukan proses presensi (*check-in* atau *check-out*) berdasarkan radius *geofence* yang telah ditentukan. Dengan demikian, sistem tidak secara aktif memantau atau mencatat pergerakan pengguna setelah presensi dilakukan.
3. Pembangunan sistem informasi dilakukan dengan menerapkan metode *Rapid Application Development*. Pembangunan aplikasi tersebut meliputi pencatatan kehadiran guru serta pegawai menggunakan *geofencing*, *face recognition*, rekapitulasi absensi karyawan, serta verifikasi pengajuan izin, sakit, dan cuti karyawan oleh pimpinan SD Saraswati 4 Denpasar

4. Pengujian sistem dilakukan dengan *white-box testing* dan pengujian *alpha* melalui pendekatan *black-box testing* guna mengevaluasi fungsi dan logika program.
5. Teknologi face recognition yang digunakan hanya sebatas implementasi dan integrasi fungsi verifikasi wajah untuk kebutuhan presensi. Penelitian ini tidak mencakup pengujian algoritma machine learning, akurasi model, maupun perbandingan metode face recognition yang digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dengan adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. SD Saraswati 4 Denpasar
 - a. Membantu SD Saraswati 4 Denpasar dalam memonitor kehadiran, izin sakit, cuti, serta lembur karyawan melalui sistem presensi *digital* berbasis mobile yang dapat diakses oleh karyawan.
 - b. Mendukung SD Saraswati 4 Denpasar dalam meningkatkan produktivitas, etos kerja, serta kedisiplinan karyawan melalui penerapan aplikasi presensi yang tersusun lebih terstruktur serta transparan.
 - c. Memudahkan pegawai SD Saraswati 4 Denpasar mengajukan permohonan izin ketidakhadiran kerja karena sakit, cuti, maupun lembur melalui sistem presensi digital berbasis mobile.

2. Guru dan Pegawai SD Saraswati 4 Denpasar
 - a. Memudahkan proses presensi secara digital saat berada di lingkungan sekolah, dengan verifikasi kehadiran melalui *geofencing* dan *face recognition* untuk memastikan kehadiran fisik secara akurat.
 - b. Menjamin transparansi dan akurasi dalam pencatatan kehadiran dan izin, sehingga lebih adil dan terhindar dari kesalahan pencatatan.
3. Penulis
 - a. Menambah pengalaman dalam menerapkan metode *Rapid Application Development* (RAD) dalam proses pembangunan sistem pengelolaan presensi.
 - b. Memperdalam pemahaman dan penerapan teknologi *geofencing* serta *face recognition* dalam konteks sistem informasi sekolah.

