

Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis *Mobile* Dengan Memanfaatkan Pengenalan Wajah (Studi Kasus : PT. Ginsa Inti Pratama)

Josua Pangihutan Sitanggang^{1*}, Jefry Sunupurwa Asri², Hermansyah³, Imam Sutanto⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

Email: ¹josuastg93@student.esaunggul.ac.id, ²jefry.sunupurwa@esaunggul.ac.id, ³hermansyah@esaunggul.ac.id,

⁴imam.sutanto@esaunggul.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ¹josuastg93@student.esaunggul.ac.id

Abstrak—Sistem absensi berbasis sidik jari yang digunakan di PT. Ginsa Inti Pratama masih sering menimbulkan kendala, misalnya sulit terbaca ketika jari karyawan kotor atau terluka, pencatatan waktu yang kurang akurat sehingga memerlukan koreksi manual, serta keterbatasan dalam mendukung karyawan yang bekerja di luar kantor. Melihat permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem absensi berbasis *mobile* dengan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dan validasi lokasi menggunakan Global Positioning System (GPS). Metode pengembangan yang dipilih adalah *Prototyping*, dimulai dari komunikasi awal dengan pengguna, perancangan, pembangunan, pengujian, hingga evaluasi melalui umpan balik. Sistem dibangun menggunakan Flutter untuk aplikasi *mobile*, Flask sebagai *backend* dengan dukungan *Multi-task Cascaded Convolutional Networks* (MTCNN) dan *FaceNet* untuk deteksi serta verifikasi wajah, serta Firebase untuk autentikasi dan penyimpanan data. Validasi lokasi diterapkan dengan menghitung jarak pengguna terhadap lokasi kantor menggunakan rumus Haversine. Hasil pengujian menunjukkan sistem berjalan sesuai harapan dan mendapatkan tanggapan positif dari pengguna, terutama dalam hal kemudahan penggunaan dan peningkatan efisiensi kerja. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alternatif modern yang lebih fleksibel dan efektif dibandingkan absensi berbasis sidik jari.

Kata Kunci: Absensi *Mobile*, Pengenalan Wajah, GPS, Haversine, *Prototyping*

Abstract—The fingerprint-based attendance system used at PT. Ginsa Inti Pratama still faces several challenges, such as difficulties in scanning when employees' fingers are dirty or injured, inaccurate time recordings that require manual corrections, and limited support for employees working outside the office. To address these issues, this study focuses on designing and developing a mobile-based attendance system that integrates facial recognition technology and location validation through the Global Positioning System (GPS). The system was developed using the Prototyping method, starting from initial communication with users, followed by design, development, testing, and evaluation based on feedback. The application was built with Flutter for the mobile interface, Flask as the backend supported by Multi-task Cascaded Convolutional Networks (MTCNN) and FaceNet for face detection and verification, and Firebase for authentication and data storage. Location validation was implemented by calculating the distance between the user's position and the office location using the Haversine formula. The testing results show that the system performs well and received positive responses from users, particularly in terms of ease of use and improved work efficiency. Therefore, this system can serve as a modern and effective alternative to replace fingerprint-based attendance in supporting employee presence management.

Keywords: Mobile Attendance, Facial Recognition, GPS, Haversine, Prototyping

1. PENDAHULUAN

Absensi karyawan merupakan komponen penting dalam manajemen sumber daya manusia karena berhubungan langsung dengan penilaian kinerja, kedisiplinan, dan sistem penggajian [1]. Metode absensi yang umum digunakan adalah berbasis *fingerprint* karena dianggap lebih aman dibandingkan absensi manual. Namun, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala. Di PT. Ginsa Inti Pratama, sistem absensi *fingerprint* sering gagal membaca sidik jari akibat kondisi jari yang kotor, basah, atau rusak. Selain itu, pencatatan waktu kadang tidak akurat sehingga memerlukan koreksi manual oleh pihak HRD. Pada jam sibuk, sistem ini juga menimbulkan antrean panjang yang mengurangi kenyamanan karyawan. Lebih jauh, sistem *fingerprint* tidak mendukung fleksibilitas kerja karyawan dengan mobilitas tinggi, seperti tim pemasaran yang sering bekerja di luar kantor.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, berbagai penelitian telah mengembangkan sistem absensi berbasis *mobile* dan biometrik [2]. Di antara metode biometrik, pengenalan wajah (*face recognition*) dinilai lebih praktis dibandingkan sidik jari. Teknologi ini memungkinkan verifikasi identitas tanpa kontak fisik sehingga lebih higienis, cepat, dan mudah diintegrasikan ke aplikasi *mobile*. Penelitian oleh The dan Santosa [3] membuktikan efektivitas algoritma *Multi-task Cascaded Convolutional Networks* (MTCNN) dan *FaceNet* dalam mendeteksi serta mengekstraksi fitur wajah untuk sistem absensi digital. Studi lain juga menekankan potensi adopsi *face recognition* tidak hanya di institusi pendidikan, tetapi juga di lingkungan industri [4].

