Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi
https://journal.hasbaedukasi.co.id/index.php/jurmie
Halaman : 361 - 388

IMPLEMENTASI ALGORITMA FACENET DAN HAVERSINE PADA ABSENSI KARYAWAN ONLINE DI TOKO MERAH PUTIH MEDAN

Tasya Jamilah[1], Khairuddin Nasution[2], Darjat Saripurna[3]
Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia [1,2,3]
Email: tasyajamilah679@gmail.com[1], khairuddin_nst@uisu.ac.id[2], darjatsaripurna@gmail.com[3]

Informasi

Volume : 3
Nomor : 11
Bulan : November
Tahun : 2026
E-ISSN : 3062-9624

Abstract

Employee attendance at Toko Merah Putih Medan is recorded through photographs submitted to a WhatsApp group, which are then manually checked and recorded by an administrator. This study aims to implement FaceNet for facial verification and Haversine for location validation in an Android-based online employee attendance application. The application was developed using the Waterfall method, Flutter, Dart, and Firebase Realtime Database. Facial verification was performed by comparing embeddings using Euclidean distance, while location validation calculated the distance between the employee and the store's reference point within a 10-meter radius. Testing showed that 10 same-person face pairs were accepted, with distances ranging from 0.340841 to 0.799974, while 10 different-person face pairs were rejected, with distances ranging from 1.014623 to 1.325277, using a threshold of 1.0. Location testing showed that distances of 6.7 and 9.9 meters were accepted, while a distance of 20.1 meters was rejected. All 35 black-box testing scenarios, comprising 17 administrator scenarios and 18 employee scenarios, produced the expected results. The application was also successfully installed and used on 10 Android devices. These results indicate that the application integrates facial verification, location validation, and attendance recording while supporting employee data management, store settings, recording of leave, sickness, and unexcused absences, attendance reports, and attendance history. The findings are limited to the samples and conditions tested.

Keyword: *Employee Attendance, FaceNet, Haversine, Facial Verification, Android.*

Abstrak

Pencatatan absensi karyawan di Toko Merah Putih Medan dilakukan melalui pengiriman foto pada grup WhatsApp, kemudian diperiksa dan dicatat secara manual oleh admin. Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma FaceNet untuk verifikasi wajah dan Haversine untuk validasi lokasi pada aplikasi absensi karyawan online berbasis Android. Aplikasi dikembangkan menggunakan metode Waterfall, Flutter, Dart, dan Firebase Realtime Database. Verifikasi wajah dilakukan dengan membandingkan embedding menggunakan Euclidean Distance, sedangkan validasi lokasi dilakukan dengan menghitung jarak karyawan terhadap titik acuan toko dalam radius 10 meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 10 pasangan wajah dari orang yang sama diterima dengan nilai jarak 0,340841–0,799974, sedangkan 10 pasangan wajah dari orang yang berbeda ditolak dengan nilai jarak 1,014623–1,325277 pada threshold 1,0. Pengujian lokasi menunjukkan bahwa jarak 6,7 meter dan 9,9 meter diterima, sedangkan jarak 20,1 meter ditolak. Seluruh 35 skenario pengujian black box, meliputi 17 skenario admin dan 18 skenario karyawan, menghasilkan keluaran sesuai harapan. Aplikasi juga berhasil dipasang dan digunakan pada 10 perangkat Android yang diuji. Dengan demikian, aplikasi dapat mengintegrasikan verifikasi wajah, validasi lokasi, dan pencatatan kehadiran serta mendukung pengelolaan data karyawan, pengaturan toko, pencatatan izin, sakit, dan alpa, laporan absensi, serta

riwayat kehadiran. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan sampel wajah, titik lokasi, dan perangkat Android yang digunakan dalam pengujian.

Kata Kunci : *Absensi Karyawan, FaceNet, Haversine, Verifikasi Wajah, Android.*

A. PENDAHULUAN

Kehadiran karyawan merupakan salah satu hal penting dalam pengelolaan operasional suatu usaha. Data kehadiran yang akurat dapat membantu dalam mengetahui kedisiplinan karyawan serta memudahkan proses rekapitulasi absensi. Namun, proses absensi yang masih dilakukan secara manual dapat menyebabkan pencatatan dan pengelolaan data membutuhkan waktu serta berisiko terjadi kesalahan. Toko Merah Putih Medan sebagai objek penelitian masih menggunakan grup WhatsApp sebagai media absensi. Karyawan mengirimkan foto saat datang ke tempat kerja, kemudian admin memeriksa foto dan waktu pengiriman untuk mencatat kehadiran ke dalam buku absensi. Proses tersebut menyebabkan admin harus memeriksa dan mencatat data secara manual serta menyulitkan ketika data absensi harus dicari atau direkap berdasarkan periode tertentu.

Perkembangan teknologi Mobile dapat dimanfaatkan untuk membantu mengubah proses absensi manual menjadi sistem digital. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Location Based Service (LBS) untuk memanfaatkan informasi lokasi pengguna saat melakukan absensi. Penerapan LBS pada aplikasi absensi Mobile dapat digunakan untuk melakukan validasi kehadiran berdasarkan lokasi pengguna dengan mencocokkan lokasi pengguna dengan lokasi yang telah ditentukan (Pribadi & Setiyawati, 2021). Namun, dalam proses validasi lokasi diperlukan metode yang dapat menghitung jarak antara lokasi pengguna dengan lokasi absensi agar batas area yang diperbolehkan dapat ditentukan.

Algoritma Haversine merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik berdasarkan koordinat latitude dan longitude. Pada sistem absensi, hasil perhitungan jarak dapat digunakan untuk menentukan apakah lokasi pengguna masih berada dalam radius yang telah ditentukan dari lokasi absensi. Penggunaan Haversine pada aplikasi absensi pegawai berbasis Android dapat digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi pegawai dengan lokasi yang telah ditentukan sebagai dasar pembatasan lokasi absensi (Ahadi et al., 2023). Selain itu, Haversine juga dapat digunakan untuk menentukan batas toleransi jarak pada proses absensi berbasis Android (Mutaqin & Nurhayati, 2023). Hal tersebut menunjukkan bahwa Haversine sesuai digunakan dalam penelitian ini karena hasil

perhitungannya dapat langsung digunakan untuk membandingkan jarak pengguna dengan radius lokasi absensi.

Selain validasi lokasi, diperlukan metode yang dapat digunakan untuk melakukan verifikasi identitas karyawan. Teknologi pengenalan wajah dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam proses verifikasi tersebut. Penerapan algoritma FaceNet pada aplikasi presensi berbasis Android dapat digunakan untuk melakukan pengenalan wajah dalam proses presensi secara real-time (Christyanto et al., 2022). Penggunaan face recognition yang dikombinasikan dengan geolocation juga telah diterapkan pada sistem presensi karyawan berbasis Mobile Android untuk mendukung proses autentikasi dan verifikasi presensi (Wibowo & Setiawan, 2024). Selain itu, sistem absensi berbasis Android yang menggabungkan pengenalan wajah dan informasi lokasi dapat digunakan untuk melakukan verifikasi identitas sekaligus mengecek lokasi karyawan saat melakukan absensi (Fatih & Kurniawan, 2022).

