
Rancang Bangun Aplikasi Absensi *Hybrid* Dengan *Qr Code* Dan *Face Recognition* Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

Yohanes Adriano Dala¹⁾, Emanuel Jando²⁾

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Artikel Info

Genesis Artikel:

Diterima, Tgl Bulan 2026

Direvisi, Tgl Bulan 2026

Diterbitkan, Tgl Bulan 2026

Kata Kunci:

Absensi *Hybrid*

QR Code Dinamis

Pengenalan Wajah

Laravel

Python

Keywords:

Hybrid Attendance

Dynamic QR Code

Facial Recognition

Laravel

Python

ABSTRAK

Absensi manual di sekolah kerap menimbulkan kecurangan, kesalahan pencatatan, dan keterlambatan laporan. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem absensi *hybrid* berbasis *web* yang menggabungkan *QR Code* dinamis dan pengenalan wajah sebagai *otentikasi* ganda untuk meningkatkan akurasi, keamanan, dan efisiensi. Sistem dibangun menggunakan metodologi *Waterfall* dengan *Laravel* sebagai *backend* dan *Python* (*library face_recognition* berbasis *dlib*) untuk deteksi wajah. *QR Code* bersifat sementara per sesi jadwal, sedangkan identitas diverifikasi melalui kamera perangkat pengguna. Hasil penelitian menunjukkan terciptanya sistem yang berfungsi penuh, mencakup manajemen data guru, siswa, kelas, penjadwalan, absensi otomatis/manual, dan pelaporan. Pengujian membuktikan sistem mampu mencegah titip absen, memiliki akurasi 91,7%, respons 2,1 detik per siswa, serta menerapkan kontrol akses berbasis peran, sehingga layak diimplementasikan dalam administrasi pendidikan.

ABSTRACT

Manual attendance systems in schools often lead to fraud, recording errors, and delayed reporting. This research successfully developed a web-based hybrid attendance system that combines dynamic QR codes and facial recognition as dual-factor authentication to enhance accuracy, security, and efficiency. The system was developed using the Waterfall methodology, with Laravel as the backend framework and Python (using the face_recognition library based on dlib) for face detection. QR codes are generated temporarily per schedule session, while user identity is verified in real-time via the device's camera. The results demonstrate a fully functional system encompassing management of teacher, student, and class data; scheduling; automatic and manual attendance; and reporting. Testing confirms the system effectively prevents proxy attendance, achieves 91.7% facial recognition accuracy, responds within 2.1 seconds per student, and implements role-based access control, making it suitable for implementation in educational administration.

Penulis Korespondensi:

Emanuel Jando

Program Studi Ilmu Komputer

Universitas Katolik Widya Mandira

nuell268@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi digital dalam berbagai bidang, termasuk administrasi pendidikan. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan administrasi sekolah adalah pencatatan kehadiran siswa karena data absensi digunakan untuk memantau partisipasi siswa serta mendukung penyusunan laporan kehadiran. Namun, sistem absensi manual yang masih banyak diterapkan memiliki sejumlah kelemahan, seperti proses pencatatan yang relatif lambat, potensi kesalahan dalam penginputan data, serta peluang terjadinya kecurangan berupa titip absen. Penerapan sistem absensi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi pencatatan dan mengurangi kesalahan pengelolaan data [1].

Teknologi *Quick Response Code* (QR Code) telah banyak digunakan untuk mengotomatisasi proses absensi karena mampu mempercepat proses identifikasi dan pencatatan kehadiran. Meskipun demikian, penggunaan QR Code statis memiliki kelemahan karena kode yang sama dapat disalin atau digunakan kembali oleh pihak lain [2]. Penggunaan QR Code dinamis menjadi salah satu pendekatan untuk mengatasi permasalahan tersebut karena kode dapat dibuat unik dan memiliki masa berlaku tertentu sehingga dapat mengurangi risiko penyalahgunaan [3]. Di sisi lain, teknologi *face recognition* dapat digunakan sebagai metode autentikasi biometrik untuk memverifikasi identitas pengguna berdasarkan karakteristik wajah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengenalan wajah dapat meningkatkan keandalan sistem absensi serta mengurangi praktik titip absen karena proses verifikasi didasarkan pada karakteristik biometrik individu [4], [5].

Penggabungan beberapa mekanisme autentikasi dalam sistem absensi juga telah dikembangkan untuk meningkatkan keamanan dan validitas data kehadiran. Integrasi *face recognition*, *liveness detection*, GPS, dan QR Code dilaporkan mampu meningkatkan integritas proses verifikasi [6]. Sementara itu, penerapan QR Code pada sistem absensi berbasis web juga dapat mempercepat pencatatan dan memungkinkan proses rekapitulasi kehadiran secara *real-time* [7]. Meskipun demikian, masih terdapat peluang pengembangan sistem yang menggabungkan QR Code dinamis dan *face recognition* sebagai mekanisme autentikasi berlapis dalam satu proses absensi berbasis web.