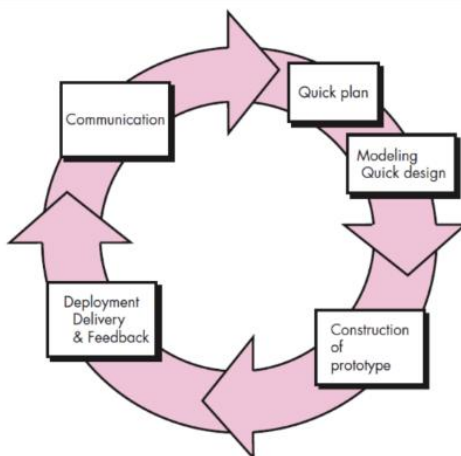
Selain identifikasi biometrik, validasi lokasi kehadiran menjadi aspek penting dalam sistem absensi modern. Integrasi *Global Positioning System* (GPS) memungkinkan sistem memverifikasi posisi geografis karyawan saat melakukan absensi. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada aspek pengenalan wajah atau validasi lokasi secara terpisah, sehingga integrasi keduanya dalam satu sistem absensi terpadu masih jarang dilakukan.

Penelitian ini ditujukan untuk menjawab kesenjangan tersebut dengan merancang dan membangun sistem absensi berbasis *mobile* yang menggabungkan teknologi *face recognition* dan validasi lokasi GPS. Sistem ini dirancang untuk memverifikasi identitas karyawan sekaligus memastikan keberadaan mereka di lokasi yang sah saat melakukan absensi. Dengan demikian, sistem ini mendukung fleksibilitas kerja, terutama bagi karyawan lapangan, tanpa mengurangi aspek akurasi dan keamanan data absensi.

Secara teknis, sistem dikembangkan menggunakan *Flutter* sebagai antarmuka pengguna karena mendukung pengembangan lintas platform. *Flask* digunakan sebagai *backend* untuk mengelola deteksi wajah dengan MTCNN dan menghasilkan *embedding* wajah menggunakan *FaceNet*. *Firebase* digunakan untuk autentikasi dan penyimpanan data absensi, sedangkan *Cloudinary* dipakai untuk menyimpan gambar wajah. Validasi lokasi diterapkan dengan menghitung jarak antara koordinat GPS pengguna dan lokasi kantor menggunakan rumus Haversine. Pengembangan sistem dilakukan dengan metode *prototyping*, yang memungkinkan perbaikan secara iteratif melalui komunikasi awal dengan pengguna, implementasi, pengujian, hingga evaluasi berdasarkan umpan balik. Dengan pendekatan ini, sistem yang dihasilkan diharapkan lebih sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan serta menjadi referensi bagi perusahaan lain yang menghadapi tantangan serupa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Siklus Hidup Pengembangan Perangkat Lunak (*Software Development Life Cycle* atau SDLC) merupakan rangkaian proses sistematis yang digunakan dalam pengembangan atau modifikasi perangkat lunak, bertujuan untuk menghasilkan sistem yang andal dan sesuai kebutuhan pengguna [5]. Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam SDLC adalah metode *Prototyping*. Metode ini menekankan pada pembangunan sistem awal (*prototype*) secara cepat, yang kemudian diuji langsung oleh pengguna dan diperbaiki secara berulang (iteratif) berdasarkan umpan balik [6].