Algoritma FaceNet menggunakan pendekatan face embedding dengan memetakan citra wajah ke dalam ruang Euclidean sehingga jarak antar-embedding dapat digunakan untuk mengukur kemiripan wajah (Schroff et al., 2015). Dalam penelitian ini, FaceNet digunakan untuk melakukan verifikasi wajah karyawan, sedangkan algoritma Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara koordinat lokasi karyawan dengan koordinat lokasi Toko Merah Putih Medan. Penggunaan kedua metode tersebut memiliki fungsi yang saling melengkapi, yaitu FaceNet digunakan untuk memverifikasi identitas karyawan dan Haversine digunakan untuk memvalidasi lokasi berdasarkan jarak.

Berdasarkan permasalahan pada proses absensi di Toko Merah Putih Medan serta penelitian terdahulu, penelitian ini mengembangkan aplikasi absensi karyawan berbasis Android dengan menggabungkan verifikasi wajah menggunakan FaceNet dan validasi lokasi menggunakan algoritma Haversine. Sistem menentukan status kehadiran berdasarkan waktu server dengan batas waktu yang sudah ditentukan oleh Toko Merah Putih Medan, sehingga status telat atau tidak telat dapat tercatat secara otomatis. Data absensi yang tersimpan selanjutnya dapat dikelola oleh admin untuk memudahkan proses pencatatan dan rekapitulasi kehadiran.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma FaceNet untuk melakukan verifikasi wajah karyawan pada aplikasi absensi berbasis Android, bagaimana menerapkan algoritma Haversine untuk memvalidasi lokasi karyawan saat melakukan absensi, serta bagaimana merancang aplikasi

absensi karyawan online pada Toko Merah Putih Medan dengan mengintegrasikan algoritma FaceNet dan Haversine.

Agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, penelitian ini dibatasi pada pengembangan aplikasi absensi karyawan berbasis Android yang digunakan oleh karyawan dan admin Toko Merah Putih Medan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari 10 orang karyawan Toko Merah Putih Medan, yang meliputi data karyawan, foto wajah, dan data absensi. Proses absensi dilakukan dengan memanfaatkan kamera smartphone untuk mengambil gambar wajah karyawan saat melakukan presensi, sedangkan validasi lokasi dilakukan berdasarkan koordinat lokasi karyawan ketika melakukan absensi pada area Toko Merah Putih Medan yang telah ditentukan. Penentuan status kehadiran didasarkan pada waktu server sesuai dengan ketentuan jam kerja yang berlaku di Toko Merah Putih Medan untuk menentukan status keterlambatan atau ketidakterlambatan. Data absensi yang disimpan meliputi nama karyawan, tanggal, waktu, lokasi, hasil verifikasi wajah, dan status kehadiran yang selanjutnya dapat dilihat serta dikelola oleh admin. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Dart dengan framework Flutter. Penelitian ini tidak membahas sistem penggajian, pengaturan jadwal atau shift kerja, maupun penilaian kinerja karyawan. Selain itu, penelitian juga tidak mencakup pembahasan mengenai deteksi kecurangan menggunakan fake GPS atau GPS spoofing serta gangguan layanan pada jaringan internet maupun server karena hal tersebut berada di luar ruang lingkup penelitian.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menerapkan algoritma FaceNet untuk melakukan verifikasi wajah karyawan pada aplikasi absensi berbasis Android, menerapkan algoritma Haversine untuk memvalidasi lokasi karyawan saat melakukan absensi, serta merancang dan membangun aplikasi absensi karyawan online pada Toko Merah Putih Medan dengan mengintegrasikan algoritma FaceNet dan Haversine.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Toko Merah Putih Medan yang berlokasi di Jalan MT Haryono, Kota Medan, mulai 5 September 2026. Penelitian bertujuan mengembangkan aplikasi absensi karyawan berbasis Android menggunakan algoritma FaceNet dan Haversine untuk mengatasi permasalahan pencatatan kehadiran yang sebelumnya dilakukan melalui pengiriman foto di grup WhatsApp dan direkap secara manual oleh admin. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data

melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, serta penarikan kesimpulan. Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter dan Dart dengan Firebase Realtime Database sebagai media penyimpanan data. Perangkat yang digunakan meliputi laptop, smartphone Android, dan perangkat lunak pendukung seperti Visual Studio Code, Android SDK, serta model FaceNet berbasis TensorFlow Lite.

Data penelitian mencakup 10 orang karyawan, data wajah, koordinat lokasi toko, dan data absensi. Algoritma FaceNet digunakan untuk menghasilkan embedding wajah berdimensi 128 yang dibandingkan dengan data referensi menggunakan Euclidean Distance untuk menentukan kesesuaian identitas karyawan. Sementara itu, algoritma Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara koordinat karyawan dan titik acuan toko, kemudian dibandingkan dengan radius absensi sebesar 10 meter. Pencatatan kehadiran hanya dapat dilakukan apabila verifikasi wajah dan validasi lokasi memenuhi ketentuan. Status kehadiran ditentukan berdasarkan waktu server dengan batas keterlambatan pukul 08.15 WIB. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing untuk memeriksa fungsi login, pengelolaan karyawan, verifikasi wajah, validasi lokasi, pencatatan absensi, serta penyajian laporan harian, mingguan, dan bulanan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Lingkungan Implementasi

Table 1 Lingkungan Implementasi Sistem

No.	Komponen	Spesifikasi/Keterangan
1	Laptop	AMD Ryzen 3 7320U, RAM 8 GB, SSD 512 GB
2	Sistem operasi	Windows 10 64-bit
3	Perangkat pengujian	Smartphone Android
4	Editor kode	Visual Studio Code
5	Framework	Flutter
6	Bahasa pemrograman	Dart
7	Autentikasi	Firebase Authentication
8	Basis data	Firebase Realtime Database

9	Pemrosesan wajah	Google ML Kit untuk deteksi wajah dan TensorFlow Lite untuk menjalankan model FaceNet

Aplikasi diuji langsung pada perangkat Android dan dikemas dalam bentuk APK rilis untuk pemasangan pada perangkat karyawan.

Tampilan Antarmuka Admin

Halaman Login

Halaman login menyediakan kolom username atau email dan password untuk masuk ke aplikasi. Tombol ikon mata digunakan untuk menampilkan atau menyembunyikan password.

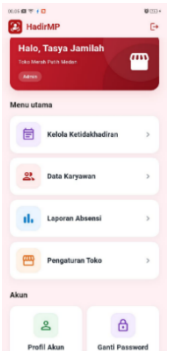


Gambar 1 Tampilan Halaman Login

Halaman login berfungsi sebagai akses awal admin dan karyawan ke aplikasi HadirMP. Pengguna memasukkan username atau email serta password, kemudian menekan tombol Masuk. Ikon mata digunakan untuk menampilkan atau menyembunyikan password. Jika akun valid dan aktif, sistem mengarahkan pengguna ke beranda sesuai hak aksesnya

Halaman Beranda Admin

Beranda menampilkan nama admin serta menu Kelola Ketidakhadiran, Data Karyawan, Laporan Absensi, dan Pengaturan Toko. Tersedia pula akses profil akun, ganti password, dan keluar.

