JURNAL JTIK
(JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI)
KITA Komunitas Informasi Teknologi Aceh
OPEN ACCESS
E-ISSN: 2580-1643
Volume 11, Nomor 1, Januari 2027 | Pages: 90-101 | DOI: https://doi.org/10.35870/jtik.v11i1.7448

Sistem Informasi Presensi Siswa Berbasis *Web* dengan Validasi *Face Recognition* dan *Geolocation* serta Notifikasi *WhatsApp Gateway* pada MA Sabilil Mukarromah

Ifan Prasetyariansyah [1*], Achmad Baijuri [2], Abdus Samad [3]

[1*,3] Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur, Indonesia.
[2] Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur, Indonesia.

Corresponding Email: [1*]ifanvlog29@gmail.com.

Article History:
Received: 7 June 2026.
Revised: 8 July 2026.
Accepted: 14 July 2026.
Available Online: 1 November 2026.
Published: 1 January 2027.

Abstract

Manual attendance at MA Sabilil Mukarromah is vulnerable to proxy attendance, data inaccuracies, and delayed information for parents. This study develops a web-based student attendance system with WhatsApp Gateway notifications using the Waterfall method, Laravel PHP, MySQL, face-api.js, Geolocation API, and Fonnte API. The system supports five user roles (admin, teacher, homeroom teacher, student, and parent) with layered validation via GPS geolocation and face recognition. Notifications are sent in real-time for each attendance event, including digital permission requests and alpha sanctions management. Black box testing of 14 components confirmed all scenarios produced expected results without errors. Face recognition testing on 6 students achieved 83.3% accuracy, with failures only under low light conditions. The WhatsApp Gateway achieved a 66.7% delivery rate with an average latency of 5 seconds, supporting more effective, accurate, and transparent attendance management.

Keywords: Presence Information System; Waterfall; Face Recognition; Geolokasi; Whatsapp Gateway.

Abstrak

Presensi manual di MA Sabilil Mukarromah rentan terhadap praktik titip absen, ketidakakuratan data, dan keterlambatan informasi kepada orang tua. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi presensi berbasis web dengan notifikasi WhatsApp Gateway menggunakan metode Waterfall, Laravel PHP, MySQL, face-api.js, Geolocation API, dan Fonnte API. Sistem mendukung lima peran pengguna (admin, guru, wali kelas, siswa, dan orang tua) dengan validasi kehadiran berlapis melalui geolokasi GPS dan face recognition. Notifikasi dikirim secara real-time, dilengkapi mekanisme izin digital dan pengelolaan sanksi alpha. Pengujian black box terhadap 14 komponen menunjukkan hasil sesuai harapan tanpa error. Face recognition pada 6 siswa mencapai akurasi 83,3%, gagal hanya pada kondisi redup. Notifikasi WhatsApp mencapai delivery rate 66,7% dengan waktu pengiriman rata-rata 5 detik, mendukung pengelolaan presensi yang lebih efektif dan transparan.

Kata Kunci: Sistem Informasi Presensi; Waterfall; Face Recognition; Geolokasi; Whatsapp Gateway.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Copyright © 2027 by the authors. Published by Lembaga Komunitas Informasi Teknologi Aceh (KITA). All rights reserved.

E-ISSN: 2580-1643

1. Pendahuluan

Sistem informasi adalah pendekatan sistematis terhadap pengumpulan, pemasukan, pengolahan, dan penyimpanan data, serta manajemen, pengendalian, dan pelaporan informasi(Melyani & Aji, 2023). Teknologi informasi berkembang dengan cepat, memberikan dampak mendalam pada banyak aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu aspek penting dalam kegiatan akademik yang membutuhkan dukungan sistem informasi adalah pengelolaan presensi siswa. Pada MA Sabilil Mukarromah, proses presensi siswa masih dilakukan secara manual dengan menggunakan buku absensi. Guru mencatat kehadiran siswa secara tertulis pada setiap kegiatan pembelajaran, kemudian data tersebut disimpan sebagai arsip. Proses manual ini memiliki berbagai kelemahan, seperti tingginya potensi kesalahan pencatatan, data yang tidak konsisten, serta risiko kehilangan atau kerusakan buku absensi. Selain itu, sistem presensi manual tidak dapat mencegah praktik titip absen, sehingga data kehadiran tidak selalu mencerminkan kondisi sesungguhnya. Kesalahan kecil seperti salah tulis atau kelalaian dalam pencatatan dapat berdampak pada ketidakakuratan data kehadiran siswa yang digunakan sebagai bahan evaluasi akademik dan kedisiplinan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem informasi kehadiran siswa berbasis web dengan kemampuan manajemen data kehadiran terkomputerisasi. Untuk menghilangkan praktik pencatatan kehadiran titip ke orang lain, sistem ini memiliki alat validasi kehadiran yang menggunakan geolokasi dan pengenalan wajah untuk memverifikasi kehadiran siswa di lokasi sebenarnya.

Selain itu, sistem ini memiliki fitur notifikasi WhatsApp Gateway yang memungkinkan orang tua untuk menerima data kehadiran secara real-time, mekanisme pengajuan izin secara digital yang dapat diverifikasi oleh wali kelas, serta pengelolaan sanksi alpha bagi siswa yang tidak hadir tanpa keterangan. Oleh karena itu, diharapkan penerapan sistem ini dapat membantu pengawasan disiplin siswa yang berkelanjutan serta meningkatkan kualitas layanan akademik(Tahsinia *et al.*, 2024). Kesenjangan penelitian yang menjadi dasar inovasi studi ini dapat ditemukan berdasarkan temuan dari tinjauan studi-studi sebelumnya. Meskipun penelitian terdahulu seperti (Informa & Indonusa, 2023) dan (Alda *et al.*, 2025) telah mengembangkan sistem absensi berbasis web dan mobile, studi-studi tersebut masih menggunakan form input biasa atau verifikasi tunggal tunggal berbasis QR Code yang cukup rentan terhadap titip absen. Celah yang belum diatasi di dalam konteks madrasah aliyah, dimana pengawasan orang tua terhadap kehadiran anak atau siswa belum bisa dipantau secara langsung. Penelitian lain seperti (Utomo *et al.*, 2027) telah mengembangkan sistem absensi berbasis web dengan menggunakan *Fingerprint*, hal ini masih memerlukan alat yang cukup mahal dan jika sensor rusak seluruh sistem absensi akan lumpuh. Ketiga studi terdahulu menunjukkan bahwa masalah presensi siswa bersifat berlapis dan tidak terselesaikan oleh satu komponen teknologi saja. Pola ini menegaskan bahwa keempat komponen yang dikaji, yaitu sistem berbasis web, geolokasi, biometrik wajah, dan WhatsApp Gateway, saling mengisi kekosongan fungsional tersebut. Sistem web menyediakan kerangka manajemen data, geolokasi dan pegenalan wajah membentuk validasi kehadiran berlapis untuk menutup celah keamanan, sementara WhatsApp Gateway menjembatani komunikasi sekolah-rumah yang selama ini menjadi titik lemah pengawasan. Validasi kehadiran satu faktor, seperti tanda tangan, kartu, atau lokasi saja, tetap rentan terhadap praktik perwakilan kehadiran karena satu titik validasi dapat dimanipulasi tanpa terdeteksi. Pendekatan keamanan berlapis (defense in depth), yang dalam konteks autentikasi pengguna terbukti efektif menurunkan keberhasilan serangan dengan mengombinasikan lebih dari satu faktor independen seperti pengetahuan dan biometrik (Akmal *et al.*, 2026), diterapkan dalam penelitian ini melalui kombinasi geolokasi sebagai faktor keberadaan fisik dan biometrik pengenalan wajah sebagai faktor identitas, sehingga kelemahan satu faktor dapat ditutup oleh faktor lainnya. Dari sisi kepercayaan, layanan digital pemerintah dinilai terpercaya apabila pengguna merasa aman dan yakin terhadap integritas sistem, yang dibentuk terutama oleh keamanan data, transparansi, dan konsistensi layanan(Anggia Kartika Sari, 2023).

