

PENERAPAN METODE RAD SERTA TEKNOLOGI GEOFENCING DAN FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI STUDI KASUS: SD SARASWATI 4 DENPASAR

I Dewa Gede Arsana PucangAnom^{1*}, Gede Arna Jude Saskara², Ketut Agus Seputra³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Ganesha; Jl. Udayana No. 11, Singaraja, Bali, Indonesia 81116; Telp. (0362) 22570

Keywords:

Geofencing;
Face Recognition;
School Attendance System;

Correspondent Email:

arsana.pucanganom@student.undiksha.ac.id

Abstrak. Presensi guru dan pegawai di SD Saraswati 4 Denpasar masih menghadapi sejumlah kendala, antara lain ketergantungan pada perangkat fingerprint, antrean saat jam kedatangan, gangguan saat listrik padam, serta belum terintegrasinya data kehadiran dengan aktivitas kerja harian. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem presensi sekolah berbasis geofencing dan face recognition menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*. Metode *RAD* dipilih karena mendukung pengembangan iteratif dan keterlibatan pengguna secara aktif pada setiap tahap. Sistem yang dikembangkan, yaitu *Saraspatika*, menyediakan fitur presensi kedatangan dan kepulangan, registrasi wajah, validasi lokasi, pengajuan Izin, Sakit atau cuti, agenda kerja dan mengajar, serta monitoring data presensi oleh admin dan kepala sekolah. Pengujian sistem dilakukan menggunakan alpha testing dengan pendekatan black box testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan dengan tingkat validitas 100% pada 33 skenario pengujian. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi geofencing, face recognition, dan *RAD* dapat menghasilkan sistem presensi yang fungsional, andal, dan sesuai untuk mendukung digitalisasi presensi di lingkungan sekolah.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. *Teacher and staff attendance at SD Saraswati 4 Denpasar still faces several challenges, including dependence on fingerprint devices, queues during arrival hours, disruptions during power outages, and the lack of integration between attendance data and daily work activities. This study aims to design and develop a school attendance system based on geofencing and face recognition using the Rapid Application Development (RAD) method. The RAD method was chosen because it supports iterative development and active user involvement at every stage. The developed system, called Saraspatika, provides features for check-in and check-out attendance, facial registration, location validation, leave requests for permission, sickness, or vacation, teaching and work agendas, as well as attendance data monitoring by administrators and the principal. System testing was conducted through alpha testing using a black-box testing approach. The results showed that all features functioned according to requirements, with a validity rate of 100% across 33 testing scenarios. These findings indicate that the integration of geofencing, face recognition, and RAD can produce an attendance system that is functional, reliable, and suitable for supporting the digitalization of attendance in the school environment.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu aspek yang ikut terdampak adalah pengelolaan presensi guru dan pegawai. Presensi tidak hanya berfungsi sebagai pencatatan kehadiran, tetapi juga menjadi dasar dalam monitoring kedisiplinan, evaluasi kinerja, serta pengambilan keputusan administratif di lingkungan sekolah [1]. [2] menyatakan bahwa presensi merupakan faktor penting yang dapat mendukung dan memotivasi aktivitas dalam suatu instansi. Di sisi lain, sistem presensi yang masih mengandalkan metode manual berpotensi menimbulkan masalah pada aspek keakuratan dan validitas data kehadiran [3]. Ketidaktepatan pencatatan waktu kehadiran, keterbatasan pemantauan secara *real-time*, serta kemungkinan manipulasi data menjadikan pengelolaan presensi sebagai persoalan yang penting, khususnya di lingkungan pendidikan dasar. [4] juga menegaskan bahwa data kehadiran merupakan variabel krusial yang berperan dalam penilaian kinerja, tingkat kedisiplinan, dan efektivitas manajemen sumber daya manusia.