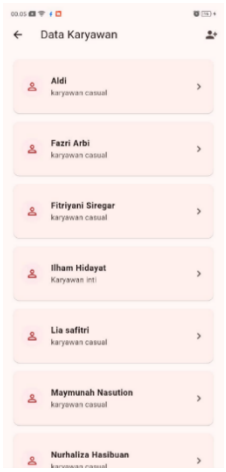


Gambar 2 Tampilan Halaman Beranda Admin

Halaman Beranda Admin yang disajikan pada Gambar 2 merupakan pusat akses pengelolaan aplikasi HadirMP. Halaman ini menampilkan identitas admin serta menu Kelola Ketidakhadiran, Data Karyawan, Laporan Absensi, dan Pengaturan Toko. Melalui menu tersebut, admin dapat mencatat status sakit, izin, atau alpa, mengelola akun dan wajah karyawan, melihat rekap kehadiran, serta menetapkan koordinat, radius, dan batas waktu absensi. Selain itu, tersedia menu Profil Akun dan Ganti Password untuk pengelolaan akun, serta ikon keluar untuk mengakhiri sesi login.

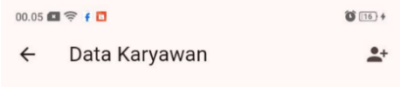
Halaman Data Karyawan

Halaman ini menampilkan daftar nama dan jabatan karyawan. Admin dapat memilih karyawan untuk membuka detail atau menekan ikon tambah untuk membuat akun baru.



Gambar 3 Tampilan Halaman Data Karyawan

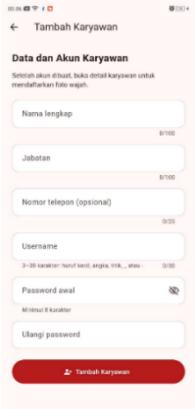
Halaman Data Karyawan yang disajikan pada Gambar 3 digunakan admin untuk melihat daftar karyawan yang terdaftar dalam aplikasi HadirMP. Data dibaca dari Firebase Realtime Database dan ditampilkan dalam bentuk kartu berisi nama serta jabatan. Setiap data karyawan dihubungkan dengan UID akun dari Firebase Authentication sebagai pengenal internal. Admin dapat memilih kartu untuk membuka detail, memperbarui data, mengatur status aktif, serta mendaftarkan atau memperbarui wajah. Perubahan yang disimpan dikirim ke Firebase Realtime Database, kemudian daftar diperbarui secara otomatis melalui *stream* data.



Gambar 4 Ikon Tambah Karyawan pada Halaman Data Karyawan

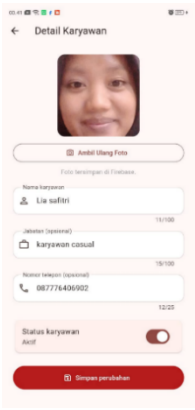
Ikon Tambah Karyawan yang ditunjukkan pada Gambar 4 digunakan admin untuk membuka formulir pendaftaran karyawan baru. Admin mengisi nama lengkap, jabatan, nomor telepon opsional, username, dan password awal. Setelah data divalidasi, sistem membuat akun

melalui Firebase Authentication dan menyimpan profil ke Firebase Realtime Database berdasarkan UID akun. Data karyawan kemudian muncul pada daftar, sedangkan pendaftaran foto wajah dilakukan melalui halaman detail karyawan.



Gambar 5 Tampilan Halaman Tambah Karyawan

Halaman Tambah Karyawan yang disajikan pada Gambar 5 digunakan admin untuk mendaftarkan data dan akun karyawan baru. Formulir menyediakan kolom nama lengkap, jabatan, nomor telepon opsional, username, password awal, dan konfirmasi password. Username terdiri atas 3–30 karakter sesuai ketentuan yang ditampilkan, sedangkan password minimal delapan karakter. Ketika tombol Tambah Karyawan ditekan, sistem memvalidasi isian, membuat akun melalui Firebase Authentication, dan menyimpan profil ke Firebase Realtime Database berdasarkan UID akun. Setelah akun berhasil dibuat, admin dapat membuka halaman detail karyawan untuk mendaftarkan foto wajah.



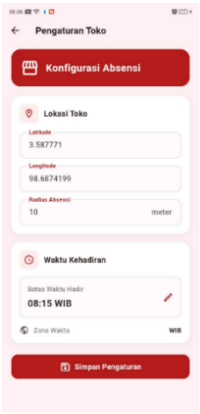
Gambar 6 Tampilan Halaman Detail Karyawan

Halaman Detail Karyawan yang disajikan pada Gambar 4.6 digunakan admin untuk melihat dan memperbarui foto wajah, nama, jabatan, nomor telepon, serta status aktif karyawan. Tombol Ambil Ulang Foto digunakan untuk memperbarui foto wajah yang telah terdaftar. Foto tersebut diproses menggunakan FaceNet untuk menghasilkan *embedding* referensi, kemudian disimpan bersama foto ke Firebase Realtime Database berdasarkan UID

karyawan. Pengaturan status aktif digunakan untuk menentukan akses karyawan, sedangkan tombol Simpan perubahan digunakan untuk menyimpan perubahan data profil dan status akun.

Halaman Pengaturan Toko

Halaman ini menyediakan pengaturan latitude, longitude, radius absensi, dan batas waktu hadir. Perubahan disimpan melalui tombol Simpan Pengaturan sebagai acuan validasi absensi.

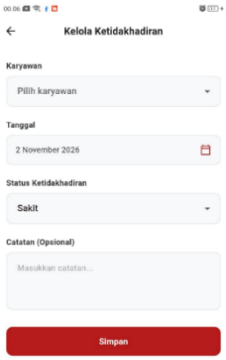


Gambar 7 Tampilan Halaman Pengaturan Toko

Halaman Pengaturan Toko pada Gambar 7 digunakan admin untuk mengatur koordinat toko, radius absensi, dan batas waktu hadir. Konfigurasi disimpan ke *Firebase Realtime Database* melalui tombol Simpan Pengaturan. Saat absensi, aplikasi mengambil koordinat GPS karyawan dan menghitung jaraknya dari titik toko menggunakan algoritma *Haversine*. Lokasi diterima apabila jarak tidak melebihi radius yang ditetapkan, yaitu 10 meter pada gambar. Pencatatan absensi juga mensyaratkan keberhasilan verifikasi wajah menggunakan *FaceNet* dan *Euclidean Distance*. Status keterlambatan ditentukan dengan membandingkan waktu server dalam WIB terhadap batas masuk pukul 08.15 WIB.

Halaman Kelola Ketidakhadiran

Halaman ini digunakan untuk mencatat karyawan yang sakit, izin, atau alpa. Admin memilih karyawan, tanggal, dan status ketidakhadiran serta dapat menambahkan catatan sebelum menyimpan**.**

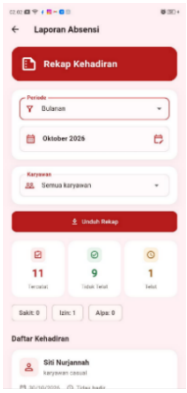


Gambar 8 Tampilan Halaman Kelola Ketidakhadiran

Halaman Kelola Ketidakhadiran pada Gambar 8 digunakan admin untuk mencatat status sakit, izin, atau alpa. Admin memilih karyawan, tanggal, dan status ketidakhadiran serta dapat menambahkan catatan opsional. Setelah tombol Simpan ditekan, sistem memvalidasi isian dan menyimpan data ke *Firebase Realtime Database* berdasarkan UID karyawan dan tanggal yang dipilih. Data tersebut ditampilkan pada laporan absensi admin dan riwayat kehadiran karyawan terkait.

Halaman laporan Absensi

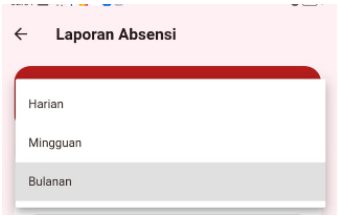
Halaman ini menampilkan rekap dan daftar kehadiran berdasarkan periode, tanggal, serta karyawan yang dipilih. Rekap mencakup jumlah data tercatat, tidak telat, telat, sakit, izin, dan alpa.