Gambar 1. Metode *Prototipe*

Proses pengembangan yang iteratif memungkinkan fleksibilitas dalam menyesuaikan sistem terhadap kebutuhan pengguna yang dinamis. Menurut penelitian sebelumnya, metode ini cocok diterapkan dalam konteks pengembangan sistem *mobile* karena dapat mempercepat validasi sistem sekaligus memastikan keberhasilan implementasi melalui keterlibatan pengguna [7].

Penelitian ini menggunakan metode *Prototyping* karena sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem absensi berbasis *mobile* di PT. Ginsa Inti Pratama yang memerlukan pengujian langsung dan adaptasi berkelanjutan. Tahapan-tahapan dalam metode *Prototyping* dijelaskan sebagai berikut:

2.1 Communication

Tahap awal pengembangan dilakukan dengan menggali kebutuhan pengguna melalui wawancara dengan tim HRD dan observasi langsung terhadap sistem absensi *fingerprint* yang digunakan. Selain itu, dilakukan penyebaran kuesioner kepada karyawan untuk memahami kendala dan harapan mereka terhadap sistem baru.

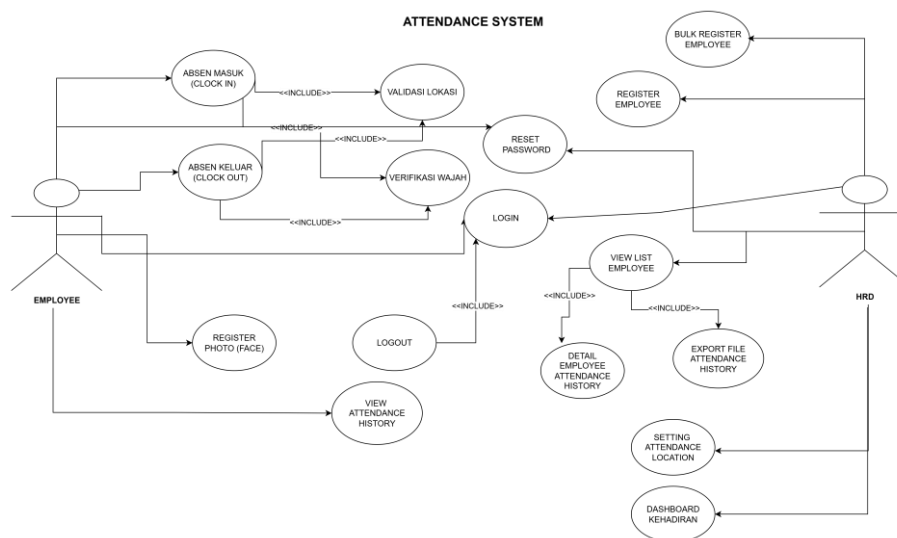
2.2 Quick Planning

Pada tahap ini, peneliti merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti proses absensi berbasis wajah, validasi lokasi, pendaftaran pengguna, dan ekspor data. Penentuan ruang lingkup dilakukan dengan memperhatikan batasan perusahaan dan fokus sistem.

2.3 Quick Design

Desain awal sistem dilakukan untuk memberikan gambaran kepada pengguna sebelum pengembangan dilakukan. Perancangan dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML). Penulis telah menyusun UML yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*, serta perancangan antarmuka pengguna (UI/UX) menggunakan *wireframe*. Selain itu, dirancang pula struktur basis data (dalam bentuk *Entity Relationship Diagram*) dan dokumentasi API yang akan menghubungkan *frontend* dengan *backend*.

Use Case dari sistem dapat dilihat pada Gambar 2, yang menggambarkan peran dan fungsionalitas setiap aktor yang bertanggung jawab dalam proses absensi ini.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.4 Construction Of Prototype

Pengembangan sistem absensi dilakukan dengan membangun aplikasi mobile berbasis Flutter sebagai *frontend* karena kemampuannya mendukung pengembangan lintas platform dan antarmuka pengguna yang responsif. Flutter telah digunakan dalam berbagai pengembangan aplikasi biometrik karena integrasinya yang baik dengan sistem deteksi wajah berbasis *FaceNet* dan penggunaan metode seperti *cosine similarity* [8]. Untuk bagian backend, digunakan *Flask*, framework berbasis *Python* yang ringan dan fleksibel dalam membangun layanan API serta mengintegrasikan model pembelajaran mesin untuk pemrosesan wajah [9]. Proses deteksi wajah menggunakan MTCNN (*Multi-task Cascaded Convolutional Neural Network*), algoritma deteksi wajah modern yang terdiri dari tiga jaringan konvolusional bertingkat: *P-Net*, *R-Net*, dan *O-Net*. Algoritma ini dikenal akurat dalam mengenali wajah pada berbagai sudut dan kondisi pencahayaan, serta mampu menghasilkan titik-titik fitur wajah seperti mata, hidung, dan mulut secara presisi [2], [10].