Notifikasi *WhatsApp Gateway* dalam penelitian ini menjawab unsur akurasi dan kecepatan karena data yang dikirim telah melalui validasi berlapis tersebut, sementara mekanisme verifikasi izin oleh wali kelas menyediakan jalur klarifikasi yang transparan. Kombinasi keempat teknologi bukan sekadar penggabungan fitur, melainkan satu kerangka yang menutup celah keamanan pencatatan kehadiran sekaligus membangun kepercayaan komunikasi dengan orang tua, dua aspek yang pada studi-studi sebelumnya cenderung ditangani terpisah dan tidak tuntas. Oleh karena itu, kebaruan (novelty) dalam penelitian ini tidak terletak pada masing-masing teknologi secara terpisah, melainkan pada penyatuan empat komponen tersebut ke dalam satu kerangka presensi yang saling menguatkan validasi kehadiran berlapis melalui geolokasi dan *face recognition* yang menutup celah keamanan pada titik pencatatan, notifikasi *WhatsApp Gateway* sebagai media komunikasi real-time yang

E-ISSN: 2580-1643

membangun kepercayaan orang tua melalui data yang akurat dan tersampaikan tepat waktu, mekanisme verifikasi izin digital oleh wali kelas sebagai jalur klarifikasi Ketika terjadi ketidaksesuaian, serta pengelolaan sanksi alpha secara terstruktur yang menutup siklus pengawasan dari pencatatan hingga tindak lanjut. Keempat komponen ini saling bergantung sehingga pengurangan salah satu di antaranya akan mengembalikan sistem pada kelemahan yang telah diidentifikasi pada studi-studi sebelumnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini memakai penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode deskriptif merupakan teknik pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Penelitian deskriptif mengkaji isu-isu sosial serta praktik-praktik yang berlaku dalam masyarakat dan keadaan spesifik, seperti hubungan antara tindakan, perspektif, sikap, dan proses berkelanjutan serta dampak suatu fenomena. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk memberikan deskripsi yang akurat tentang objek atau subjek yang diteliti(Syahrizal & Jailani, 2023). Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami proses pengelolaan presensi siswa yang berjalan di MA Sabilil Mukarromah serta kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Melalui pendekatan ini, peneliti melakukan analisis terhadap proses presensi yang ada, kemudian merancang sistem informasi presensi siswa berbasis web dengan notifikasi *WhatsApp Gateway* sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi.

Perangkat lunak yang dipakai untuk pengembangan sistem yaitu Laravel PHP dan MySQL sebagai backend dan database, Java Script sebagai frontend, GPS Coordinate sebagai lokasi, Face Reconegtion sebagai deteksi wajah, Fonnte API sebagai notifikasi whatsapp gateway. Validasi geolokasi menerapkan metode geofencing dengan radius toleransi 100 meter dari titik koordinat sekolah yang telah ditetapkan sebagai acuan, dihitung menggunakan rumus *Haversine* untuk menentukan jarak antara koordinat siswa saat presensi dengan titik acuan tersebut. Adapun validasi wajah memanfaatkan library face-api.js yang menerapkan model deteksi SSD MobileNet v1 untuk lokalisasi wajah dan model face recognition berbasis 128-dimensional face descriptor untuk pencocokan, dengan ambang batas euclidean distance sebesar 0,6 sebagai acuan kecocokan antara wajah yang terdeteksi dan data wajah siswa yang telah didaftarkan sebelumnya. Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian di MA Sabilil Mukarromah melalui beberapa tahapan, diantaranya:

1) Wawancara
   Untuk mengumpulkan informasi yang lebih rinci mengenai permasalahan dalam prosedur absensi siswa, kebutuhan pengguna, dan harapan terhadap sistem informasi yang akan dikembangkan, dilakukan wawancara dengan pihak-pihak terkait, yaitu satu orang kepala sekolah, dua orang guru/wali kelas, dan dua orang perwakilan orang tua siswa, dengan total lima informan. Wawancara dilakukan secara terstruktur menggunakan panduan pertanyaan yang mencakup empat aspek utama, yaitu alur presensi yang berjalan saat ini, kendala yang dihadapi dalam pencatatan dan pelaporan kehadiran, kebutuhan informasi yang diharapkan oleh masing-masing pihak, serta preferensi terkait media komunikasi antara sekolah dan orang tua. Hasil wawancara kemudian dianalisis dan mengelompokkan pernyataan informan ke dalam kategori kebutuhan fungsional, seperti kebutuhan validasi kehadiran, kebutuhan notifikasi, dan kebutuhan verifikasi izin, yang selanjutnya diterjemahkan menjadi spesifikasi kebutuhan sistem pada tahap requirement.
2) Observasi
   Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengamati langsung kegiatan presensi siswa yang berjalan di MA Sabilil Mukarromah selama lima hari kegiatan belajar mengajar. Observasi dilakukan dengan mencatat setiap tahapan proses presensi manual ke dalam lembar catatan lapangan, mulai dari pencatatan kehadiran oleh guru pada buku absensi, proses rekapitulasi data oleh wali kelas, hingga penyampaian informasi ketidakhadiran kepada orang tua. Catatan lapangan tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi titik-titik proses yang rawan kesalahan pencatatan, keterlambatan informasi, dan praktik titip absen, yang selanjutnya dijadikan dasar perumusan kebutuhan fungsional sistem bersama hasil wawancara. Tujuan dari metode ini adalah untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang alur kehadiran, tantangan yang dihadapi, dan kebutuhan sistem yang diperlukan untuk mendukung manajemen kehadiran siswa berbasis web.
3) *Study Literature*
   Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan memeriksa referensi dari buku, publikasi ilmiah, dan studi sebelumnya tentang sistem informasi kehadiran, sistem berbasis web, geolokasi, *face recognition*, serta penggunaan *WhatsApp Gateway*. Teknik ini digunakan sebagai dasar teori dan pendukung dalam penyusunan dan pengembangan penelitian.

E-ISSN: 2580-1643

Metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem digunakan dalam penelitian ini. Teknik Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang melalui beberapa tahapan untuk menghasilkan hasil yang diinginkan(Dinka *et al.*, 2022). Berikut lima tahapan metode *Waterfall.*

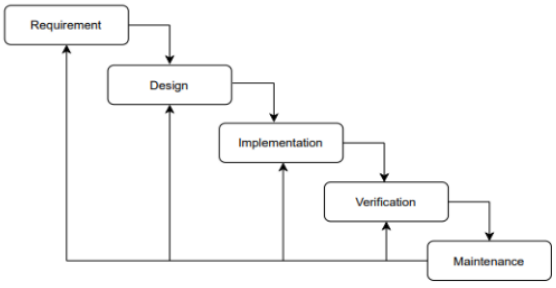
a) *Requirement* (Analisis Kebutuhan)
Kegiatan analisis ini dipakai untuk mengkaji data-data yang dibutuhkan untuk membangun sistem yang akan digunakan, termasuk kebutuhan fitur geolokasi, *face recognition*, *WhatsApp Gateway*, verifikasi izin, dan pengelolaan sanksi alpha

b) *Design* (Perancangan Sistem)
Proses perancangan suatu sistem yang akan dibuat dengan menggunakan data-data yang telah dikumpulkan disebut dengan perancangan sistem atau desain sistem.

c) *Implementation* (Implementasi Sistem)
Tahap ini merupakan proses pengkodean sistem presensi siswa berbasis web sesuai dengan desain yang telah dibuat, termasuk integrasi geolokasi, *face recognition*, dan *WhatsApp Gateway*. Tujuan implementasi adalah untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi sesuai harapan berdasarkan analisis persyaratan dan pilihan desain. Mengembangkan antarmuka pengguna dan mengintegrasikan logika bisnis adalah langkah pertama dalam proses ini, yang kemudian diikuti dengan menghubungkan ke basis data dan layanan pendukung lainnya(Zaehol Fatah, 2025).

d) *Verification* (Pengujian Sistem)
Untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem beroperasi dengan lancar dan sesuai dengan persyaratan, pengujian ini dilakukan.

e) *Maintenance* (Pemeliharaan Sistem)
Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan dan menjaga kinerja sistem agar tetap optimal setelah sistem diterapkan.