Gambar 9 Halaman Laporan Absensi

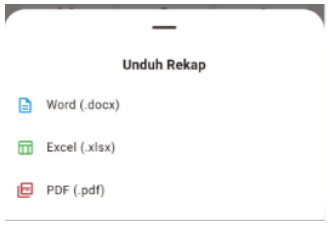
Halaman Laporan Absensi pada gambar 9 digunakan admin untuk memantau kehadiran karyawan berdasarkan periode harian, mingguan, atau bulanan. Data yang diperlukan meliputi nama karyawan, jabatan, tanggal absensi, waktu kehadiran, status kehadiran, serta catatan ketidakhadiran yang dimasukkan admin. Data tersebut diambil dari Firebase Realtime Database, kemudian disaring berdasarkan periode dan karyawan yang dipilih. Hasilnya ditampilkan dalam ringkasan jumlah absensi tercatat, tidak telat, telat, sakit, izin, dan alpa, serta daftar kehadiran karyawan. Tombol Unduh Rekap menyediakan laporan dalam format

Word, Excel, atau PDF untuk keperluan dokumentasi.



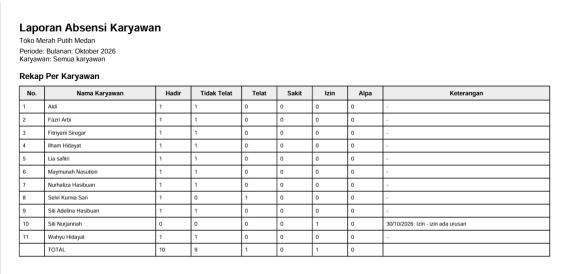
Gambar 10 Pilihan Periode Laporan Absensi

Pilihan periode digunakan admin untuk menentukan rentang waktu laporan, yaitu harian, mingguan, atau bulanan. Laporan harian menampilkan data pada tanggal yang dipilih, mingguan mencakup hari Senin hingga Minggu, sedangkan bulanan mencakup seluruh tanggal dalam bulan yang dipilih. Sistem menyaring data absensi dari Firebase Realtime Database berdasarkan rentang tersebut, kemudian memperbarui ringkasan dan daftar kehadiran. Periode yang dipilih juga menjadi acuan dalam pembuatan rekap yang diunduh.



Gambar 11 Pilihan Format Unduh Rekap Absensi

Fitur Unduh Rekap digunakan admin untuk mengekspor laporan absensi dalam format Word (.docx), Excel (.xlsx), atau PDF (.pdf). Sistem menyusun laporan sesuai periode dan karyawan yang dipilih, meliputi nama karyawan, jumlah hadir, tidak telat, telat, sakit, izin, alpa, serta keterangan ketidakhadiran. Setelah format dipilih, aplikasi membuat berkas dan membuka pilihan berbagi agar admin dapat mengirim atau menyimpannya melalui aplikasi yang tersedia pada perangkat.



Laporan Absensi Karyawan

Toko Merah Putih Medan
Periode: Bulanan: Oktober 2026
Karyawan: Semua karyawan

Rekap Per Karyawan

No.	Nama Karyawan	Hadir	Tidak Telat	Telat	Sakit	Izin	Alpa	Keterangan
1	Aldi	1	1	0	0	0	0	-
2	Fazri Arbi	1	1	0	0	0	0	-
3	Fitriyani Siregar	1	1	0	0	0	0	-
4	Ilham Hidayat	1	1	0	0	0	0	-
5	Lia safitri	1	1	0	0	0	0	-
6	Maymunah Nasution	1	1	0	0	0	0	-
7	Nurhalika Hasibuan	1	1	0	0	0	0	-
8	Selvi Kurnia Sari	1	0	1	0	0	0	-
9	Siti Adelina Hasibuan	1	1	0	0	0	0	-
10	Siti Nurjannah	0	0	0	0	1	0	30/10/2026: Izin - izin ada urusan
11	Wahyu Hidayat	1	1	0	0	0	0	-
	TOTAL	10	9	1	0	1	0	

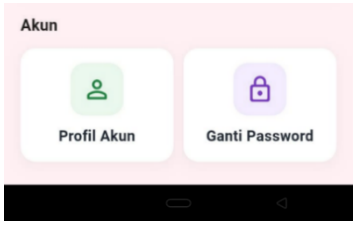
Gambar 12 Hasil Ekspor Rekap Absensi Karyawan

Hasil ekspor rekap absensi menyajikan laporan berbentuk tabel sesuai periode dan karyawan yang dipilih. Laporan memuat nama karyawan, jumlah hadir, tidak telat, telat, sakit, izin, alpa, serta keterangan ketidakhadiran berupa tanggal dan catatan admin. Pada gambar

tersebut tercatat 10 kehadiran, terdiri atas 9 tidak telat dan 1 telat, serta 1 ketidakhadiran berstatus izin. Baris total merangkum jumlah setiap status untuk memudahkan admin memeriksa dan mendokumentasikan kehadiran karyawan.

Halaman Pengelolaan Akun Admin

Halaman Pengelolaan Akun Admin menyediakan menu Profil Akun untuk melihat informasi akun dan Ganti Kata Sandi untuk memperbarui kata sandi.



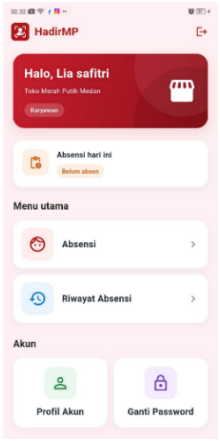
Gambar13 Halaman Pengelolaan Akun Admin

Menu Akun menyediakan akses terhadap informasi identitas pengguna melalui fitur Profil Akun serta pembaruan kata sandi melalui fitur Ganti Kata Sandi. Kedua fitur tersebut mendukung pengelolaan identitas dan keamanan akses pengguna pada aplikasi.

Tampilan Antarmuka Karyawan

Halaman Beranda Karyawan

Halaman beranda menampilkan nama pengguna, peran sebagai karyawan, dan status absensi hari ini. Menu Absensi dan Riwayat Absensi menjadi akses utama, sedangkan bagian Akun menyediakan menu Profil Akun dan Ganti Kata Sandi. Ikon keluar digunakan untuk mengakhiri sesi penggunaan aplikasi.



Gambar 14 Halaman Beranda Karyawan

Halaman Beranda Karyawan menampilkan nama pengguna, status absensi hari ini, serta menu Absensi, Riwayat Absensi, Profil Akun, dan Ganti Kata Sandi. Antarmuka dibangun menggunakan Flutter, sedangkan profil dan catatan kehadiran dibaca dari Firebase berdasarkan *UID* pengguna. Status “Belum absen” menunjukkan belum adanya catatan absensi

pada hari tersebut. Ikon keluar digunakan untuk mengakhiri sesi pengguna.

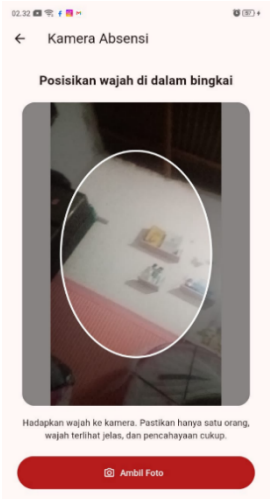
Halaman Absensi Karyawan

Halaman Absensi menyediakan tombol Ambil Foto dan Absen untuk membuka kamera dengan panduan posisi wajah. Foto diverifikasi menggunakan FaceNet dan *Euclidean Distance*, sedangkan lokasi divalidasi menggunakan Haversine. Jika memenuhi persyaratan, data absensi beserta waktu dan status kehadiran disimpan ke Firebase Realtime Database.