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada SD Saraswati 4 Denpasar. Berdasarkan hasil identifikasi, sekolah masih menggunakan absensi *fingerprnt* dan metode manual sebagai cadangan. Penggunaan *fingerprnt* belum berjalan optimal karena masih menghadapi kendala seperti ketergantungan pada listrik, gangguan jaringan Wi-Fi yang menghambat sinkronisasi data secara *real-time*, kesulitan pemindaian akibat kondisi sidik jari yang kering, basah, atau terluka, serta antrean pada jam sibuk akibat keterbatasan perangkat. Selain itu, sistem yang digunakan belum terintegrasi dengan data aktivitas harian, sehingga monitoring kinerja guru dan pegawai belum dapat dilakukan secara menyeluruh. Metode manual juga masih menyimpan risiko keterlambatan pencatatan, kesalahan administratif, dan potensi kecurangan seperti titip absen. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi sistem presensi yang lebih akurat, aman, fleksibel, dan mampu berfungsi optimal dalam berbagai situasi.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, berbagai pendekatan telah

digunakan untuk meningkatkan kualitas sistem presensi, seperti RFID, barcode, QR code, aplikasi berbasis web, dan aplikasi berbasis mobile. Namun, pendekatan-pendekatan tersebut masih memiliki keterbatasan, terutama dalam menjamin validasi lokasi kehadiran dan identitas pengguna secara biometrik. Dalam konteks ini, teknologi geolokasi dan *face recognition* menjadi alternatif yang relevan. [5] menunjukkan bahwa pemanfaatan GPS dan *face camera* dapat mendukung proses absensi secara *real-time*. [6] juga menyatakan bahwa geolokasi berbasis GPS memiliki keunggulan dalam melacak lokasi pengguna secara akurat sehingga dapat memastikan pengguna berada di lokasi kerja yang telah ditentukan. Sementara itu, [7] menjelaskan bahwa *face recognition* dapat diintegrasikan untuk mempermudah proses absensi dan pengelolaan data sekaligus meningkatkan validasi biometrik pengguna. Dengan demikian, kombinasi verifikasi lokasi dan identitas biometrik dinilai mampu meningkatkan akurasi, keamanan, dan transparansi sistem presensi.

Dari sisi pengembangan sistem, penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem presensi di lingkungan pendidikan masih banyak dikembangkan dengan metode *waterfall*. [4] menerapkan *geofencing* dan *fingerprnt* pada sistem presensi berbasis Android untuk meningkatkan akurasi, keamanan, dan efisiensi pencatatan kehadiran guru dan staf TU. [8] juga mengembangkan sistem informasi absensi pegawai berbasis geolokasi sebagai solusi atas keterbatasan *fingerprnt* yang bergantung pada jaringan dan listrik. Namun, metode *waterfall* cenderung kurang fleksibel dalam menyesuaikan perubahan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan. Dalam hal ini, *Rapid Application Development* (RAD) menawarkan pendekatan yang lebih adaptif karena memungkinkan proses pengembangan yang iteratif, cepat, dan responsif terhadap masukan pengguna. [9] menegaskan bahwa RAD memungkinkan pengembangan sistem yang lebih cepat, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Beberapa penelitian terdahulu juga memperlihatkan bahwa teknologi yang relevan dengan penelitian ini telah menunjukkan hasil yang positif, meskipun umumnya masih diterapkan secara terpisah. [4] menunjukkan

bahwa *geofencing* dan *fingerprint* mampu meningkatkan efisiensi serta keakuratan pencatatan kehadiran. [10] menunjukkan bahwa *face recognition* dengan metode *Eigenface* PCA dapat digunakan secara efektif pada sistem absensi online berbasis Android dan memungkinkan proses absensi berlangsung cepat serta akurat pada kondisi tertentu. [9] menunjukkan bahwa metode RAD mampu meningkatkan kecepatan dan fleksibilitas pengembangan sistem berbasis pengguna. Berdasarkan hasil-hasil tersebut, terlihat bahwa *geofencing*, *face recognition*, dan RAD masing-masing memiliki potensi besar untuk mendukung pengembangan sistem presensi digital yang lebih baik.

Masih terdapat kesenjangan penelitian pada integrasi ketiga komponen tersebut dalam satu sistem yang utuh. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada kombinasi *geofencing* dengan *fingerprint*, geolokasi berbasis web, atau *face recognition* secara terpisah. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu masih menggunakan metode *waterfall*, sedangkan kebutuhan sistem di lingkungan sekolah dasar bersifat dinamis dan memerlukan penyesuaian yang cepat. Berdasarkan perbandingan penelitian terdahulu, kebaruan penelitian terletak pada pengembangan sistem presensi digital yang mengintegrasikan teknologi *geofencing* dan *face recognition* serta dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Kebaruan lainnya adalah ruang lingkup sistem yang tidak hanya mencakup absensi kedatangan dan kepulangan, tetapi juga pengajuan izin, sakit, cuti, agenda kerja, agenda mengajar, monitoring absensi, serta pengelolaan data pengguna dan lokasi sekolah.