Berdasarkan permasalahan dan *research gap* tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem absensi *hybrid* yang mengintegrasikan QR Code dinamis dan *face recognition* berbasis web. Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel (PHP) untuk pengelolaan aplikasi web dan Python dengan *library* dlib untuk proses pengenalan wajah. Mekanisme autentikasi dilakukan secara berurutan, yaitu validasi

QR Code dinamis terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan verifikasi wajah. Kehadiran hanya dicatat apabila kedua proses autentikasi berhasil. Pendekatan tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko penyalahgunaan QR Code dan praktik titip absen sekaligus meningkatkan akurasi dan efisiensi pencatatan kehadiran.

Penelitian ini diterapkan pada SMAN 1 Amanuban Tengah, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu sekolah dalam mempercepat proses pencatatan dan rekapitulasi kehadiran, meningkatkan keamanan autentikasi siswa, serta menyediakan informasi absensi secara *real-time* untuk mendukung pengelolaan administrasi pendidikan berbasis digital.

2. STATE OF THE ART

Studi literatur terhadap lima penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan sistem absensi telah memanfaatkan berbagai teknologi autentikasi, seperti *QR Code*, biometrik sidik jari, dan *face recognition*. Meskipun memiliki tujuan yang sama, yaitu meningkatkan efisiensi dan keamanan pencatatan kehadiran, masing-masing penelitian memiliki pendekatan, teknologi, dan tingkat kompleksitas yang berbeda.

Penelitian [10] berjudul “*Contactless Smart Attendance System Using Facial Recognition and QR Code*” mengembangkan sistem absensi tanpa kontak dengan menggabungkan teknologi *face recognition* dan *QR Code*. Sistem dibangun menggunakan Python dengan *library* OpenCV dan dlib serta MySQL sebagai basis data. Kombinasi kedua metode tersebut digunakan untuk meningkatkan validitas identitas pengguna dan mempercepat proses pencatatan kehadiran. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dikembangkan, yaitu penggunaan *QR Code* dan pengenalan wajah sebagai mekanisme verifikasi. Perbedaannya terletak pada objek penerapan dan pengembangan sistem, di mana penelitian ini difokuskan pada lingkungan sekolah serta menerapkan *QR Code* dinamis yang berubah secara berkala dan terintegrasi dengan aplikasi berbasis Laravel.

Penelitian [11] berjudul “*Hybrid Approach for Attendance ERP Using Biometric and QR Code*” mengembangkan sistem absensi terintegrasi dengan ERP menggunakan kombinasi biometrik sidik jari dan *QR Code*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lebih dari satu mekanisme autentikasi dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi pengelolaan data kehadiran. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan *face recognition* sebagai metode biometrik sehingga proses verifikasi dapat

dilakukan menggunakan kamera atau *webcam* tanpa memerlukan perangkat pembaca sidik jari khusus.

Penelitian [12] berjudul “*Smart Attendance System Using QR-Code, Finger Print and Face Recognition*” menerapkan tiga mekanisme autentikasi, yaitu *QR Code*, sidik jari, dan pengenalan wajah. Pendekatan tersebut memberikan tingkat keamanan yang tinggi melalui beberapa lapisan verifikasi, tetapi membutuhkan lebih banyak perangkat dan tahapan autentikasi. Penelitian ini mengadopsi konsep autentikasi berlapis dengan mengombinasikan dua mekanisme, yaitu *QR Code* dinamis dan *face recognition*, sehingga rancangan sistem lebih sederhana dari sisi perangkat keras dan tetap menyediakan verifikasi identitas secara digital dan biometrik.

Selanjutnya, penelitian [13] berjudul “*Design of a Meeting Attendance System Based on Dynamic QR Code with Universally Unique Identifier (UUID) v4*” berfokus pada penggunaan *QR Code* dinamis berbasis *UUID v4* untuk meningkatkan keamanan sistem absensi. Penggunaan kode yang berubah pada setiap sesi dapat mengurangi risiko penggunaan kembali atau duplikasi kode. Konsep tersebut menjadi salah satu dasar pengembangan penelitian ini, tetapi penelitian yang dilakukan menambahkan mekanisme verifikasi wajah setelah proses validasi *QR Code*. Dengan demikian, sistem tidak hanya memvalidasi kode absensi, tetapi juga melakukan verifikasi terhadap identitas individu yang melakukan absensi.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi absensi *hybrid* berbasis web yang mengintegrasikan *QR Code* dinamis dan *face recognition*. Proses autentikasi dilakukan secara berurutan, yaitu validasi *QR Code* dinamis sebagai tahap pertama dan verifikasi wajah sebagai tahap berikutnya. Kehadiran hanya dicatat apabila kedua proses validasi berhasil. Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel untuk pengelolaan aplikasi dan basis data serta Python dengan OpenCV dan *dlib* untuk proses pengenalan wajah. Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan keandalan pencatatan kehadiran sekaligus mengurangi potensi titip absen dan penyalahgunaan *QR Code*.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) untuk merancang dan mengembangkan aplikasi absensi *hybrid* berbasis web yang mengintegrasikan *QR Code* dinamis dan *face recognition*. Pengembangan sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem dikembangkan menggunakan Laravel sebagai *backend*, Python sebagai layanan untuk pengenalan