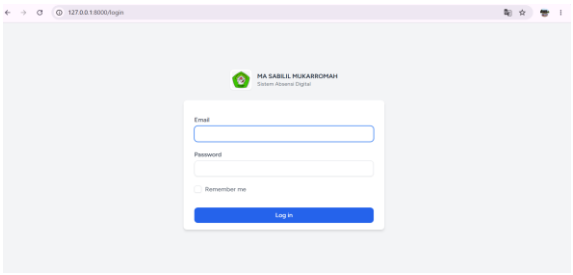


Gambar 1. Metode *Waterfall*

3. Hasil dan Pembahasan

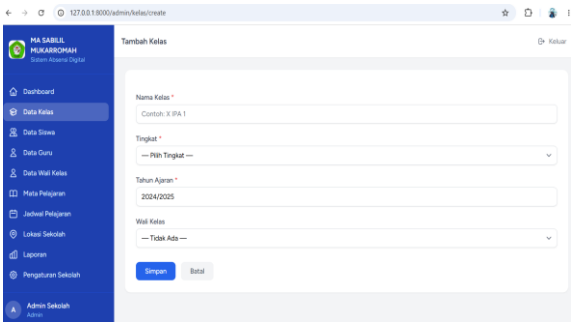
3.1 Hasil

Sistem informasi presensi ini digunakan lima aktor dengan role yang berbeda, diantaranya admin, guru, wali kelas, siswa, dan wali/orang tua. Semua aktor pengguna wajib melakukan login untuk bisa mengakses sistem sesuai rolenya masing-masing. Berikut gambaran tampilam login semua aktor.



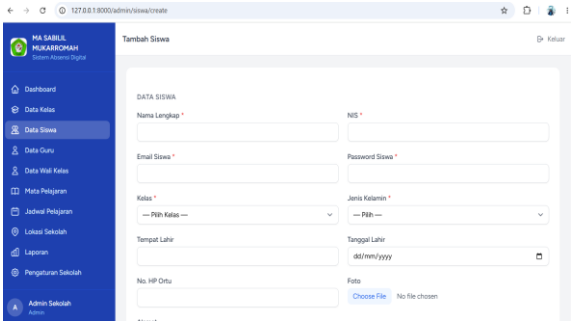
Gambar 2. Halaman Login

Setelah admin melakukan login, diminta untuk menambahkan input data kelas baru ke sistem. Form ini terdiri dari field nama kelas, pilih tingkat, tahun ajaran, dan wali kelas serta tombol simpan dan batal. Form yang sama digunakan untuk proses pengeditan data kelas yang sudah ada.



Gambar 3. Input Data Kelas

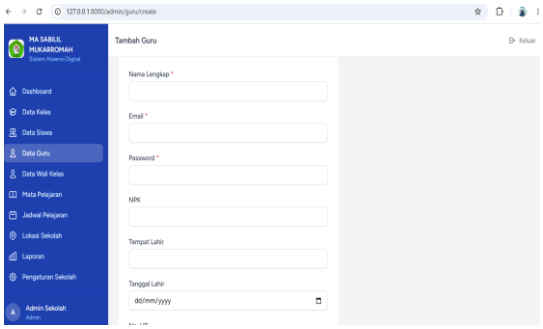
Setelah mengisi data sebelumnya, admin menginputkan data siswa dan wali/orang tua untuk mendaftarkan siswa baru ke sistem. Form ini mencakup field nis (nomor induk siswa), nama lengkap, email siswa, password siswa, kelas (pilihan *dropdown*), jenis kelamin (pilihan dropdown), tempat lahir, tanggal lahir, nomor hp orang tua, alamat lengkap, nama wali/orang tua, email wali/orang tua, password wali/orang tua yang digunakan untuk notifikasi WhatsApp, serta fitur unggah foto wajah siswa yang digunakan untuk keperluan *face recognition*.



Gambar 4. Input Data Siswa dan Wali/Orang Tua

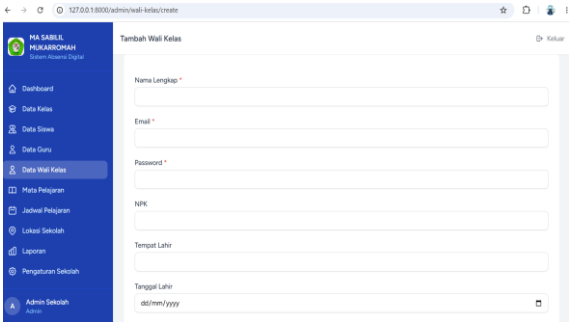
E-ISSN: 2580-1643

Setelah mengisi data sebelumnya, admin menginputkan data guru untuk mendaftarkan guru baru ke sistem. Form ini mencakup field npk, nama lengkap, email, password, tempat dan tanggal lahir, nomor hp, serta tombol simpan dan batal. Form yang sama digunakan untuk proses pengeditan data guru.



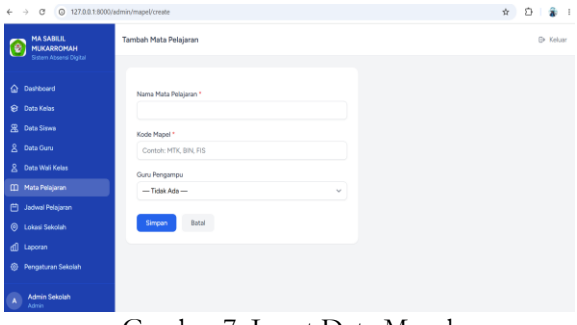
Gambar 5. Input Data Guru

Setelah mengisi data sebelumnya, admin menginputkan data wali kelas untuk menugaskan seorang guru sebagai wali kelas. Form ini terdiri dari nama, email, password, npk, tempat dan tanggal lahir, serta nomor hp. Selain itu terdapat tombol simpan dan batal.



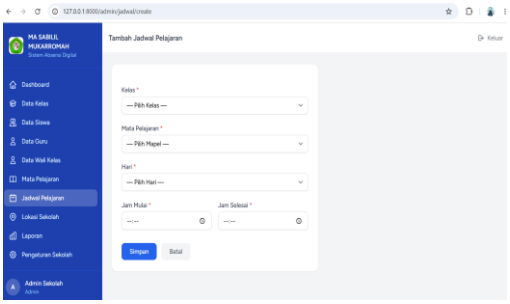
Gambar 6. Input Data Wali Kelas

Setelah mengisi data sebelumnya, admin menginputkan data mapel untuk menambahkan data mata pelajaran baru ke sistem. Form ini mencakup field nama mata pelajaran, kode mapel, serta pilihan dropdown guru pengampu. Form yang sama digunakan untuk proses pengeditan data mata pelajaran. Selain itu terdapat tombol simpan dan batal.