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menjawab dua permasalahan utama, yaitu bagaimana merancang dan membangun sistem presensi berbasis *geofencing* dan *face recognition* pada SD Saraswati 4 Denpasar, serta bagaimana hasil pengujian sistem yang dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem presensi berbasis *geofencing* dan *face recognition* menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), serta mengetahui hasil pengujian sistem melalui *white box testing* dan

alpha testing dengan pendekatan *black box testing*. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi solusi presensi digital yang lebih efektif, efisien, adaptif, dan sesuai dengan kebutuhan operasional SD Saraswati 4 Denpasar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Face Recognition

Face recognition merupakan teknologi biometrik yang memanfaatkan karakteristik wajah untuk mengenali identitas pengguna baik menggunakan gambar atau video [11]. Dalam konteks presensi, teknologi ini menambah lapisan validasi sehingga kehadiran tidak hanya ditentukan oleh lokasi perangkat, tetapi juga oleh kecocokan identitas pengguna [1][2]. Dengan demikian, risiko tipip presensi dapat menurun.

2.2 Geofencing

Geofencing merupakan teknologi berbasis lokasi yang membentuk batas virtual pada area tertentu menggunakan koordinat dan radius. Pada sistem presensi, geofencing digunakan untuk memastikan bahwa proses presensi kedatangan dan presensi kepulangan hanya dapat dilakukan ketika pengguna berada di area yang telah ditentukan [12]. Pendekatan ini mampu mengurangi peluang manipulasi lokasi dan meningkatkan validitas kehadiran [4].

2.3 Rapid Application Development

RAD adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan siklus pengembangan singkat, prototyping, dan keterlibatan aktif pengguna [4][5]. Metode ini cocok digunakan ketika kebutuhan sistem perlu divalidasi secara cepat dan memungkinkan revisi selama proses berjalan [15]. Dalam penelitian ini, RAD digunakan agar rancangan sistem dapat terus disesuaikan dengan kebutuhan sekolah.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian rancang bangun sistem informasi dengan studi kasus di SD Saraswati 4 Denpasar. Metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), yang terdiri atas tahap perencanaan kebutuhan, desain sistem, dan implementasi.

3.1 Perencanaan Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan melalui wawancara dan studi literatur. Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi kendala pada sistem presensi yang sedang digunakan dan untuk merumuskan kebutuhan pengguna. Hasil tahap ini menunjukkan bahwa sistem yang dibutuhkan harus mampu mendukung presensi kedatangan dan kepulangan, validasi lokasi, verifikasi wajah, pengelolaan data pengguna, pengajuan izin/sakit/cuti, serta monitoring data presensi.

3.2 Desain Sistem

Tahap desain dilakukan dengan menyusun kebutuhan fungsional dan nonfungsional, merancang arsitektur sistem, serta membuat prototype antarmuka. Sistem dirancang menggunakan arsitektur client-server. Klien terdiri atas aplikasi mobile untuk guru dan pegawai serta aplikasi web untuk admin dan kepala sekolah. Layanan backend dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu layanan pengelolaan data aplikasi dan layanan verifikasi wajah. Data terstruktur disimpan pada basis data, sedangkan data pendukung tertentu disimpan melalui media penyimpanan berkas.

3.3 Implementasi

Implementasi menghasilkan sistem bernama Saraspatika. Sistem dibangun dengan antarmuka mobile untuk presensi dan antarmuka web untuk pengelolaan data. Pada sisi mobile, proses presensi diawali dengan validasi lokasi menggunakan geofencing, dilanjutkan dengan deteksi dan verifikasi wajah, kemudian data dikirim ke server untuk diproses dan disimpan. Pada sisi web, admin dan kepala sekolah dapat memantau data pengguna, data presensi, serta aktivitas harian guru dan pegawai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil wawancara menunjukkan empat permasalahan utama pada sistem sebelumnya, yaitu: (1) proses fingerprint sering gagal karena kondisi sidik jari, (2) terjadi antrean akibat keterbatasan perangkat, (3) presensi bergantung pada ketersediaan listrik, dan (4) data kehadiran belum terhubung dengan aktivitas kerja harian. Berdasarkan temuan tersebut, dikembangkan sistem Saraspatika sebagai solusi presensi digital yang lebih fleksibel dan terintegrasi.