wajah dan pembangkitan *QR Code*, serta MySQL sebagai basis data.

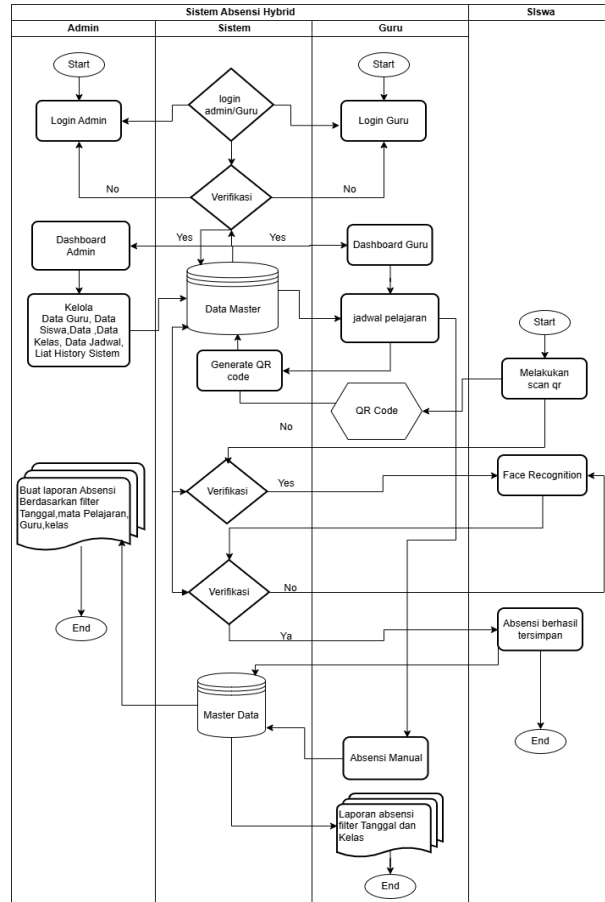
1. Analisis Kebutuhan: Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan fungsi sistem, peran pengguna, serta kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Sistem melibatkan tiga aktor utama, yaitu admin, guru, dan siswa.
2. Perancangan Sistem: Perancangan sistem dilakukan dengan menentukan alur interaksi antara pengguna, aplikasi, modul *face recognition*, dan basis data. Mekanisme absensi dirancang dalam dua tahap utama.
3. Implementasi: Implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa komponen perangkat lunak. Laravel digunakan untuk membangun aplikasi utama, mengelola autentikasi pengguna, *routing*, logika bisnis, dan komunikasi dengan basis data MySQL. Python digunakan untuk menjalankan modul pengenalan wajah dan pembangkitan *QR Code*. Komunikasi antara Laravel dan layanan Python dilakukan melalui API menggunakan Flask.
4. Pengujian: Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian meliputi:
 - a. Pengujian *QR Code* dinamis, untuk memastikan kode dapat dibuat, berubah sesuai interval waktu, dan tidak dapat digunakan setelah masa berlakunya berakhir.
 - b. Pengujian *face recognition*, untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mendeteksi dan mencocokkan wajah siswa yang telah terdaftar.
 - c. Pengujian proses absensi, untuk memastikan kehadiran hanya dicatat setelah *QR Code* dan identitas wajah berhasil diverifikasi.
 - d. Pengujian integrasi sistem, untuk memastikan Laravel, Python, API, kamera, dan MySQL dapat berkomunikasi dengan baik.
 - e. Pengujian fungsionalitas, untuk memastikan fungsi admin, guru, siswa, pengelolaan data, dan laporan berjalan sesuai kebutuhan.
 - f. Pengujian waktu respons, untuk mengetahui waktu yang diperlukan sistem mulai dari pemindaian *QR Code* hingga pencatatan kehadiran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Sistem