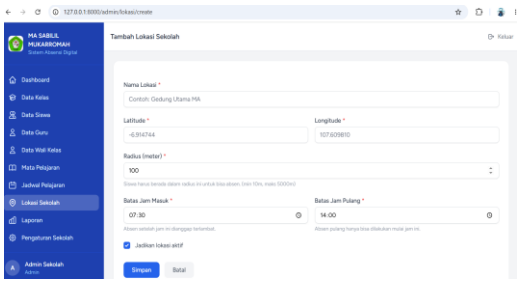
Gambar 7. Input Data Mapel

Setelah mengisi data sebelumnya, admin menginputkan data untuk mengatur jadwal mata pelajaran per kelas. Form ini mencakup pilihan dropdown kelas, pilihan dropdown mata pelajaran, pilihan hari, serta field jam mulai dan jam selesai. Jadwal yang diinput akan menjadi acuan sesi presensi yang aktif secara otomatis sesuai waktu. Selain itu terdapat tombol simpan dan batal.



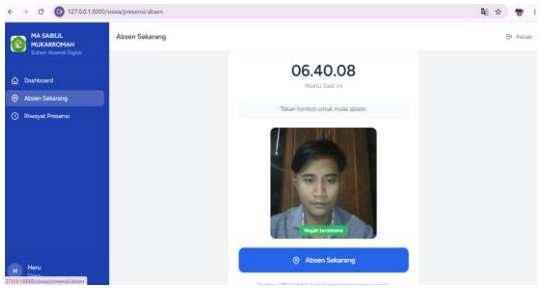
Gambar 8. Input Jadwal Pelajaran

Setelah mengisi data sebelumnya, admin menginputkan data lokasi sekolah untuk mengatur koordinat GPS sekolah sebagai titik acuan validasi geolokasi. Form ini mencakup nama lokasi, field latitude dan longitude, batas jam masuk dan jam pulang serta radius jarak (dalam meter) yang diperbolehkan untuk melakukan absensi.



Gambar 9. Input Data Lokasi

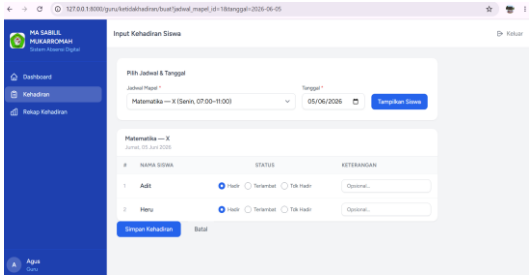
Setelah semua data master (data kelas, data siswa dan wali/orang tua, data guru, data wali kelas, mata pelajaran, jadwal pelajaran, dan konfigurasi lokasi sekolah) sudah di isi admin, selanjutnya login ke role siswa untuk melakukan presensi dengan validasi face recognition (deteksi wajah) dan koordinat geolokasi. Setelah wajah terdeteksi, siswa bisa menekan tombol absen sekarang untuk melakukan absensi. Setelah absen berhasil dilakukan, sistem akan mengirimkan pemberitahuan ke nomor whatsapp wali/orang tua bahwa siswa tersebut hadir ke sekolah



Gambar 10. Absen Siswa

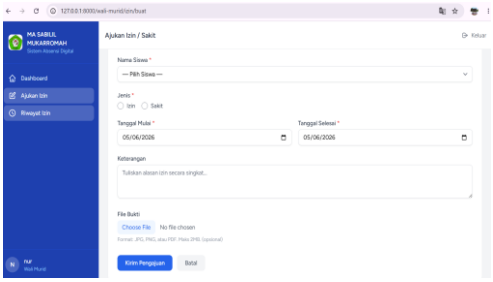
E-ISSN: 2580-1643

Selain itu, guru dapat mengabsen siswa per mapel yang mengikuti mata pelajaran guru tersebut. Form ini terdiri dari pilihan mapel dan jam, tanggal, nama siswa, status kehadiran, dan keterangan (opsional). Selain itu terdapat tombol batal dan simpan kehadiran.



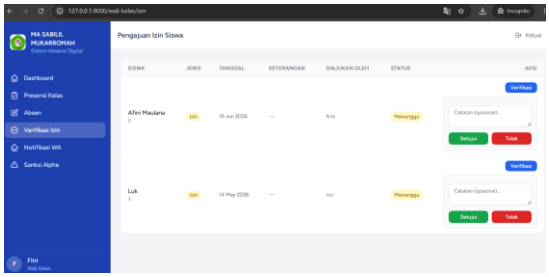
Gambar 11. Input Kehadiran Siswa

Pada role wali/orang tua bisa melakukan pengajuan izin siswa dengan menginputkan data izi di ajukan izin untuk mengajukan permohonan izin ketidakhadiran siswa secara digital. Form ini mencakup pilihan nama siswa, jenis izin (sakit atau izin), tanggal mulai dan selesai izin, keterangan alasan ketidakhadiran, dan bukti foto atau lampiran. Selain itu terdapat tombol aksi batal dan kirim pengajuan. Setelah form dikirimkan, permohonan izin akan tersimpan dengan status pending dan menunggu verifikasi dari Wali Kelas.



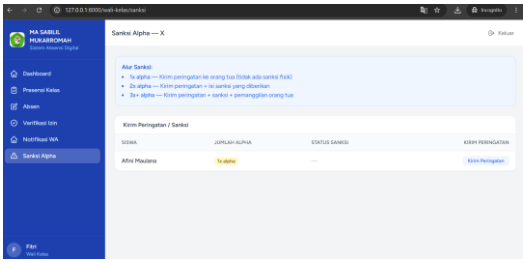
Gambar 12. Input Pengajuan Izin

Pengajuan izin yang dikirimkan oleh wali/orang tua siswa akan diterima oleh wali kelas di bagian verifikasi izin. Halaman ini berisi data pengajuan izin siswa yang berisi nama siswa dan kelas, jenis izin, tanggal, keterangan, nama yang mengajukan izin, status pengajuan izin, serta tombol aksi verifikasi untuk pengajuan izin tersebut. Wali kelas dapat memverifikasi pengajuan izin siswa (disetujui/ditolak) yang di ajukan oleh wali/orang tua.



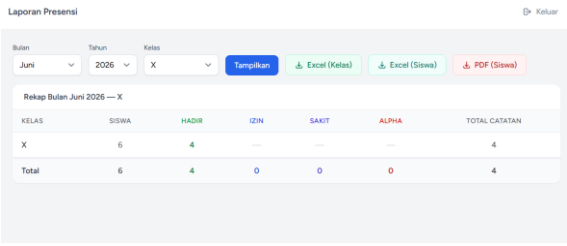
Gambar 13. Verifikasi Izin

Di bagian Input sanksi alpha digunakan wali kelas untuk memberikan pemberitahuan sanksi kehadiran siswa tanpa keterangan. Halaman ini terdiri dari data siswa yang melakukan alpha dan berisi informasi nama siswa, jumlah alpha, status sanksi, serta tombol aksi kirim peringatan. Setelah menekan tombol kirim peringatan tersebut, pemberitahuan informasi siswa yang melakukan sanksi alpha akan masuk ke nomor whatsapp wali/orang tua siswa tersebut. Sanksi tersebut akan di monitoring oleh wali kelas dan mengonfirmasi Kembali kepada wali/orang tua bahwa sanksi yang diberikan telah dilaksanakan atau tidak oleh siswa. Ketika sanksi tersebut telah selesai dilaksanakan, maka nama siswa tersebut akan hilang di sanksi alpha.