Kebutuhan fungsional utama sistem meliputi login, logout, reset password,

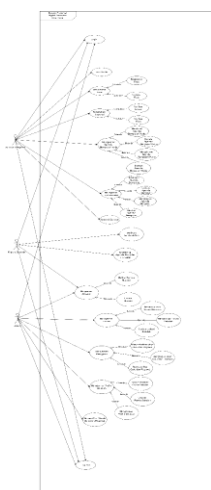
manajemen pengguna, registrasi wajah, presensi kedatangan, presensi kepulangan, pengajuan izin, sakit maupun cuti, manajemen agenda kerja dan agenda mengajar, serta monitoring data presensi. Dari sisi nonfungsional, sistem dirancang agar memiliki kinerja yang memadai, menjaga keamanan data, dan mudah digunakan oleh pengguna sekolah.

4.2 Hasil Desain Sistem

Hasil desain sistem Saraspatika diwujudkan dalam bentuk pemodelan use case diagram dan prototype antarmuka utama yang mendukung proses presensi guru dan pegawai. Pada tahap ini, rancangan sistem tidak hanya menunjukkan fitur yang tersedia, tetapi juga memperlihatkan hubungan antaraktor dan alur interaksi pengguna dengan sistem. Fokus hasil desain pada artikel ini dibatasi pada fitur inti yang paling relevan dengan tujuan penelitian, yaitu use case diagram, halaman login, registrasi dan verifikasi wajah, absensi kedatangan, dan absensi kepulangan.

4.2.1 Use Case Sistem

Use case sistem menunjukkan bahwa Saraspatika melibatkan empat aktor utama, yaitu guru dan pegawai, kepala sekolah, dan admin. Guru dan pegawai berinteraksi dengan fitur login, edit profil, manajemen wajah, absensi kedatangan, absensi kepulangan, pengajuan izin/sakit/cuti, serta pengelolaan agenda kerja dan agenda mengajar. Kepala sekolah memiliki akses untuk memverifikasi izin/sakit/cuti, memonitor agenda kerja dan mengajar, serta memantau data absensi. Sementara itu, admin bertanggung jawab terhadap manajemen pengguna, manajemen lokasi sekolah, manajemen profil sekolah, reset fitur wajah, dan pengelolaan data absensi.



Gambar 4. 1 Use Case Sistem Saraspatika

Secara fungsional, use case ini memperlihatkan bahwa proses absensi tidak berdiri sendiri, tetapi terintegrasi dengan modul pengelolaan identitas pengguna, validasi lokasi, serta monitoring administratif. Hubungan include pada proses absensi menunjukkan bahwa absensi kedatangan mensyaratkan verifikasi lokasi dan verifikasi wajah, sehingga kehadiran hanya dapat dicatat apabila dua validasi tersebut terpenuhi. Rancangan ini mempertegas bahwa sistem dibangun dengan pendekatan validasi berlapis untuk meningkatkan keandalan presensi.

4.2.2 Halaman Login

Halaman login dirancang sebagai gerbang awal autentikasi pengguna sebelum mengakses fitur sistem. Pengguna memasukkan kredensial berupa email dan kata sandi yang telah terdaftar, kemudian sistem memverifikasi data tersebut ke server. Jika autentikasi berhasil, pengguna diarahkan ke dashboard sesuai perannya. Rancangan halaman login dibuat sederhana agar mudah digunakan oleh guru dan pegawai, sekaligus memastikan hanya pengguna sah yang dapat mengakses fitur presensi dan pengelolaan data.



Selamat Datang di Saraspatika

Login

Login

Reset Password?

Gambar 4. 2 Halaman Login

Dari sisi desain, halaman login memiliki fungsi penting dalam menjaga keamanan akses sistem. Pada tahap implementasi, fitur ini juga terhubung dengan mekanisme reset password dan pengelolaan akun oleh admin, sehingga mendukung kontrol akses yang lebih baik dalam lingkungan sekolah.

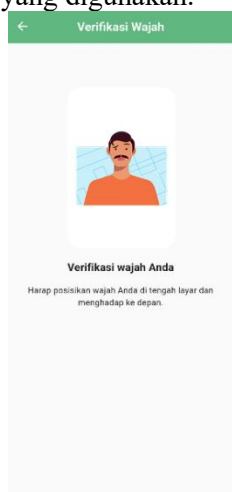
4.2.3 Halaman Registrasi dan Verifikasi Wajah

Fitur registrasi wajah dirancang untuk merekam data wajah pengguna sebagai identitas biometrik yang digunakan pada saat presensi. Pada tahap registrasi, pengguna diarahkan untuk memposisikan wajah di depan kamera agar sistem dapat mengambil citra wajah dengan posisi yang sesuai. Data wajah yang telah direkam kemudian disimpan sebagai acuan verifikasi pada proses presensi berikutnya.