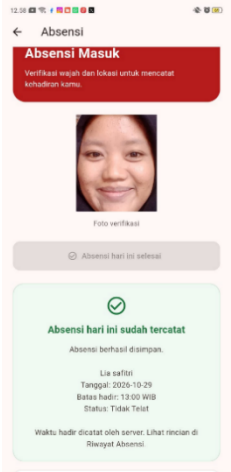
Gambar 15 Halaman Absensi Masuk Karyawan

Halaman Absensi menampilkan petunjuk untuk menyiapkan wajah, berada di area toko, dan menunggu hasil penyimpanan. Tombol Ambil Foto dan Absen digunakan untuk memulai proses absensi, sedangkan tombol Riwayat Absensi membuka catatan kehadiran karyawan.



Gambar 16 Tampilan Kamera Pengambilan Foto Absensi

Halaman Kamera Absensi menampilkan pratinjau kamera, bingkai panduan posisi wajah, dan tombol Ambil Foto. Karyawan diarahkan menghadap kamera dengan wajah terlihat jelas dan pencahayaan cukup. Dalam implementasinya, foto diperiksa untuk memastikan tepat satu wajah terdeteksi, kemudian area wajah dipotong dan diproses menggunakan FaceNet untuk menghasilkan *embedding*. Nilai tersebut dibandingkan dengan referensi wajah melalui *Euclidean Distance* sebagai dasar verifikasi identitas sebelum proses absensi dilanjutkan.

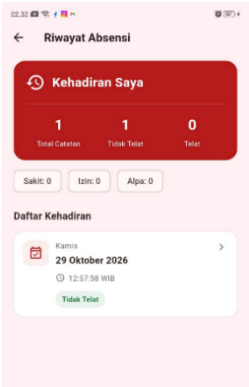


Gambar 17 Tampilan Absensi Berhasil Tercatat

Tampilan ini menunjukkan foto verifikasi dan konfirmasi keberhasilan penyimpanan absensi, disertai nama karyawan, tanggal, batas waktu hadir, dan status kehadiran. Setelah verifikasi wajah dan validasi lokasi berhasil, sistem menyimpan data ke Firebase Realtime Database berdasarkan *UID* karyawan. Waktu kehadiran mengacu pada waktu server, sedangkan status ditentukan berdasarkan batas hadir yang berlaku. Tombol absensi dinonaktifkan untuk mencegah pencatatan berulang pada hari yang sama.

Halaman Riwayat Absensi

Halaman Riwayat Absensi menampilkan tanggal, waktu, status, dan ringkasan kehadiran karyawan. Data dibaca dari Firebase Realtime Database berdasarkan akun pengguna untuk memantau kehadirannya sendiri.

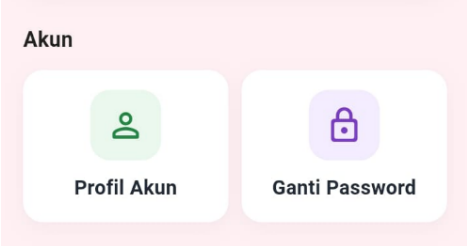


Gambar 18 Halaman Riwayat Absensi Karyawan

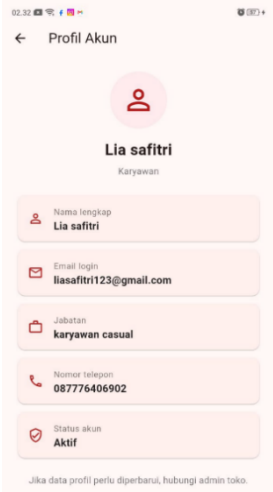
Halaman Riwayat Absensi menampilkan ringkasan jumlah catatan, tidak telat, telat, sakit, izin, dan alpa, serta daftar kehadiran berupa tanggal, waktu, dan status. Sistem membaca data dari Firebase Realtime Database berdasarkan *UID* pengguna, kemudian menghitung jumlah setiap status untuk ditampilkan pada ringkasan. Dengan demikian, karyawan dapat memantau catatan kehadirannya sendiri.

Halaman Pengelolaan Akun Karyawan

Halaman Profil Akun menampilkan identitas dan status karyawan yang diperbarui melalui admin. Halaman Ganti Kata Sandi digunakan untuk mengganti kata sandi dengan memasukkan kata sandi lama, kata sandi baru minimal delapan karakter, dan konfirmasinya.

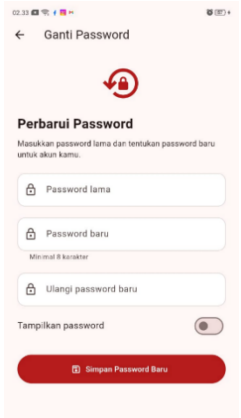


Gambar 19 halaman pengelolaan Akun karyawan



Gambar 20 Halaman Profil Akun Karyawan

Halaman Profil Akun menampilkan nama lengkap, alamat *email*, jabatan, nomor telepon, dan status akun karyawan. Sistem membaca informasi akun dan profil dari Firebase berdasarkan *UID* pengguna yang sedang masuk. Data ditampilkan tanpa fasilitas penyuntingan karena pembaruan profil dilakukan oleh admin toko.



Gambar 21 Halaman Perubahan Kata Sandi Karyawan

Halaman ini menyediakan kolom kata sandi lama, kata sandi baru minimal delapan karakter, dan konfirmasinya, serta pilihan untuk menampilkan kata sandi. Saat tombol Simpan Password Baru ditekan, sistem memvalidasi isian dan mencocokkan konfirmasi kata sandi baru. Pembaruan dilakukan melalui Firebase Authentication setelah kata sandi lama berhasil diverifikasi.

Hasil Pengujian Sistem

Hasil Pengujian Fungsional (Black Box)

Pengujian Fitur Admin

Table 2 Hasil Pengujian Fungsional Fitur Admin

No.	Komponen Pengujian	Uraian Aspek	Hasil yang Diharapkan	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Masuk akun admin	Memasukkan akun dan kata sandi yang benar.	Beranda admin ditampilkan.	ya	
2	Masuk dengan data salah	Memasukkan kata sandi yang salah.	Akses ditolak dan pemberitahuan ditampilkan.	ya	
3	Tambah karyawan	Mengisi data karyawan dan akun secara valid.	Akun dibuat dan data muncul pada daftar karyawan.	ya	
4	Validasi tambah karyawan	Mengosongkan kolom wajib.	Validasi ditampilkan dan data tidak disimpan.	ya	
5	Ubah profil karyawan	Mengubah nama, jabatan, atau nomor telepon.	Perubahan tersimpan dan ditampilkan kembali.	ya	