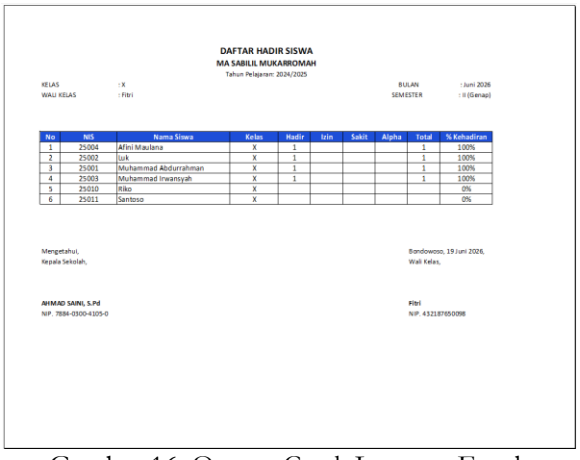
Gambar 14. Sanksi Alpha

Bagian ini ada di setiap aktor admin, guru, siswa, wali kelas, dan wali/orang tua. Halaman ini berisi tentang pelaporan hasil rekap presensi siswa. Selain itu laporan ini dapat di download dengan format excel dan pdf.



Gambar 15. Laporan Presensi

Berikut ini hasil output cetak laporan presensi siswa dengan format excel.



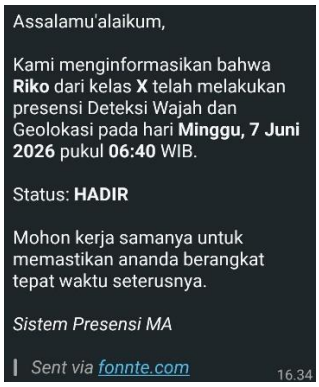
Gambar 16. Output Cetak Laporan Excel

E-ISSN: 2580-1643

Berikut ini hasil output cetak laporan presensi siswa dengan format pdf.



Gambar 17. Output Cetak Laporan Pdf



Gambar 18. Notifikasi Pesan *WhatsApp*

Skenario Pengujian

Untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem beroperasi sesuai dengan harapan pengguna, penelitian ini menggunakan metode pengujian sistem yang disebut pengujian black box testing. Pengujian ini berpusat pada hal-hal spesifik dari program, termasuk tampilannya, fungsi yang dimiliki saat ini, dan alur fungsinya sesuai untuk penggunaan sistem yang dimaksud(Ichsanudin & Yusuf, 2022). Pengujian black box testing adalah mengevaluasi keluaran suatu sistem berdasarkan masukan yang diberikan tanpa mengetahui logika atau struktur kode yang mendasarinya. Berikut ini beberapa komponen fitur sistem yang akan di uji.

Tabel 1. Skenarion Pengujian

No	Komponen yang Diuji	Skenario Uji
1	Form Login	Semua aktor mengisi username dan password untuk masuk ke sistem
2	Input Data Kelas	Admin mengisi data kelas untuk menambahkan kelas dan wali kelas dari kelas tersebut
3	Input Data Siswa dan Wali/Orang Tua	Admin mengisi data siswa dan wali/orang tua untuk mendaftarkan siswa baru
4	Input Data Guru	Admin mengisi data guru untuk mendaftarkan guru baru
5	Input Data Wali Kelas	Admin mengisi data wali kelas untuk menugaskan seorang guru sebagai wali kelas
6	Input Data Mata Pelajaran	Admin mengisi data mata pelajaran untuk menambahkan data mata pelajaran baru
7	Input Data Jadwal Pelajaran	Admin mengisi data jadwal pelajaran untuk mengatur jadwal mata pelajaran per kelas
8	Input Data Lokasi	Admin mengisi data lokasi untuk mengatur koordinat geolokasi sebagai titik acuan validasi geolokasi
9	Absen Siswa	Absen siswa dilakukan untuk melakukan pencatatan kehadiran saat masuk dan pulang sekolah
10	Input Kehadiran Siswa	Guru mengisi kehadiran siswa untuk mengabsenkan siswa yang mengikuti mata pelajaran guru tersebut
11	Input Pengajuan Izin	Wali/orang tua mengisi data pengajuan izin siswa untuk mengajukan permohonan izin ketidakhadiran siswa secara digital
12	Verifikasi Pengajuan Izin	Wali kelas menerima pengajuan izin dan memverifikasi pengajuan izin siswa (disetujui/ditolak) yang di ajukan oleh wali/orang tua
13	Sanksi Alpha	Wali kelas menggunakan sanksi alpha untuk memberikan pemberitahuan sanksi kehadiran siswa tanpa keterangan
14	Laporan Presensi	Semua aktor menggunakan laporan untuk melihat hasil rekap presensi siswa

Hasil Pengujian

Teknik pengujian black box testing digunakan untuk menguji sistem guna mengkonfirmasi fitur-fiturnya saat ini. Berikut adalah beberapa temuan pengujian.

E-ISSN: 2580-1643

Tabel 2. Hasil Pengujian

Komponen yang Diuji	Skenario Uji	Sesuai Harapan
Form Login	Login dengan username dan password yang benar	Ya
Input Data Kelas	Admin mengisi data kelas untuk menambahkan kelas dan wali kelas dari kelas tersebut	Ya
Input Data Siswa dan Wali/Orang Tua	Admin mengisi data siswa dan wali/orang tua untuk mendaftarkan siswa baru	Ya
Input Data Guru	Admin mengisi data guru untuk mendaftarkan guru baru	Ya
Input Data Wali Kelas	Admin mengisi data wali kelas untuk menugaskan seorang guru sebagai wali kelas	Ya
Input Data Mata Pelajaran	Admin mengisi data mata pelajaran untuk menambahkan data mata pelajaran baru	Ya
Input Data Jadwal Pelajaran	Admin mengisi data jadwal pelajaran untuk mengatur jadwal mata pelajaran per kelas	Ya
Input Data Lokasi	Admin mengisi data lokasi untuk mengatur koordinat geolokasi sebagai titik acuan validasi geolokasi	Ya
Absen Siswa	Absen siswa dilakukan untuk melakukan pencatatan kehadiran saat masuk dan pulang sekolah	Ya
Input Kehadiran Siswa	Guru mengisi kehadiran siswa untuk mengabsenkan siswa yang mengikuti mata pelajaran guru tersebut	Ya
Input Pengajuan Izin	Wali/orang tua mengisi data pengajuan izin siswa untuk mengajukan permohonan izin ketidakhadiran siswa secara digital	Ya
Verifikasi Pengajuan Izin	Wali kelas menerima pengajuan izin dan memverifikasi pengajuan izin siswa (disetujui/ditolak) yang di ajukan oleh wali/orang tua	Ya
Sanksi Alpha	Wali kelas menggunakan sanksi alpha untuk memberikan pemberitahuan sanksi kehadiran siswa tanpa keterangan	Ya
Laporan Presensi	Semua aktor menggunakan laporan untuk melihat hasil rekap presensi siswa	Ya

Berdasarkan hasil pengujian dari empat belas komponen sistem yang diujikan, semua scenario pengujian menghasilkan output yang sesuai dengan keinginan tanpa adanya kesalahan sedikitpun. Hasil tersebut membuktikan bahwa fitur sistem yang ada sudah sesuai yang direncanakan.