Gambar 4. 3 Halaman Registrasi Wajah

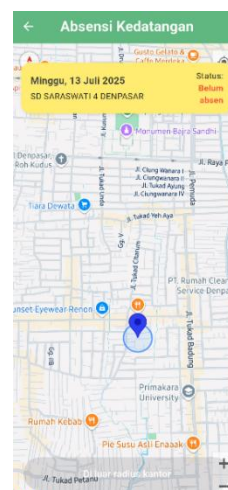
Selanjutnya, halaman verifikasi wajah digunakan ketika pengguna melakukan absensi. Antarmuka verifikasi menampilkan instruksi agar pengguna menempatkan wajah di tengah layar dan menghadap ke depan. Rancangan ini bertujuan membantu pengguna memperoleh hasil pemindaian yang lebih stabil dan mengurangi kegagalan verifikasi. Secara fungsional, fitur ini menjadi lapisan autentikasi kedua setelah validasi lokasi, sehingga sistem tidak hanya memastikan keberadaan pengguna di area sekolah, tetapi juga memastikan identitas orang yang melakukan absensi sesuai dengan akun yang digunakan.



Gambar 4. 4 Halaman Verifikasi Wajah

4.2.4 Halaman Absensi Kedatangan

Fitur registrasi wajah dirancang untuk merekam data wajah pengguna sebagai identitas biometrik yang digunakan pada saat presensi. Pada tahap registrasi, pengguna diarahkan untuk memposisikan wajah di depan kamera agar sistem dapat mengambil citra wajah dengan posisi yang sesuai. Data wajah yang telah direkam kemudian disimpan sebagai acuan verifikasi pada proses presensi berikutnya.

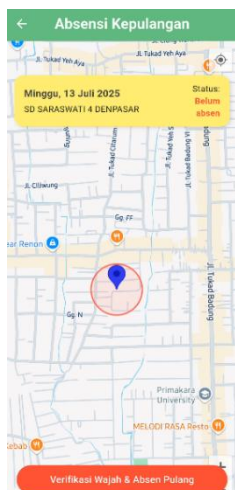


Gambar 4. 5 Halaman Absensi Kedatangan

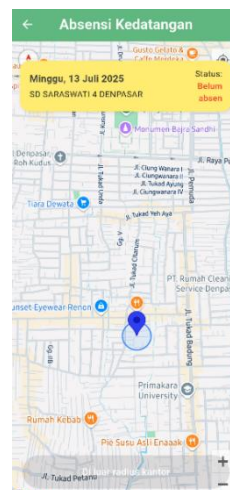
Selanjutnya, halaman verifikasi wajah digunakan ketika pengguna melakukan absensi. Antarmuka verifikasi menampilkan instruksi agar pengguna menempatkan wajah di tengah layar dan menghadap ke depan. Rancangan ini bertujuan membantu pengguna memperoleh hasil pemindaian yang lebih stabil dan mengurangi kegagalan verifikasi. Secara fungsional, fitur ini menjadi lapisan autentikasi kedua setelah validasi lokasi, sehingga sistem tidak hanya memastikan keberadaan pengguna di area sekolah, tetapi juga memastikan identitas orang yang melakukan absensi sesuai dengan akun yang digunakan.

4.2.5 Halaman Absensi Kepulangan

Halaman absensi kepulangan memiliki tampilan yang serupa dengan absensi kedatangan, yaitu menampilkan peta, posisi pengguna, radius geofencing, tanggal, nama sekolah, dan status absensi. Perbedaannya terletak pada fungsi tombol aksi yang digunakan untuk memulai verifikasi wajah dan absensi pulang. Keseragaman desain antara halaman kedatangan dan kepulangan bertujuan menjaga konsistensi pengalaman pengguna, sehingga guru dan pegawai tidak perlu mempelajari ulang alur penggunaan untuk dua proses yang berbeda.