Setelah wajah terdeteksi, sistem memanfaatkan *FaceNet* untuk menghasilkan representasi numerik wajah dalam bentuk vektor berdimensi tetap (*face embedding*). *FaceNet* merupakan model berbasis *deep learning* yang menggunakan pendekatan *triplet loss function* untuk memaksimalkan perbedaan antar wajah berbeda dan meminimalkan jarak antar wajah yang sama. Pencocokan identitas dilakukan menggunakan *cosine similarity*, yaitu metode perbandingan antar vektor berdasarkan sudut kemiripan, di mana nilai di atas ambang batas tertentu (misalnya 0.7) dianggap cocok [8].

Selain pengenalan wajah, sistem juga memverifikasi kehadiran berdasarkan lokasi pengguna. Validasi lokasi dihitung menggunakan rumus Haversine, yang memperhitungkan kelengkungan bumi dalam mengukur jarak antar dua titik koordinat lintang dan bujur. Metode ini banyak digunakan untuk sistem berbasis lokasi karena kesederhanaannya dalam implementasi dan cukup akurat untuk jarak menengah [11].

Untuk manajemen pengguna dan penyimpanan data, digunakan *Firebase Authentication* sebagai sistem *login*, serta *Cloud Firestore* untuk menyimpan data absensi dan profil pengguna secara *real-time*. Gambar wajah disimpan melalui layanan *Cloudinary* untuk mempermudah akses dan pengelolaan media visual.

Dengan kombinasi teknologi ini, sistem dirancang untuk menghasilkan proses absensi yang aman, akurat, fleksibel, dan mudah diakses oleh karyawan di berbagai lokasi.

2.5 Deployment, Delivery and Feedback

Setelah *prototype* dibangun, aplikasi diuji coba secara internal oleh tim HRD dan beberapa karyawan. Masukan dari pengguna digunakan untuk memperbaiki antarmuka, fungsi validasi lokasi, serta akurasi verifikasi wajah. Backend di-*deploy* sementara menggunakan layanan seperti Ngrok, dan aplikasi *mobile* dibagikan dalam format APK.

2.6 Metode Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox Testing*. Fokus dari metode ini adalah menguji fungsionalitas sistem berdasarkan *input* dan *output* yang dihasilkan, tanpa melihat isi kode program. Metode ini umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem merespons dengan benar terhadap skenario penggunaan yang dirancang oleh pengguna [12].

Setiap fitur diuji berdasarkan skenario penggunaan nyata, seperti proses *login*, daftar wajah, absensi masuk dan keluar, pengelolaan lokasi, dan ekspor data kehadiran. Pengujian dilakukan secara bertahap pada masing-masing fitur untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tanpa terjadi kesalahan proses.

Blackbox Testing cocok digunakan dalam proyek ini karena memungkinkan pengujian dari perspektif pengguna akhir, sehingga mempermudah evaluasi sistem berdasarkan kebutuhan fungsional aktual [13].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Sistem

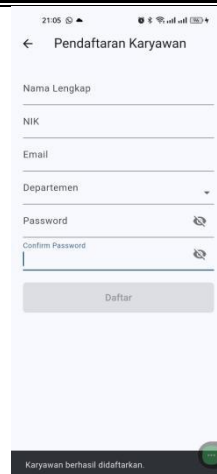
Sistem absensi berhasil dibangun dalam bentuk aplikasi *mobile* yang terdiri atas berbagai fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan peran utama pengguna. Tabel berikut merangkum peran serta fitur yang tersedia:

Tabel 1. Peran dan Fitur Utama

Peran	Fitur
HRD	- Menambahkan data karyawan baru - Menentukan dan mengatur lokasi absensi - Melihat daftar kehadiran seluruh karyawan - Melihat detail kehadiran per karyawan (termasuk foto saat absen) - Mengekspor file absensi karyawan ke dalam format Excel - Melihat <i>dashboard</i> kehadiran karyawan
Karyawan	- Melakukan pendaftaran wajah sebanyak tiga kali - Melakukan absensi masuk dan keluar dengan verifikasi wajah dan validasi lokasi - Melihat riwayat kehadiran pribadi secara <i>real-time</i>

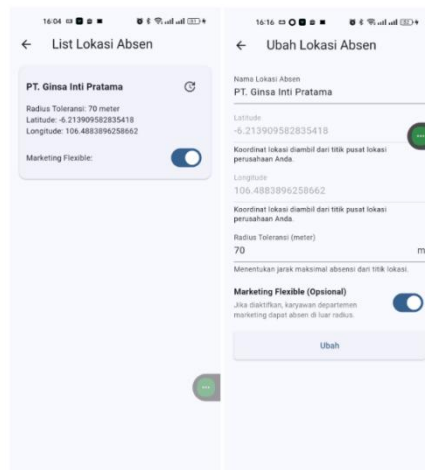
Berikut merupakan hasil *user interface* dari aplikasi absensi ini :

- Pada Gambar 3, menjelaskan halaman ini memungkinkan admin (HRD) untuk menambahkan data karyawan baru ke dalam sistem. Informasi yang di-*input* akan digunakan sebagai dasar autentikasi dan absensi.



Gambar 3. Halaman Pendaftaran Karyawan

- b. Pada Gambar 4, menampilkan fitur untuk menetapkan lokasi absensi dan radius maksimum yang diizinkan. Lokasi ini menjadi acuan validasi GPS saat karyawan melakukan absensi.



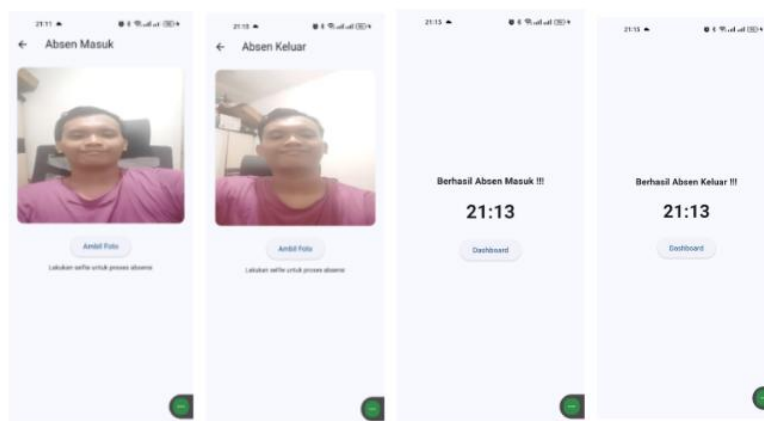
Gambar 4. Halaman *Setting* Lokasi Absen

- c. Pada halaman ini, karyawan melakukan pendaftaran wajah sebanyak tiga kali untuk menyimpan data *face embedding*. Proses ini menggunakan algoritma MTCNN untuk deteksi dan FaceNet untuk ekstraksi fitur.



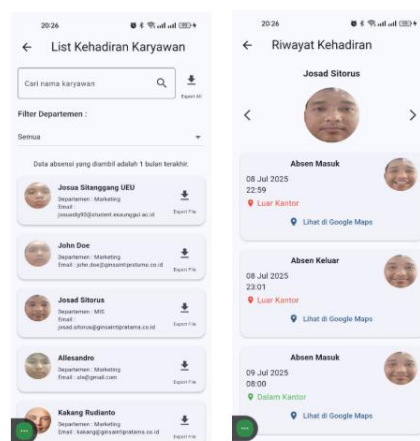
Gambar 5. Pendaftaran Wajah Karyawan

- d. Pada Gambar 6, saat melakukan absensi terdapat validasi lokasi dan verifikasi wajah sebelum absensi dicatat. Jika kedua validasi berhasil, sistem akan menyimpan data kehadiran secara otomatis.



Gambar 6. Absensi Masuk/Keluar

- e. Pada Gambar 7, memperlihatkan daftar kehadiran secara *real-time*. Detail seperti waktu absen dan jenis absen (masuk atau keluar) juga ditampilkan secara lengkap.