Pengujian Face Recognition

Pengujian validasi *face recognition* dilakukan terhadap 6 siswa dari total 11 siswa kelas X yang terdaftar dalam sistem. Setiap siswa melakukan dua kali percobaan, yaitu absen masuk dan absen pulang, sehingga total percobaan berjumlah 12 kali. Pengujian dibagi ke dalam tiga kondisi pencahayaan yang berbeda, masing-masing melibatkan 2 siswa :

(1) Kondisi Normal: 2 siswa melakukan absen masuk dan pulang di bawah pencahayaan ruangan standar.
(2) Kondisi Redup: 2 siswa melakukan absen masuk dan pulang pada pencahayaan rendah/minim cahaya.
(3) Kondisi Cahaya Langsung: 2 siswa melakukan absen masuk dan pulang dengan sumber cahaya langsung menghadap kamera.

Tabel 3. Data Pengujian Face Recognition

No	Cahaya	Jumlah Siswa	Absen M/P	Succes	Gagal
1	Normal	2	4	4	0
2	Redup	2	4	2	2
3	Cahaya Langsung	2	4	4	0
	Total	6	12	10	2

Accuracy Rate = (Jumlah Percobaan Berhasil / Total Percobaan) x 100%

Hasil Perhitungan: Accuracy Rate = (10 / 12) x 100% = 83,3%

Berdasarkan perhitungan di atas, sistem *face recognition* berhasil mengenali wajah siswa dengan tepat sebanyak 10 dari 12 percobaan, menghasilkan tingkat akurasi sebesar 83,3%. Kegagalan pengenalan sebanyak 2 kasus (16,7%) seluruhnya terjadi pada kondisi pencahayaan

E-ISSN: 2580-1643

redup, yaitu 1 kasus pada absen masuk dan 1 kasus pada absen pulang siswa yang sama. Kegagalan ini disebabkan oleh minimnya intensitas cahaya yang mengakibatkan model *SSD MobileNet v1* tidak dapat mendeteksi fitur wajah secara memadai sehingga nilai *euclidean distance* yang dihasilkan melebihi ambang batas 0,6 yang ditetapkan. Pada kondisi normal dan cahaya langsung, sistem mencapai akurasi 100% (4 dari 4 percobaan masing-masing kondisi), yang membuktikan bahwa sistem bekerja optimal pada kondisi pencahayaan yang memadai.

Pengujian Notifikasi *WhatsApp Gateway*

Pengujian notifikasi *WhatsApp Gateway* dilakukan bersamaan dengan pengujian presensi terhadap 6 siswa uji coba. Setiap kejadian presensi (absen masuk dan absen pulang) seharusnya memicu pengiriman satu notifikasi kepada wali/orang tua siswa, sehingga total notifikasi yang seharusnya terkirim berjumlah 12. Dari total tersebut, 8 notifikasi berhasil terkirim dan 4 notifikasi gagal terkirim, dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 4. Pengujian Notifikasi WhatsApp Gateway

No	Presensi	Total Notif	Berhasil	Gagal
1	Masuk	6	4	2
2	Pulang	6	4	2
Total		12	8	4

Tingkat keberhasilan pengiriman notifikasi (*delivery rate*) dihitung menggunakan rumus berikut:

Delivery Rate = (Notifikasi Berhasil Terkirim / Total Notifikasi) x 100%
Delivery Rate = (8 / 12) x 100% = 66,7%

Dari total 12 notifikasi yang seharusnya terkirim, 8 notifikasi (66,7%) berhasil sampai kepada wali/orang tua siswa, sedangkan 4 notifikasi (33,3%) gagal terkirim. Kegagalan tersebut terdiri dari 2 notifikasi absen masuk dan 2 notifikasi absen pulang yang disebabkan oleh nomor telepon wali/orang tua yang tidak terdaftar atau tidak aktif pada layanan *WhatsApp*, bukan akibat kegagalan sistem. Untuk notifikasi yang berhasil terkirim, rata-rata waktu tunda pengiriman (*notification delivery latency*) 5 detik diukur sejak presensi berhasil dicatat oleh sistem hingga notifikasi diterima pada perangkat wali/orang tua. Rata-rata waktu tunda pengiriman (*average delivery latency*) dihitung dari seluruh notifikasi yang berhasil terkirim menggunakan rumus berikut:

Average Latency = (Σ Waktu Tunda Notifikasi Berhasil) / Jumlah Notifikasi Berhasil
Average Latency = (5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5) / 8 = 40 / 8 = 5 detik

Seluruh 8 notifikasi yang berhasil terkirim memiliki waktu tunda yang konsisten sebesar 5 detik sejak presensi dicatat oleh sistem, sehingga rata-rata *delivery latency* adalah 5 detik. Konsistensi ini menunjukkan bahwa mekanisme antrian pengiriman notifikasi pada sistem berjalan stabil.

3.2 Pembahasan

Sistem informasi presensi siswa berbasis web yang dikembangkan pada penelitian ini berhasil mengintegrasikan validasi geolokasi, face recognition, dan notifikasi WhatsApp Gateway dalam satu platform yang terstruktur. Hasil pengujian black box testing terhadap empat belas komponen sistem menunjukkan bahwa seluruh skenario uji menghasilkan output yang sesuai harapan tanpa ditemukan kesalahan teknis. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahi *et al.*, 2024) yang mengembangkan sistem informasi absensi berbasis website di SMA Negeri 1 Pandawai dengan integrasi WhatsApp Gateway, di mana hasil pengujian black box pada tujuh fungsionalitas utama juga menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai yang diharapkan. Keberhasilan pengujian pada kedua penelitian tersebut mengonfirmasi bahwa pengembangan sistem presensi dengan metode Waterfall dan pengujian black box merupakan pendekatan yang efektif untuk memastikan kesesuaian fungsional sistem dengan kebutuhan pengguna di lingkungan pendidikan. Penerapan validasi ganda melalui geolokasi GPS dan *face recognition* pada proses presensi siswa dalam penelitian ini terbukti mampu mencegah praktik titip absen secara efektif. Geolokasi memastikan siswa berada dalam radius lokasi sekolah yang telah dikonfigurasi, sementara *face recognition* menggunakan library face-api.js mencocokkan wajah siswa secara *real-time* dengan data yang tersimpan di basis data. Pendekatan ini memiliki kesamaan dengan penelitian (Aksayeth *et al.*, 2025) yang mengembangkan sistem absensi karyawan berbasis mobile dengan fitur geolocation dan verifikasi foto selfie, di mana kombinasi GPS dan kamera depan terbukti mengurangi potensi kecurangan serta menghasilkan data presensi akurat dan transparan. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi lebih kuat dalam konteks pendidikan karena menambahkan lapisan verifikasi biometrik face recognition berbasis kecerdasan buatan yang tidak hanya mendeteksi keberadaan fisik, tetapi juga memverifikasi identitas siswa secara otomatis tanpa memerlukan pengambilan foto manual.