Gambar 4. 6 Halaman Absensi kepulangan

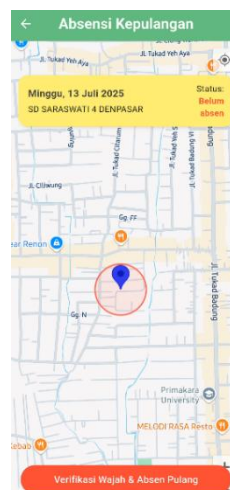


Gambar 4. 8 Halaman Absensi Kedatangan

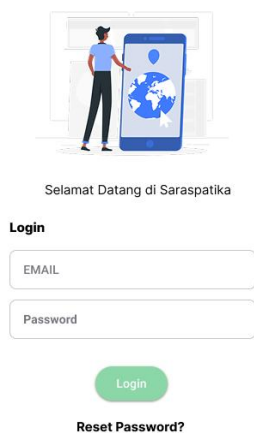
Dari sudut pandang sistem, rancangan absensi kepulangan menunjukkan bahwa validasi lokasi dan identitas tetap diberlakukan pada akhir jam kerja. Dengan demikian, sistem tidak hanya mencatat kehadiran masuk, tetapi juga memastikan bahwa data kepulangan diperoleh melalui mekanisme validasi yang sama. Hal ini penting untuk mendukung integritas data presensi harian.

4.3 Hasil Implementasi

Setelah rancangan antarmuka pengguna selesai, tahap berikutnya adalah proses pengkodean menggunakan Visual Studio Code (VSCode). Adapun tampilan hasil implementasi desain UI berdasarkan sistem yang diusulkan disajikan pada Gambar 4.9 hingga 4.11.



Gambar 4. 9 Halaman Absensi Kepulangan



Gambar 4. 7 Halaman Login



Gambar 4. 10 Halaman Registrasi Wajah



Gambar 4. 11 Halaman Verifikasi Wajah

4.4 Hasil Pengujian Alpha Testing

Alpha testing dilakukan pada seluruh fitur dan menu sistem menggunakan pendekatan black box testing.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Modul Login

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login dengan form kosong	Akses login ditolak oleh sistem	Valid
2	Login dengan username/	Akses login ditolak	Valid

	password salah	oleh sistem	
3	Login dengan data valid	Akses login diterima dan diarahkan sesuai pengguna	Valid

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Modul Reset Password

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Reset password dengan email tidak terdaftar	Muncul pesan error	Valid
2	Reset password dengan email valid	Tautan reset dikirim ke email	Valid

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Modul Dashboard Admin

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin berhasil login	Ditampilkan dashboard berisi ringkasan sistem	Valid
2	Akses dashboard tanpa login	Sistem menolak dan mengarahkan ke halaman login	Valid

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Modul Manajemen Absensi

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin melihat daftar absensi guru	Data absensi guru ditampilkan dengan benar	Valid

2	Admin melihat daftar absensi pegawai	Data absensi pegawai ditampilkan dengan benar	Valid
---	--------------------------------------	---	-------

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Modul Verifikasi Izin/Sakit/Cuti

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin melihat daftar pengajuan izin/cuti/sakit	Data ditampilkan lengkap dengan status	Valid
2	Admin mem-verifikasi data pengajuan	Status berubah menjadi disetujui atau ditolak	Valid

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Modul Monitoring Agenda

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin membuka monitoring agenda kerja	Daftar agenda pegawai tampil	Valid
2	Admin membuka monitoring agenda mengajar	Daftar agenda guru tampil lengkap	Valid

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Modul Manajemen Data Sekolah

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin membuka profil sekolah	Data profil sekolah ditampilkan	Valid
2	Admin mengubah profil sekolah	Data tersimpan dan	Valid

	berubah sesuai input
--	----------------------

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Modul Manajemen Pengguna

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin menambah pengguna baru	Pengguna muncul di daftar pengguna	Valid
2	Admin menghapus pengguna	Pengguna dihapus dari system	Valid

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Modul Manajemen Lokasi

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin menambah lokasi baru	Lokasi tersimpan dan muncul dalam daftar	Valid

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Modul Reset Face

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Admin membuka menu reset wajah	Daftar pengguna dengan wajah terdaftar ditampilkan	Valid
2	Admin melakukan reset wajah	Wajah pengguna dihapus dari system	Valid

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Modul Pengajuan Izin/Sakit/Cuti

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengguna mengajukan dengan form kosong	Sistem menolak dan tampil validasi	Valid

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
2	Pengguna mengisi form pengajuan dengan lengkap	Pengajuan tersimpan dan tampil di daftar riwayat pengajuan	Valid