6	Status karyawan	Menonaktifkan akun karyawan.	Akses fitur yang memerlukan akun aktif ditolak.	ya	
7	Pendaftaran wajah	Mengambil foto dengan tepat satu wajah.	Foto dan *embedding* referensi tersimpan.	ya	
8	Ambil ulang foto	Mengganti foto wajah karyawan.	Foto dan *embedding* referensi diperbarui.	ya	
9	Pengaturan toko	Mengubah koordinat, radius, dan batas waktu hadir.	Pengaturan tersimpan dan digunakan pada proses absensi.	ya	
10	Kelola ketidakhadiran	Mencatat sakit, izin, atau alpa.	Status tampil pada laporan admin dan riwayat karyawan.	ya	
11	Penyaringan laporan	Memilih periode dan karyawan.	Laporan ditampilkan sesuai pilihan.	ya	
12	Ekspor Word	Memilih format Word pada Unduh Rekap.	Berkas .docx terbentuk dan pilihan berbagi ditampilkan.	ya	
13	Ekspor Excel	Memilih format Excel pada Unduh Rekap.	Berkas .xlsx terbentuk dan pilihan berbagi ditampilkan.	ya	
14	Ekspor PDF	Memilih format	Berkas .pdf terbentuk dan	ya	

		PDF pada Unduh Rekap.	pilihan berbagi ditampilkan.		
15	Profil akun	Membuka profil admin.	Informasi akun admin ditampilkan.	ya	
16	Ganti kata sandi	Memasukkan kata sandi lama dan kata sandi baru yang valid.	Kata sandi berhasil diperbarui.	ya	
17	Keluar akun	Menekan ikon keluar.	Sesi berakhir dan halaman masuk ditampilkan.	ya	

Pengujian Fitur Karyawan

Table 3 Hasil Pengujian Fungsional Fitur Karyawan

No.	**Komponen Pengujian**	**Uraian Aspek**	**Hasil yang Diharapkan**	**Sesuai**	**Tidak Sesuai**
1	Masuk akun karyawan	Memasukkan akun dan kata sandi yang benar.	Beranda karyawan ditampilkan.	ya	
2	Masuk dengan data salah	Memasukkan kata sandi yang salah.	Akses ditolak dan pemberitahuan ditampilkan.	ya	
3	Status absensi hari ini	Membuka beranda sebelum dan sesudah absensi.	Status sesuai catatan hari tersebut.	ya	
4	Kamera absensi	Menekan Ambil Foto dan Absen.	Kamera depan dan panduan posisi wajah ditampilkan.	ya	

5	Absensi valid	Wajah sesuai dan berada dalam radius toko.	Data absensi berhasil disimpan.	ya	
6	Wajah tidak sesuai	Menggunakan wajah orang lain.	Verifikasi ditolak dan absensi tidak disimpan.	ya	
7	Foto tanpa wajah	Mengambil foto tanpa wajah terdeteksi.	Pemberitahuan ditampilkan dan verifikasi tidak dilanjutkan.	ya	
8	Lebih dari satu wajah	Mengambil foto beberapa wajah.	Sistem meminta foto dengan tepat satu wajah.	ya	
9	Di luar radius	Melakukan absensi di luar radius toko.	Absensi ditolak.	ya	
10	Tidak telat	Melakukan absensi sebelum batas waktu hadir.	Absensi tersimpan dengan status Tidak Telat.	ya	
11	Telat	Melakukan absensi setelah batas waktu hadir.	Absensi tersimpan dengan status Telat.	ya	
12	Absensi berulang	Mengulangi absensi pada hari yang sudah tercatat.	Sistem mencegah pencatatan berulang.	ya	
13	Riwayat absensi	Membuka halaman riwayat.	Catatan dan ringkasan kehadiran sendiri ditampilkan.	ya	
14	Riwayat ketidakhadiran	Membuka riwayat setelah admin mencatat ketidakhadiran.	Status sakit, izin, atau alpa sesuai data admin.	ya	

15	Profil akun	Membuka halaman profil.	Identitas dan status akun karyawan ditampilkan.	ya	
16	Ganti kata sandi	Memasukkan kata sandi lama dan kata sandi baru yang valid.	Kata sandi berhasil diperbarui.	ya	
17	Validasi kata sandi	Memasukkan konfirmasi kata sandi baru yang berbeda.	Validasi ditampilkan dan kata sandi tidak diperbarui.	ya	
18	Keluar akun	Menekan ikon keluar.	Sesi berakhir dan halaman masuk ditampilkan.	ya	

Hasil Pengujian Verifikasi Wajah Menggunakan FaceNet

Table 4 Hasil Pengujian Verifikasi Wajah yang diterima

No.	**Nama Karyawan**	**Pasangan Wajah**	***Euclidean Distance***	***Threshold***	**Hasil Sistem**	**Kesesuaian**
1	Aldi	Orang yang sama	0,512159	1,0	Diterima	Sesuai
2	Ilham Hidayat	Orang yang sama	0,606198	1,0	Diterima	Sesuai
3	Fazri Arbi	Orang yang sama	0,799974	1,0	Diterima	Sesuai
4	Selvi Kurnia Sari	Orang yang sama	0,562360	1,0	Diterima	Sesuai
5	Maymunah Nasution	Orang yang sama	0,669434	1,0	Diterima	Sesuai
6	Lia Safitri	Orang yang sama	0,452060	1,0	Diterima	Sesuai
7	Siti Adelina Hasibuan	Orang yang sama	0,531202	1,0	Diterima	Sesuai

8	Siti Nurjannah	Orang yang sama	0,408410	1,0	Diterima	Sesuai
9	Nurhaliza Hasibuan	Orang yang sama	0,473335	1,0	Diterima	Sesuai
10	Fitriyani Siregar	Orang yang sama	0,340841	1,0	Diterima	Sesuai

Berdasarkan 10 pengujian Karyawan Toko merah Putih Medan, nilai jarak berkisar antara 0,340841 dan 0,799974. Seluruh pengujian tersebut diterima karena nilainya di bawah *threshold* 1,0. Hasil ini menunjukkan penerimaan pada sampel yang diuji dan belum membuktikan akurasi keseluruhan sistem.

Table 5 Hasil pengujian verifikasi wajah yang ditolak

No.	**Nama Karyawan**	**Pasangan Wajah**	***Euclidean Distance***	***Threshold***	**Hasil Sistem**	**Kesesuaian**
1	Aldi	Orang yang Berbeda	1,256110	1,0	Ditolak	Sesuai
2	Ilham Hidayat	Orang yang Berbeda	1,144136	1,0	Ditolak	Sesuai
3	Fazri Arbi	Orang yang Berbeda	1,325277	1,0	Ditolak	Sesuai
4	Selvi Kurnia Sari	Orang yang Berbeda	1,105706	1,0	Ditolak	Sesuai
5	Maymunah Nasution	Orang yang Berbeda	1,164550	1,0	Ditolak	Sesuai
6	Lia Safitri	Orang yang Berbeda	1,289407	1,0	Ditolak	Sesuai
7	Siti Adelina Hasibuan	Orang yang Berbeda	1,072598	1,0	Ditolak	Sesuai
8	Siti Nurjannh	Orang yang Berbeda	1,077349	1,0	Ditolak	Sesuai
9	Nurhaliza Hasibuan	Orang yang Berbeda	1,014623	1,0	Ditolak	Sesuai

10	Fitriyani Siregar	Orang yang Berbeda	1,245871	1,0	Ditolak	Sesuai

Berdasarkan Tabel 5, pengujian menggunakan foto absensi dari orang yang berbeda dengan pemilik referensi wajah menghasilkan nilai *Euclidean Distance* antara 1,014623 hingga 1,325277. Seluruh nilai melebihi *threshold* 1,0 sehingga verifikasi ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem berhasil menolak seluruh pasangan wajah dari orang yang berbeda pada sampel yang diuji. Berdasarkan kedua pengujian tersebut, keputusan penerimaan dan penolakan wajah sesuai dengan identitas pasangan wajah pada 20 percobaan yang dilakukan