E-ISSN: 2580-1643

Fitur notifikasi WhatsApp Gateway yang terintegrasi dalam sistem ini memberikan dampak signifikan terhadap keterlibatan orang tua dalam pemantauan kedisiplinan siswa secara real-time. Sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada orang tua setiap terjadi peristiwa absen masuk, absen pulang, maupun sanksi alpha, sehingga orang tua dapat merespons kondisi kehadiran anak dengan cepat tanpa perlu menghubungi pihak sekolah secara manual. Hal ini selaras dengan temuan (Ardi *et al.*, 2025) yang mengembangkan sistem presensi berbasis face recognition dan WhatsApp Gateway di MTs Arrobi'ah Azzain, di mana notifikasi WhatsApp terkirim rata-rata dalam waktu lima detik dan terbukti efektif memperkuat transparansi serta komunikasi antara institusi pendidikan dan keluarga siswa. Lebih jauh, sistem dalam penelitian ini memperluas fungsionalitas tersebut dengan menambahkan mekanisme pengajuan izin digital yang dapat diverifikasi oleh wali kelas serta pengelolaan sanksi alpha secara terstruktur, sehingga seluruh alur komunikasi kehadiran antara sekolah dan orang tua terdokumentasi secara digital dan dapat dipantau kapan saja melalui platform yang sama. Meskipun penggunaan *face-api.js* memberikan lapisan verifikasi identitas yang lebih kuat dibanding unggahan foto manual pada sistem Aksayeth *et al.* (2025), pengujian di MA Sabilil Mukarromah mengungkapkan bahwa akurasi pengenalan wajah dipengaruhi secara signifikan oleh kondisi pencahayaan.

Seluruh 2 kegagalan pengenalan (16,7%) terjadi pada kondisi redup, karena model *SSD MobileNet v1* yang digunakan *face-api.js* mengandalkan gradien piksel wajah yang hanya dapat diekstrak optimal pada pencahayaan memadai, sehingga nilai *euclidean distance*-nya melampaui ambang batas 0,6. Temuan ini sejalan dengan Febiyani *et al.* (2025) yang menyimpulkan bahwa arsitektur MobileNetV1 pada sistem presensi berbasis CNN mencapai akurasi 94% pada kondisi pencahayaan normal, namun performanya berpotensi menurun pada kondisi pencahayaan yang tidak konsisten(Febiyani *et al.*, 2025). Selain pencahayaan, penggunaan aksesori wajah seperti masker berpotensi menurunkan akurasi karena menutup titik *facial landmark* di area hidung dan mulut yang menjadi acuan utama 128-dimensional *face descriptor*, sebagaimana dinyatakan oleh Warsuta & Nalawati (2024) bahwa kinerja *face recognition* berbasis *face-api.js* sangat bergantung pada jumlah dan kualitas *descriptor* wajah yang dapat diekstrak(Warsuta *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut perlu mempertimbangkan mekanisme *fallback* manual yang aman seperti verifikasi PIN oleh guru agar proses presensi tidak terhambat ketika validasi biometrik gagal akibat kondisi lingkungan.

Ditinjau dari efisiensi platform, sistem dalam penelitian ini mengintegrasikan geolokasi, *face recognition* otomatis, notifikasi *WhatsApp Gateway*, serta manajemen izin dan sanksi alpha dalam satu platform web untuk lima peran pengguna. Rahi *et al.* (2024) hanya mengintegrasikan *WhatsApp Gateway* tanpa verifikasi biometrik sehingga tidak dapat mencegah titip absen; Aksayeth *et al.* (2025) menambahkan geolokasi dan foto *selfie* namun verifikasinya masih manual; sedangkan Ardi *et al.* (2025) menggunakan kombinasi *face recognition* dan *WhatsApp Gateway* yang serupa namun tanpa fitur izin digital. Dalam konteks madrasah, Zahroh *et al.* (2024) mengembangkan sistem presensi berbasis geolokasi di Madrasah Tsanawiyah Al-Furqon Curahdami dan menekankan bahwa integrasi teknologi digital mampu meningkatkan efisiensi administrasi sekolah Islam yang memiliki keterbatasan infrastruktur(Zahroh *et al.*, 2024). Namun, klaim efisiensi tersebut perlu dikontekstualisasikan dengan capaian empiris akurasi *face recognition* sebesar 83,3% dan *delivery rate* notifikasi 66,7% menunjukkan masih terdapat ruang perbaikan signifikan sebelum sistem layak diimplementasikan secara penuh. Pendekatan integrasi geolokasi dan face recognition dalam satu sistem presensi yang diterapkan pada penelitian ini juga sejalan dengan Wibowo *et al.* (2024) yang mengimplementasikan kombinasi face recognition dan geolocation pada sistem presensi karyawan berbasis aplikasi mobile, di mana kedua teknologi tersebut saling melengkapi dalam memvalidasi kehadiran pengguna secara lebih akurat dibandingkan penggunaan satu metode verifikasi saja (Wibowo, 2024).

Aspek lain yang penting diperhatikan dalam penerapan sistem absensi siswa berbasis *face recognition* adalah keamanan penyimpanan data biometrik wajah yang terkumpul di dalam basis data sistem. Wahab *et al.* (2025), dalam penelitiannya mengenai implementasi keamanan absensi digital, merancang sistem presensi berbasis pengenalan wajah yang menyimpan data diri dan data biometrik wajah pengguna ke dalam basis data, kemudian mengamankannya dengan algoritma kriptografi *Advanced Encryption Standard* (AES) mode *Cipher Block Chaining* (CBC)(Wahab, 2025). Pemilihan mode CBC pada penelitian tersebut didasarkan pada kemampuannya memecah data ke dalam blok-blok yang saling berkaitan melalui proses *chaining*, sehingga data biometrik dengan pola yang identik tidak akan menghasilkan *ciphertext* yang sama dan menjadi lebih sulit dipecahkan dibandingkan mode enkripsi yang lebih sederhana. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara teknologi pengenalan wajah dan enkripsi AES mode CBC mampu meningkatkan keamanan data biometrik pada sistem presensi digital tanpa mengorbankan