Gambar 7. Lihat dan Detail Riwayat Kehadiran

- f. Pada gambar 8, menampilkan hasil ekspor data kehadiran seluruh karyawan ke dalam format Excel. File hasil ekspor dapat digunakan untuk keperluan rekap bulanan atau dokumentasi laporan HRD.



ID	Nama	Departemen	Tanggal
6031824019100	Josad Sitorus	MIS	08/07/2025
6031824019100	Josad Sitorus	MIS	09/07/2025

Gambar 8. Hasil *Export File Excel*

3.2. Alur Proses Pendaftaran Wajah

Proses pendaftaran wajah bertujuan menghasilkan representasi biometrik unik dari setiap pengguna, yang akan digunakan sebagai acuan utama dalam proses verifikasi saat absensi. Terdapat enam tahapan utama yang dijalankan secara berurutan dalam sistem, yaitu :

- Pertama, gambar wajah yang dikirimkan dari aplikasi akan diproses oleh algoritma MTCNN (*Multi-task Cascaded Convolutional Neural Network*) untuk mendeteksi area wajah secara presisi. Jika deteksi gagal, sistem akan meminta pengguna untuk mengganti foto. Gambar yang berhasil dideteksi akan diubah ukurannya menjadi 160x160 piksel sebelum diproses lebih lanjut [14].
- Kedua, sistem menggunakan FaceNet untuk mengubah setiap gambar wajah menjadi vektor numerik berdimensi 512, yang disebut embedding. Vektor ini merepresentasikan ciri khas wajah dalam bentuk angka yang dapat digunakan untuk perbandingan identitas [15].
- Ketiga, untuk memastikan bahwa seluruh gambar yang diunggah berasal dari individu yang sama, sistem menghitung cosine similarity antar pasangan embedding (foto 1&2, 1&3, dan 2&3). Nilai kemiripan harus lebih dari threshold 0.7; jika tidak, proses pendaftaran akan ditolak dan pengguna akan diminta mengulang.
- Keempat, apabila semua foto lolos verifikasi kemiripan, sistem akan menghitung mean embedding atau rata-rata vektor dari ketiga gambar sebagai representasi akhir yang lebih stabil terhadap variasi pencahayaan, sudut, atau ekspresi.
- Kelima, foto wajah yang valid akan diunggah ke Cloudinary, sebagai arsip visual yang dapat ditinjau oleh HRD saat melakukan pengecekan data kehadiran.
- Keenam, hasil mean embedding disimpan ke dalam Cloud Firestore pada dokumen pengguna, tepatnya di field `face_embedding` dalam koleksi `users`. Data ini akan digunakan kembali untuk mencocokkan wajah saat proses absensi.

3.3. Alur Proses Absensi Masuk/Keluar

Proses absensi dirancang dengan mekanisme dua lapis validasi, yaitu validasi lokasi dan verifikasi wajah, untuk memastikan keakuratan data kehadiran serta mencegah penyalahgunaan sistem. Terdapat enam tahapan utama yang dijalankan secara berurutan ketika karyawan melakukan absensi melalui aplikasi, yaitu :

- Pertama, sistem mengambil koordinat GPS dari perangkat pengguna secara otomatis saat tombol absensi ditekan. Lokasi ini kemudian dihitung jaraknya terhadap titik lokasi kantor menggunakan rumus Haversine, yang memperhitungkan kelengkungan bumi. Apabila jarak yang diukur melebihi radius toleransi tertentu (misalnya lebih dari 70 meter), maka proses absensi akan dihentikan dan sistem akan menampilkan pesan penolakan.