Hasil Pengujian Validasi Lokasi Menggunakan Haversine

Table 6 Pengujian validasi Lokasi menggunakan Haversine

No	**Kondisi Uji**	***Latitude* Karyawan**	***Longitude* Karyawan**	**Jarak Aplikasi (m)**	**Radius (m)**	**Hasil Validasi**	**Kesesuaian**
1	Di dalam radius	3,587715	98,687396	6,7	10	Valid	Sesuai
2	Dekat batas radius dari sisi dalam	3,587823	98,687348	9,9	10	Valid	Sesuai
3	Di luar radius	3,5879493	98,687451	20,1	10	Tidak valid	Sesuai

Hasil Pengujian Kompatibilitas Perangkat

Table 7 Hasil Pengujian Kompatibilitas Perangkat

No.	**Perangkat**	**Versi Android**	**Hasil Instalasi**	**Hasil fungsional**	**Peforma**
1	Infinix hot 30i	Android 12	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
2	Infinix Hot 60i	Android 15	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
3	vivo Y27	Android 14	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
4	vivo Y27s	Android 15	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar

5	vivo Y19	Android 15	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
6	Redmi Note 14	Android 15	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
7	Infinix Smart 10+	Android 15	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
8	POCO M6 Pro	Android 16	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
9	Samsung Galaxy A15	Android 16	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar
10	vivo y22	Android 14	Berhasil terpasang	Seluruh fitur berfungsi	Berjalan lancar

Pembahasan

Hasil Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, seluruh 35 skenario pengujian menghasilkan respons sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian tersebut terdiri atas 17 skenario fitur admin dan 18 skenario fitur karyawan. Hasil ini menunjukkan bahwa fungsi aplikasi berjalan sesuai kebutuhan pada skenario yang diuji.

Pada sisi admin, aplikasi dapat menjalankan pengelolaan data karyawan, pendaftaran dan pembaruan wajah, pengaturan toko, pencatatan ketidakhadiran, serta penyaringan dan ekspor laporan absensi. Status sakit, izin, dan alpa yang dicatat admin juga dapat ditampilkan pada laporan admin dan riwayat karyawan.

Pada sisi karyawan, aplikasi dapat menjalankan proses absensi ketika wajah sesuai dan lokasi berada dalam radius toko. Sistem menolak absensi apabila wajah tidak sesuai atau lokasi berada di luar radius. Selain itu, aplikasi dapat menentukan status Telat atau Tidak Telat, mencegah absensi berulang pada hari yang sama, serta menampilkan riwayat kehadiran. Dengan demikian, rangkaian fungsi yang diuji telah mendukung kebutuhan pencatatan dan pengelolaan absensi.

Hasil Pengujian Verifikasi Wajah

Verifikasi wajah dilakukan dengan membandingkan *embedding* foto absensi dan referensi wajah karyawan menggunakan *Euclidean Distance*. Aplikasi menggunakan *threshold* sebesar 1,0 sebagai batas keputusan penerimaan dan penolakan wajah. Berdasarkan Tabel 4, sebanyak 10 pengujian pasangan wajah dari orang yang sama menghasilkan nilai jarak antara 0,340841 hingga 0,799974. Seluruh nilai berada di bawah *threshold* sehingga verifikasi diterima. Sementara itu, Tabel 5 menunjukkan bahwa 10 pengujian pasangan wajah dari orang yang berbeda menghasilkan nilai jarak antara 1,014623 hingga 1,325277. Seluruh nilai melebihi

threshold sehingga verifikasi ditolak.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh keputusan verifikasi sesuai dengan identitas pasangan wajah pada 20 percobaan yang dilakukan. Nilai *threshold* 1,0 dapat membedakan pasangan wajah yang sama dan berbeda pada sampel tersebut. Meskipun demikian, hasil ini belum menunjukkan bahwa nilai tersebut merupakan *threshold* yang optimal untuk seluruh pengguna dan kondisi pengambilan foto. Pengujian dengan sampel serta variasi kondisi wajah yang lebih luas masih diperlukan untuk mengevaluasi konsistensi hasil verifikasi.

Hasil Pengujian Validasi Lokasi

Validasi lokasi dilakukan menggunakan algoritma Haversine untuk menghitung jarak antara koordinat karyawan dan titik acuan toko. Titik acuan menggunakan *latitude* 3,587771 dan *longitude* 98,6874199 dengan radius absensi sebesar 10 meter. Berdasarkan Tabel 4.6, lokasi dengan jarak 6,7 meter dan 9,9 meter dinyatakan valid karena tidak melebihi radius toko. Sebaliknya, lokasi dengan jarak 20,1 meter dinyatakan tidak valid karena berada di luar radius. Hasil ini menunjukkan bahwa keputusan sistem sesuai dengan aturan pembatasan lokasi yang ditetapkan.

Pengujian pada jarak 9,9 meter juga menunjukkan bahwa lokasi yang mendekati batas radius dari sisi dalam tetap diterima. Namun, keputusan tersebut bergantung pada koordinat GPS yang diperoleh perangkat. Oleh karena itu, hasil pengujian ini menunjukkan kesesuaian keputusan berdasarkan jarak yang dihitung aplikasi, tetapi belum membuktikan ketelitian GPS terhadap jarak sebenarnya di lapangan.

Hasil Pengujian Kompatibilitas Perangkat

Berdasarkan Tabel 7, aplikasi berhasil dipasang pada seluruh 10 perangkat Android yang diuji. Seluruh fitur yang diuji dapat berfungsi dan aplikasi berjalan lancar berdasarkan pengamatan selama penggunaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi dapat digunakan pada perangkat dengan merek dan versi Android yang tercantum dalam tabel pengujian. Keberhasilan ini mendukung penggunaan aplikasi pada perangkat karyawan yang menjadi sampel penelitian.

Meskipun demikian, hasil pengujian terbatas pada perangkat yang digunakan dan belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh perangkat Android. Penilaian kelancaran juga masih berdasarkan pengamatan, sehingga belum dapat digunakan untuk membandingkan kecepatan pemrosesan antarperangkat secara kuantitatif.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian aplikasi absensi karyawan online pada Toko Merah Putih Medan, dapat disimpulkan bahwa algoritma FaceNet berhasil diterapkan untuk melakukan verifikasi wajah karyawan melalui ekstraksi citra menjadi embedding yang dibandingkan menggunakan Euclidean Distance. Pengujian terhadap 10 pasangan wajah dari orang yang sama menghasilkan nilai jarak 0,340841 hingga 0,799974 dan seluruhnya diterima karena berada di bawah threshold 1,0, sedangkan 10 pasangan wajah dari orang yang berbeda menghasilkan nilai jarak 1,014623 hingga 1,325277 dan seluruhnya ditolak karena melebihi batas tersebut. Selanjutnya, algoritma Haversine berhasil diterapkan untuk memvalidasi lokasi karyawan berdasarkan koordinat latitude dan longitude dengan radius absensi sebesar 10 meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jarak 6,7 meter dan 9,9 meter dinyatakan valid, sedangkan jarak 20,1 meter ditolak karena berada di luar radius yang ditentukan. Aplikasi juga berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan Flutter dengan Firebase Realtime Database sebagai media penyimpanan data serta mengintegrasikan verifikasi wajah dan validasi lokasi sebagai persyaratan pencatatan kehadiran. Berdasarkan pengujian Black Box Testing, seluruh 35 skenario pengujian yang terdiri atas 17 skenario fitur admin dan 18 skenario fitur karyawan berhasil berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Fitur tersebut mencakup pengelolaan data karyawan, pendaftaran wajah, pengaturan lokasi dan jam kerja, pencatatan serta pelaporan absensi, riwayat kehadiran, dan pengelolaan akun. Selain itu, aplikasi berhasil dipasang dan dijalankan pada 10 perangkat Android dengan fungsi yang berjalan lancar berdasarkan hasil pengamatan, sehingga dapat mendukung proses pencatatan dan pengelolaan absensi karyawan secara online pada Toko Merah Putih Medan.