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Modul Manajemen Profil

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengguna membuka halaman profil	Data profil tampil	Valid
2	Pengguna memperbarui data profil	Data berhasil diperbarui	Valid

Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Modul Absensi

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengguna melakukan presensi kedatangan	Status hadir tampil dengan waktu kedatangan	Valid
2	Pengguna melakukan presensi kepulangan	Status pulang tampil dengan waktu keluar	Valid
3	Pengguna melakukan presensi kedatangan di luar lokasi sekolah	Sistem tidak dapat melakukan absensi kedatangan	Valid
4	Pengguna melakukan presensi kepulangan di luar lokasi sekolah	Sistem tidak dapat melakukan absensi kedatangan	Valid

Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Modul Agenda

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Guru menambah agenda mengajar	Agenda tampil dalam daftar	Valid
2	Pegawai menambah agenda kerja	Agenda kerja berhasil ditampilkan dan bisa dilihat detailnya	Valid

Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Modul Face Recognition

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengguna registrasi wajah pertama kali	wajah pengguna berhasil tersimpan	Valid
2	Verifikasi wajah untuk presensi	Wajah dikenali dengan validasi presensi aktif	Valid
3	Pengguna mengajukan ulang wajah	wajah pengguna berhasil tersimpan	Valid

Berdasarkan 33 skenario pengujian, seluruh fungsi dinyatakan berjalan sesuai kebutuhan, sehingga diperoleh tingkat validitas sistem sebesar 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa Saraspatika telah memenuhi kebutuhan fungsional yang telah dirumuskan pada tahap awal penelitian.

4.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan geofencing pada Saraspatika mampu memastikan bahwa presensi hanya dilakukan pada area sekolah yang telah ditentukan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa validasi lokasi dapat meningkatkan akurasi dan keandalan data kehadiran [1], [3], [4].

Integrasi face recognition pada tahap presensi juga memberikan lapisan verifikasi tambahan terhadap identitas pengguna. Pendekatan ini penting untuk meminimalkan risiko presensi yang dilakukan oleh pihak lain. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang menunjukkan bahwa biometrik wajah efektif digunakan untuk mendukung sistem presensi digital [5], [6].

Dari sisi pengembangan, penggunaan RAD terbukti sesuai karena memungkinkan penyesuaian kebutuhan sistem secara cepat berdasarkan masukan pengguna selama proses perancangan. Pada konteks sekolah, pendekatan ini membantu pengembang menghasilkan sistem yang tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga relevan dengan alur kerja aktual di lapangan [7], [8].

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, sistem yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki keunggulan berupa integrasi fitur yang lebih luas. Sistem tidak hanya menangani presensi masuk dan pulang, tetapi juga mengelola pengajuan izin/sakit/cuti, agenda kerja, dan agenda mengajar. Dengan demikian, sistem yang dihasilkan tidak sekadar menjadi alat pencatat kehadiran, tetapi juga menjadi sarana monitoring aktivitas kerja guru dan pegawai.

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa sistem memiliki kesiapan awal untuk digunakan pada skala operasional sekolah. Nilai validitas 100% pada alpha testing dan tingkat kegagalan 0,00% pada load testing memperlihatkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional serta mampu menangani akses serentak. Namun demikian, waktu respons endpoint kedatangan yang relatif lebih tinggi menunjukkan bahwa optimasi performa masih dapat dilakukan pada penelitian lanjutan.

5. KESIMPULAN

1. Sistem presensi digital Saraspatika berhasil dirancang dan dibangun di SD Saraswati 4 Denpasar dengan menerapkan metode *Rapid Application Development* (RAD) serta mengintegrasikan teknologi *geofencing* dan *face recognition*. Sistem ini mampu mendukung proses presensi kedatangan dan kepulangan, registrasi dan verifikasi wajah, pengajuan izin, sakit, dan cuti, agenda kerja dan agenda mengajar, serta

monitoring data absensi dan pengelolaan data pengguna maupun lokasi sekolah, sehingga tujuan penelitian untuk merancang dan membangun sistem telah tercapai.