- b. Kedua, jika lokasi dinyatakan valid, sistem melanjutkan ke proses deteksi wajah menggunakan algoritma MTCNN untuk memastikan bahwa citra yang diproses benar-benar mengandung wajah pengguna. Wajah yang berhasil terdeteksi akan diekstrak dari citra dan diteruskan ke tahap selanjutnya.
- c. Ketiga, wajah yang terdeteksi dikonversi menjadi vektor numerik berdimensi 512 menggunakan FaceNet, untuk menghasilkan embedding yang merepresentasikan ciri khas wajah dalam bentuk angka.
- d. Keempat, embedding wajah saat absensi dibandingkan dengan embedding yang telah disimpan sebelumnya pada proses pendaftaran menggunakan metode cosine similarity. Jika nilai kemiripan melebihi ambang batas yang ditentukan (misalnya ≥ 0.7), maka wajah dinyatakan cocok dan proses absensi dapat dilanjutkan.
- e. Kelima, citra wajah yang digunakan saat absensi diunggah ke layanan Cloudinary, dan sistem menyimpan tautan (photo URL) dari gambar tersebut ke dalam basis data. Hal ini berfungsi sebagai dokumentasi visual yang dapat ditinjau oleh pihak HRD melalui aplikasi.
- f. Keenam, sistem menyimpan data absensi secara otomatis ke dalam Cloud Firestore, meliputi informasi seperti user_id, jenis absensi (masuk atau keluar), waktu dan tanggal, lokasi koordinat, nilai similarity, serta photo URL. Data ini selanjutnya dapat ditampilkan dalam riwayat absensi karyawan maupun laporan kehadiran yang diakses oleh admin.

3.4 Hasil Pengujian

Tabel ini menunjukkan fungsi yang diuji, jenis pengujian, serta hasil uji (lulus/gagal) yang dilakukan selama proses validasi sistem:

Tabel 2. Hasil Pengujian (*Blackbox Testing*)

No	Fitur	Kasus Uji	Hasil Uji
1.	Register Karyawan	Form diisi lengkap dan valid	Lulus
2.	Setting Lokasi Absen	Update nama lokasi atau radius toleransi	Lulus
		Update properti <i>marketing_flexible</i>	Lulus
3.	Daftar Wajah Karyawan	Upload 3 wajah valid dan terdeteksi	Lulus
		Hapus salah satu foto sebelum simpan	Lulus
		Lokasi sesuai dan wajah cocok	Lulus
		Lokasi di luar radius toleransi (non-marketing) (ditolak)	Lulus
		Lokasi fleksibel (<i>marketing</i>) dan <i>flag marketing_flexible</i> aktif	Lulus
4.	Absensi Masuk/Keluar	Lokasi fleksibel tetapi <i>flag marketing_flexible</i> tidak aktif (ditolak)	Lulus
		Wajah tidak terdeteksi	Gagal (Sesuai ekspektasi)
		Sudah absen sebelumnya (tidak bisa absen dua kali)	Lulus
5.	Riwayat Kehadiran	Menampilkan data absensi pengguna sesuai hari ini	Lulus
6.	Export File Excel	Export file Excel format sesuai nama dan struktur	Lulus

Sebagai bagian dari proses evaluasi, peneliti juga melakukan wawancara langsung dengan perwakilan HRD dan dua orang karyawan dari divisi *marketing* dan departemen lainnya untuk memperoleh masukan terkait pengalaman penggunaan aplikasi. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis *mobile* ini dinilai lebih fleksibel, praktis, dan efisien dibandingkan sistem *fingerprint* yang sebelumnya digunakan. HRD menyampaikan bahwa proses pencatatan kehadiran menjadi lebih akurat dan minim kesalahan karena data langsung tersimpan secara otomatis dan *real-time*. Selain itu, fitur ekspor data kehadiran ke dalam format Excel dianggap sangat membantu dalam proses pelaporan rutin.

Dari sisi karyawan, penggunaan aplikasi dinilai lebih nyaman karena memungkinkan absensi dilakukan secara mandiri tanpa harus mengantri di mesin *fingerprint*. Karyawan *marketing* juga merasa terbantu karena kini mereka bisa melakukan absensi dari lapangan tanpa harus melapor secara manual seperti sebelumnya. Meski demikian, pengguna juga menyampaikan beberapa masukan, seperti ukuran ikon pada *dashboard* yang terlalu besar, istilah “*Sign Up*” pada halaman *login* yang membingungkan, serta kurangnya label atau penjelasan pada

fitur pengaturan lokasi dan fungsi “*Marketing Flexible*.” Masukan ini menjadi pertimbangan penting untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem di tahap berikutnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem absensi berbasis *mobile* yang mengintegrasikan teknologi pengenalan wajah dan validasi lokasi GPS. Proses pengembangan dilakukan menggunakan metode *prototyping*, yang memungkinkan penyempurnaan sistem secara iteratif berdasarkan masukan dari pengguna. Sistem yang dihasilkan meliputi fitur utama seperti pendaftaran wajah, validasi lokasi otomatis, absensi masuk dan keluar, serta pelaporan kehadiran melalui riwayat dan ekspor file Excel. Berdasarkan hasil pengujian teknis dan wawancara dengan perwakilan pengguna, seluruh fungsi berjalan dengan baik dan memberikan kemudahan nyata dalam aktivitas absensi harian.