E. DAFTAR PUSTAKA

Afifi, M., & Abdelhamed, A. (2019). AFIF^4: Deep gender classification based on AdaBoost-based fusion of isolated facial features and foggy faces. Journal of Visual Communication and Image Representation, 62, 77–86.

Ahadi, A. H., Djauhari, T., Aminuddin, F. H., & Gustina. (2023). Implementasi algoritma Haversine untuk penentuan jarak titik lokasi pada aplikasi absensi pegawai berbasis Android. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Vokasional, 5(1), 185–203.

Al Farisy, M. H., & Fitrani. (2022). Android-based employee attendance information system. Indonesian Journal of Innovation Studies, 20.

Amelia, & Suhendi, H. (2020). Aplikasi absensi pengenalan wajah berbasis Android dengan

Global Positioning System. eProsiding Teknik Informatika, 1(1), 18–24.

Christyanto, N. E., Jonemaro, E. M. A., & Yudistira, N. (2022). Pengembangan aplikasi Android presensi kehadiran realtime menggunakan pengenalan wajah dengan model Facenet. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 6(10), 4839–4847.

Dayumi, A., & Mulya, M. F. (2018). Sistem abensi karyawan berbasis Location Based Services (LBS) menggunakan platform Android studi kasus: PT. Noxus Ideata Prima. Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan), 2(1).

Equila, A. V., & Sholihin. (2023). Aplikasi absensi dengan mengimplementasikan scan QR code menggunakan metode extreme programming. BINER: Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia, 1(2), 68–75.

Fatih, R. H., & Kurniawan, Y. (2022). Rancang bangun sistem absensi pengenalan wajah (face recognition) dan lokasi berbasis Android (studi kasus: PT. Media Pariwara Indonesia). Prosiding Seminar Informatika dan Sistem Informasi, 7(1), 97–105.

Fauzan, R. (2026). Implementasi algoritma Haversine pada absensi perkuliahan berbasis online di Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara [Karya ilmiah mahasiswa, Universitas Islam Sumatera Utara]. Institutional Repository Universitas Islam Sumatera Utara.

Fauzan, R., Nasution, K., & Haramaini, T. (2025). Implementasi algoritma Haversine pada absensi perkuliahan berbasis online di Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi, 2(7),

Gururaj, H. L., Soundarya, B. C., Priya, S., Shreyas, J., & Flammini, F. (2024). A comprehensive review of face recognition techniques, trends, and challenges. IEEE Access, 12, 107903–107926.

Hariyanto, R., Rahmalisa, U., & Yulanda. (2024). Design of GPS-based attendance application and selfi photo using Laravel framework case study RIC (Riau International College). Journal of Intelligent System and Software Engineering (JOISSE), 1(1), 18–26.

Isrofi, S., & Siringo Ringo, J. H. (2021). Sistem aplikasi absensi berbasis Android menggunakan otentikasi wajah dan lokasi (studi kasus di CV. Atmosfer IT Consultan). Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan), 5(1),

Kiasta, D. (2026). Implementasi algoritma geofencing pada daftar hadir siswa online berbasis mobile di SMA Negeri 5 Medan [Karya ilmiah mahasiswa, Universitas Islam Sumatera Utara]. Institutional Repository Universitas Islam Sumatera Utara.

Kurniadi, D., Septiana, Y., & Hanifah, M. A. Y. (2022). Pengembangan aplikasi presensi karyawan

menggunakan quick response code berbasis web dan Android. Jurnal Algoritma, 19(1), 268–279.

Mutaqin, H., & Nurhayati. (2023). Perancangan aplikasi absensi menggunakan metode Haversine berbasis Android pada PT. Rangkai Utama Berjaya. INFORMATIKA, 11(2), 112–119.

Al Ghani, A. I., & Andrian, R. (2023). Pengembangan Presensee: Aplikasi Presensi Mahasiswa Mobile Menggunakan Framework Flutter (Studi Kasus: Studi Independen Alterra Academy. Jurnal Media Infotama, 19(2), 447-453.

Ozturk, K., Wu, H., & Bowyer, K. W. (2024). Can the accuracy bias by facial hairstyle be reduced through balancing the training data? Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, 1519–1528.

Pribadi, J. A., & Setiyawati, N. (2021). AbsenLoc: Aplikasi absensi mobile berbasis lokasi. JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi), 9(1), 33–40. https://doi.org/10.26418/justin.v9i1.41103

Qois, N., & Jumaryadi, Y. (2021). Implementasi location based service pada sistem informasi kehadiran pegawai berbasis Android. SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi, 10(3), 550–561. https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i3.1369

Saputra, W. M., Wibawa, H. A., & Bahtiar, N. (2014). Pengenalan wajah menggunakan algoritma Eigenface dan Euclidean Distance. Journal of Informatics and Technology, 2(1), 113–127. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/joint/article/view/6276

Schroff, F., Kalenichenko, D., & Philbin, J. (2015). FaceNet: A unified embedding for face recognition and clustering. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 815–823. https://doi.org/10.1109/CVPR.2015.7298682

Setiawan, R., Prakisya, N. P. T., & Ariyuana, R. (2024). Rekayasa perangkat lunak aplikasi presensi mobile menggunakan metode deep learning. JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan, 17(1), 36–48. https://doi.org/10.20961/jiptek.v17i1.76556

Sugeng, & Mulyana, A. (2022). Sistem absensi menggunakan pengenalan wajah (face recognition) berbasis web LAN. Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer), 11(1), 127–135. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i1.1371

Syuhada, F., Suta Wijaya, I. G. P., & Bimantoro, F. (2018). Pengenalan wajah untuk sistem kehadiran menggunakan metode Eigenface dan Euclidean Distance. Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-COSINE), 2(1), 64–69. https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i1.74

Wibowo, B. B., & Setiawan, E. B. (2024). Implementasi face recognition dan geolocation pada sistem presensi karyawan berbasis mobile apps. Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, 13(1), 11–22. https://doi.org/10.34010/komputa.v13i1.11149

Wiyana, A. S., Putera, M. I. A., & Natasia, S. R. (2021). Sistem Presensi Online Menggunakan Arsitektur Pengembangan Perangkat Lunak Model-View-Viewmodel. Teknika, 10(3), 214–224. https://doi.org/10.34148/teknika.v10i3.398

Wu, Y., & Ji, Q. (2019). Facial landmark detection: A literature survey. International Journal of Computer Vision, 127, 115–142. https://doi.org/10.1007/s11263-018-1097-z

Zhao, J., Zhang, M., He, C., Xie, X., & Li, J. (2020). A novel facial attractiveness evaluation system based on face shape, facial structure features and skin. Cognitive Neurodynamics, 14(5), 643–656. https://doi.org/10.1007/s11571-020-09591-9