E-ISSN: 2580-1643

kemudahan proses identifikasi pengguna. Temuan ini relevan diterapkan pada konteks sistem presensi siswa di sekolah, mengingat data wajah siswa tergolong sebagai data pribadi yang bersifat spesifik sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (UU PDP). Dengan demikian, penyimpanan data biometrik wajah siswa tidak cukup hanya mengandalkan basis data konvensional, melainkan memerlukan lapisan enkripsi tambahan agar data tersebut tidak mudah diakses maupun disalahgunakan apabila terjadi insiden kebocoran data. Keterbatasan lain yang relevan adalah ketergantungan sistem pada stabilitas layanan *WhatsApp Gateway* pihak ketiga. Kegagalan pengiriman 4 dari 12 notifikasi (33,3%) pada pengujian ini disebabkan oleh nomor penerima yang tidak aktif, namun dalam skala produksi nyata, perubahan kebijakan atau gangguan layanan *WhatsApp Gateway* eksternal dapat menjadi faktor risiko di luar kendali sistem. Kondisi serupa juga dialami oleh Ardi *et al.* (2025) dan Rahi *et al.* (2024), namun keduanya tidak membahas strategi mitigasi Tanjung *et al.* (2023) dalam perancangan sistem presensi berbasis web dengan notifikasi API WhatsApp menekankan bahwa keandalan pengiriman notifikasi kepada orang tua sangat bergantung pada ketersediaan koneksi internet dan status aktif nomor tujuan(Tanjung *et al.*, 2023). Untuk meningkatkan keandalan, pengembangan selanjutnya perlu mempertimbangkan mekanisme redundansi notifikasi melalui kombinasi SMS atau email sebagai kanal cadangan, sehingga informasi kehadiran siswa tetap dapat tersampaikan meskipun salah satu kanal mengalami gangguan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membuat Sistem Informasi Presensi Siswa Berbasis Web dengan Notifikasi WhatsApp Gateway pada MA Sabilil Mukarromah menggunakan metode Waterfall dan teknologi Laravel PHP, MySQL, face-api.js, Geolocation API, serta Fonnte API. Sistem yang dikembangkan mampu mengelola presensi siswa secara terkomputerisasi dan terintegrasi melalui lima role pengguna, yaitu admin, guru, wali kelas, siswa, dan wali/orang tua. Validasi kehadiran berbasis geolokasi GPS memastikan siswa berada dalam radius lokasi sekolah yang telah ditentukan, sedangkan face recognition secara otomatis memverifikasi identitas siswa sehingga praktik titip absen dapat dicegah. Notifikasi WhatsApp Gateway yang terkirim secara real-time kepada orang tua pada setiap kejadian absen masuk, absen pulang, maupun sanksi alpha memperkuat keterlibatan orang tua dalam pemantauan kedisiplinan siswa. Hasil pengujian black box testing terhadap empat belas komponen sistem menunjukkan seluruh skenario uji menghasilkan output yang sesuai harapan tanpa ditemukan kesalahan teknis, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan untuk mendukung pengelolaan presensi siswa di MA Sabilil Mukarromah secara lebih efektif. Secara kuantitatif, sistem mencapai tingkat akurasi face recognition sebesar 83,3% dan delivery rate notifikasi WhatsApp sebesar 66,7%, dengan rata-rata waktu tunda pengiriman notifikasi 5 detik, sehingga klaim transparansi dan akurasi sistem terukur secara empiris meskipun masih terdapat ruang perbaikan pada kedua aspek tersebut. Secara akademik, penelitian ini berkontribusi terhadap bidang sistem informasi pendidikan di Indonesia melalui model integrasi tiga lapis, yaitu geolocation, face recognition, dan WhatsApp Gateway, dalam satu platform presensi yang terstruktur. Model integrasi ini bersifat replikabel dan dapat diadaptasi oleh madrasah maupun sekolah swasta lain dengan keterbatasan infrastruktur teknologi yang serupa, sehingga kontribusi penelitian tidak terbatas pada manfaat praktis bagi MA Sabilil Mukarromah saja, melainkan juga menjadi rujukan rancangan sistem presensi digital yang dapat diterapkan secara lebih luas pada konteks pendidikan dengan karakteristik dan sumber daya yang sebanding. Untuk penelitian selanjutnya, terdapat beberapa saran pengembangan yang dapat dilakukan guna meningkatkan fungsionalitas dan cakupan sistem. Pertama, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur prediksi tingkat ketidakhadiran siswa berbasis data historis menggunakan pendekatan machine learning, sehingga pihak sekolah dapat mengantisipasi potensi masalah kedisiplinan secara proaktif. Kedua, mengingat akurasi face recognition pada pengujian ini sebesar 83,3% dengan seluruh kegagalan terjadi pada kondisi pencahayaan redup, akurasi pengenalan wajah perlu ditingkatkan melalui penambahan mekanisme fallback verifikasi PIN serta penyesuaian model terhadap kondisi pencahayaan rendah dan penggunaan aksesori seperti masker. Ketiga, sistem dapat diintegrasikan dengan platform akademik sekolah sehingga data presensi dapat langsung terhubung dengan penilaian dan laporan akademik siswa secara otomatis. Keempat, mengingat delivery rate notifikasi WhatsApp pada pengujian ini hanya mencapai 66,7% akibat nomor wali/orang tua yang tidak aktif, pengembangan selanjutnya perlu menambahkan kanal notifikasi cadangan seperti SMS atau email serta mempertimbangkan pengembangan aplikasi mobile native berbasis Android atau iOS untuk mempermudah akses presensi bagi siswa dan pemantauan kehadiran bagi orang tua, tanpa bergantung sepenuhnya pada browser web maupun stabilitas layanan WhatsApp Gateway pihak ketiga.

5. Daftar Pustaka

Akmal, S., Andari, Z. D., Dahlawi, M. W., & Salsabila, M. (2026). Analisis penerapan keamanan berlapis melalui autentikasi dua faktor dalam melindungi privasi komunikasi digital pada platform media sosial Instagram. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 2(1), 74–79.

Aksayeth, M. B., Rukmana, R., Yazidh, A., & Wasis, F. (2025). Sistem informasi absensi karyawan berbasis mobile dengan fitur geolocation dan pengelolaan data pegawai berbasis website abstrak. *Jurnal Sistem Informasi*, 5(2), 97–106.

Alda, M., Utami, Y., Chairullah, A., Kumala, W., & Husaini, A. (2025). Perancangan sistem informasi absensi siswa berbasis mobile pada SMK Pemda Lubuk Pakam. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 4(2), 289–298.

Anggia Kartika Sari. (2023). Efektivitas aplikasi program e-Kinerja berbasis e-Government (Studi Kasus pada Bagian Sumber Daya (BAGSUMDA) Polresta Sidoarjo). *Jurnal Administrasi Pemerintahan*, 13(1).

Ardi, C., Saputra, P., Premana, A., & Bachri, O. S. (2025). Sistem presensi siswa berbasis face-api.js dan WhatsApp gateway. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(5), 7798–7806.

Dinka, S. P., Salsabilah, Z. P., & Nilawati, L. (2022). Penerapan metode waterfall dalam rancang bangun sistem informasi penggajian berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 2, 156–166.

Febiyani, E., Pradana, Z. H., & Permatasari, I. (2025). Analisis sistem monitoring presensi menggunakan face recognition berbasis CNN dengan arsitektur MobileNetV1. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2, 95–102.

Ichsanudin, M. N., & Yusuf, M. (2022). Perpustakaan dengan metode black box testing bagi pemula. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 1(2), 1–8.

Informa, J., & Indonusa, P. (2023). [Judul artikel tidak lengkap]. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9, 2–7.

Melyani, R. I., & Aji, S. (2023). Pengembangan sistem informasi penggajian berbasis web menggunakan framework Laravel dengan metode agile software development. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 03(01), 31–36.

Rahi, F. M., Radjah, E. G., & Talakua, A. C. (2024). Integrasi WhatsApp gateway dalam sistem informasi absensi berbasis website di SMA Negeri 1 Pandawai. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 744–757.

Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *Jurnal Metodologi Penelitian*, 1, 13–23.

Tahsinia, J., Rismawati, R., Ibrahim, T., & Arifudin, O. (2024). Peran sistem informasi dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 5(7), 1099–1122.

Tanjung, M. R., Annas, F., Darmawati, G., & Yuspita, Y. E. (2023). Perancangan sistem presensi siswa berbasis web menggunakan notifikasi API WhatsApp. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 02(02), 201–217.

Utomo, P. B., Wahyudi, D., & Kholila, N. (2027). Implementasi sistem presensi berbasis web terintegrasi multi-device fingerprint. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 6(2), 388–397.

Wahab, A. (2025). Implementasi keamanan absensi digital menggunakan algoritma kriptografi AES mode CBC abstrak. *Jurnal Keamanan Sistem Informasi*, 6(2), 941–951.

Warsuta, B., Nalawati, R. E., Liliana, D. Y., Huzaifa, M., & Maulida, R. (2024). Sistem pengendalian akses berbasis face-recognition dengan Face-API.js dan algoritma Manhattan Distance. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 10(2), 113–120.

Wibowo, B. B. (2024). Implementasi face recognition dan geolocation. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 13(1), 11–22.

Zaehol Fatah, I. P. (2025). Sistem pendukung keputusan penentuan guru berprestasi menggunakan metode SAW pada SMKN 1 Cermee. *Jurnal Sistem Informasi dan Pendidikan*, 4, 254–264.

Zahroh, S., Homaidi, A., & Baijuri, A. (2024). Sistem informasi presensi dan penggajian menggunakan geolokasi berbasis web di madrasah tsanawiyah al-Furqon Curahdami. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 5(1), 1–9.