Penggunaan algoritma MTCNN dan FaceNet terbukti efektif dalam mendeteksi serta memverifikasi wajah secara cepat dan akurat, sementara rumus Haversine mampu memastikan validasi lokasi berlangsung sesuai batas radius yang ditentukan. Sistem ini menawarkan solusi absensi yang lebih fleksibel, efisien, dan relevan dengan kebutuhan karyawan modern, terutama bagi mereka yang memiliki mobilitas tinggi. Respon positif dari HRD dan karyawan, serta masukan yang diberikan terkait antarmuka dan fitur sistem, menjadi dasar yang berharga untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem ini semakin adaptif dan mudah digunakan di berbagai skenario kerja nyata.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] D. Pratama and R. Hidayat, “Perancangan Sistem Absensi Mobile Menggunakan Teknologi Biometrik,” in *Proc. Sem. Nas. Teknol. Inf. dan Komunikasi (SENTIKA)*, vol. 9, no. 1, pp. 101–108, 2022.
- [2] Y. Anistyasari and P. Julianti, “Studi literatur metode pengenalan wajah untuk presensi Siswa,” *IT-Edu: J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [3] V. The and Y. P. Santosa, “Implementation of Face Recognition Attendance System for PT. Sumber Kurnia Alam with MTCNN and FaceNet Algorithm,” 2023.
- [4] F. Hidayat, U. Elviani, and G. B. G. Situmorang, “Face recognition for automatic border control: A systematic literature review,” in *Proc. Int. Conf. Comput. Informatics Eng. (ICCOINS)*, 2024, doi: 10.1109/ICCOINS57930.2024.10459007.
- [5] B. A. Alfahri and N. B. Nisa, “Implementasi SDLC prototyping dalam perancangan website profil sekolah MIS Nahdhatul Islam,” *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 25–35, 2025.
- [6] A. A. Hapsari, D. J. Vresdian, and B. W. Dionova, “Development of quadcopter drone and IoT module technology in geospatial-based air emission monitoring,” *J. Artif. Intell. Syst. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 88–97, 2025.
- [7] S. Rodhia, “Perancangan UI/UX Aplikasi e-Order OLLE by Qollega Berdasarkan Pengalaman Pengguna Menggunakan Metode Design Thinking,” UIN Jakarta, 2024.
- [8] V. Kulkarni, S. Kokaje, and A. Yenikar, “Face recognition application in flutter,” in *Proc. 2nd Int. Conf. Innovative Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA)*, IEEE, 2023.
- [9] S. Gaur, M. Pandey, and Himanshu, “Realization of facial recognition technology for attendance monitoring through biometric modalities employing MTCNN integration,” *SN Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, 2024.
- [10] F. Schroff, D. Kalenichenko, and J. Philbin, “FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering,” in **Proc. IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. (CVPR)**, 2015, pp. 815–823.
- [11] A. A. Alkodri, F. Fitriyani, B. Isnanto, and M. S. M. Sari, “Optimization of Mobile Attendance System with Haversine Formula Method for Field Work Practice Students,” *Int. J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 5, no. 1, 2025.
- [12] A. Hadi, “Perancangan sistem informasi penggajian karyawan berbasis web pada PT Cakrawala Telekomunikasi Indonesia dengan Laravel dan MySQL,” *JEKIN: J. Tek. Inform.*, 2025.

- [13] S. Khodijah and W. S. Aulia, “Analisis sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web menggunakan metode Agile dan blackbox testing,” *J. Inf. Syst. Business Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–35, 2025.
- [14] F. Cahyono, “Pengenalan Wajah Menggunakan Model FaceNet Untuk Presensi Pegawai,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2020.
- [15] A. P. Meldyantono, “Implementasi Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode CNN dan Model FaceNet,” Universitas Islam Sultan Agung, 2025.