2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik. *Alpha testing* dengan pendekatan *black box testing* memperoleh nilai validitas 100% dari 33 skenario pengujian, sedangkan *load testing* menunjukkan bahwa sistem mampu menangani 36 akses serentak dengan tingkat kegagalan 0,00%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem layak untuk diimplementasikan.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan fitur pemantauan ketika pengguna keluar dari area sekolah setelah presensi, serta melakukan evaluasi yang lebih mendalam terhadap akurasi dan perbandingan metode *face recognition* agar sistem yang dihasilkan menjadi semakin optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Sistem Informasi Universitas Pendidikan Ganesha serta pihak-pihak yang telah mendukung penyediaan data dan masukan ilmiah selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Setyadi, "Sistem Informasi Perhitungan Presensi Pegawai Stmik Aub Surakarta," *Informatika*, vol. 2, no. 1, p. 242809, 2015.
- [2] T. Saputra, A. Utari, U. Teisnajaya, and G. T. Agustine, "Sistem Absensi Karyawan Menggunakan Self Potrait dan Geolocation Pada PT Sucofindo Palembang," *J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 68–77, 2023, doi: 10.56869/klik.v4i2.553.
- [3] A. Azzahra and F. E. Ananda, "Rancang Bangun Sistem Kehadiran Secara Real Time Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Ssd Di Smk Negeri 53 Jakarta," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 1, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3912.
- [4] A. Berkati, Licantik, N. Nugrahaningsih, A. Lestari, and F. Sylviana, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Guru Dan Staf Tu Dengan Penerapan Geolocation Dan Fingerprint Berbasis Android Di Smk Gke Mandomai," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 61–74, 2024, doi: 10.47111/jti.v18i1.12590.

- [5] Y. B. A. Siregar, T. Prsateyo, T. C. Agung, and Y. Yusman, "Berbasis Gps Dan Face Camera Dengan Framework Laravel (Studi Kasus : Pt Kodinglab Integrasi Indonesia)," *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.,* vol. 12, no. 3, 2024.
- [6] P. Apriadi and E. Sutrisna, "Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Berbasis Mobile Menggunakan GPS (Studi Kasus PT. Trans Retail Indonesia)," *J. Autom. Comput. Inf. Syst.,* vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: 10.47134/jacis.v3i1.54.
- [7] D. Darmansah and Z. Suhendro, "Sistem Informasi Sekolah Pada Sd Negeri 21 Sungai Geringging Kabupaten Padang Pariaman Berbasis Web," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.,* vol. 19, no. 2, pp. 235–245, May 2020, doi: 10.30812/matrik.v19i2.639.
- [8] D. Harisi and A. Hamdani, "SISTEM INFORMASI ABSENSI PEGAWAI BERBASIS GEOLOKASI PADA UPTD KECAMATAN ASEMBAGUS Dafir," *J. Adv. Res. Inform.,* vol. 1, no. Juni, pp. 36–41, 2023.
- [9] H. Rianto and Amrin, "Pengembangan Aplikasi Penjualan Online dengan Laravel Untuk Optimalisasi Pengelolaan Data pada Perusahaan Ritel," *J. Inov. dan Sains Tek. Elektro,* vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [10] Mulyadi, S. Anraeni, and Herman, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Online Berbasis Face Recognition Menggunakan Platform Android," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam,* vol. 3, no. 1, pp. 7–16, 2022, doi: 10.33096/busiti.v3i1.949.
- [11] R. Fiddiyansyah, S. F. Ana Wati, A. S. Fitri, F. H. Zidane, and N. R. Kuslaila, "Analisis Dan Perancangan Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Teknologi Pengenalan Wajah Di Fakultas Ilmu Komputer Upn Veteran Jawa Timur," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.,* vol. 11, no. 1, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i1.2868.
- [12] S. Iin, K. Ryan, Nassarudin, and N. Salman, "Penerapan Metode Geofencing Untuk Aplikasi Absensi Berbasis Android," *J. Dipanegara Komput. Sist. Inf.,* vol. 16, no. 1, pp. 97–103, 2022.
- [13] D. Antoro, N. Anwar, M. B. Ulum, A. M. Widodo, and N. Erzed, "Rancang Bangun Sistem Penggajian Karyawan Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)," *Ikraith-Informatika,* vol. 7, no. 1, pp. 76–81, 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2238.
- [14] N. Hidayat and H. Kusuma, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE)," *J. Sist. Inf. STMIK ANTAR BANGSA,* vol. 10, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.51998/jsi.v10i1.352.
- [15] E. M. Nazara and D. Nasien, "Employee Attendance System Using Rapid Location Based Service," *J. Appl. Bus. Technol.,* vol. 5, no. Harumy 2018, pp. 96–104, 2024.