1. Flowchart

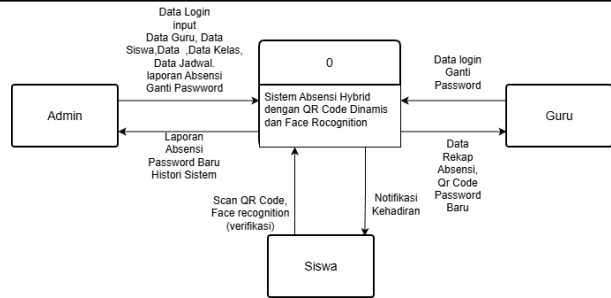
Flowchart merupakan diagram alur yang digunakan untuk memetakan urutan langkah atau proses dalam suatu sistem secara terstruktur dan jelas. Flowchart menampilkan aliran logika mulai dari *input*, proses, pengambilan keputusan, hingga menghasilkan *output*, sehingga memudahkan pemahaman, analisis, dan komunikasi mengenai mekanisme kerja sistem.



Gambar 1. Flowchart System

2. Diagram Konteks

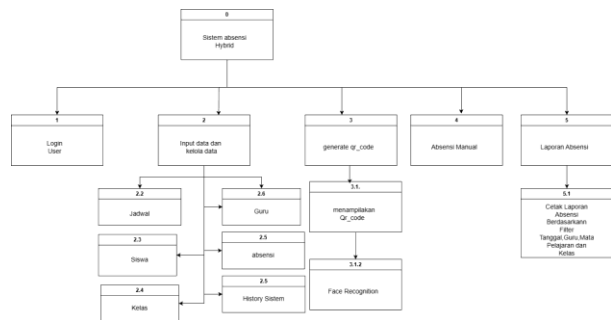
Diagram konteks berfungsi menampilkan proses sekaligus batasan-batasan sistem. Diagram ini memberikan gambaran umum mengenai interaksi antara *input*, proses dan *output*.



Gambar 2. Diagram Konteks

3. Diagram Berjenjang

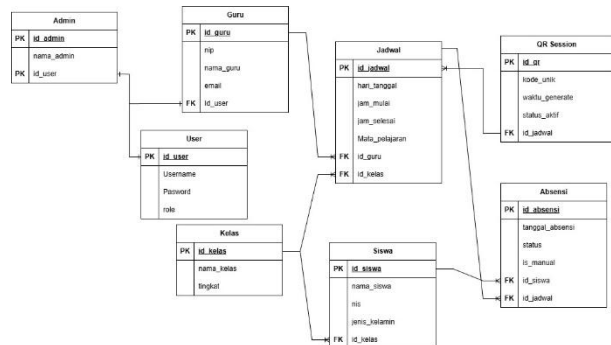
Diagram berjenjang ialah diagram berbasis fungsi, dengan setiap modul sistem ditampilkan berdasarkan fungsi utamanya.



Gambar 3. Diagram Berjenjang

4. Relasi Antar Tabel

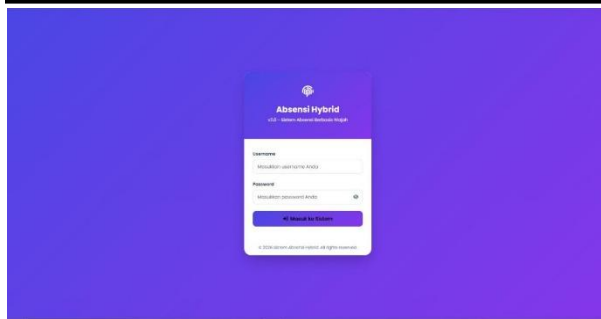
Relasi antar tabel merupakan koneksi yang mengaitkan satu tabel dengan tabel lainnya dalam sebuah basis data.



Gambar 4. Relasi Antar Tabel

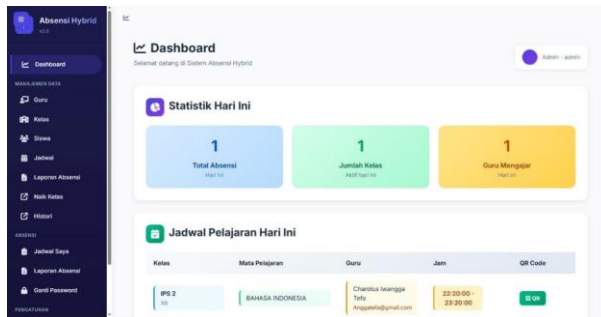
4.2 Implementasi Sistem

1. Halaman *login*: merupakan titik awal interaksi pengguna dengan sistem absensi *hybrid*, sekaligus sebagai gerbang keamanan utama yang memastikan hanya pengguna terdaftar yaitu admin dan guru yang dapat mengakses fitur-fitur sistem.



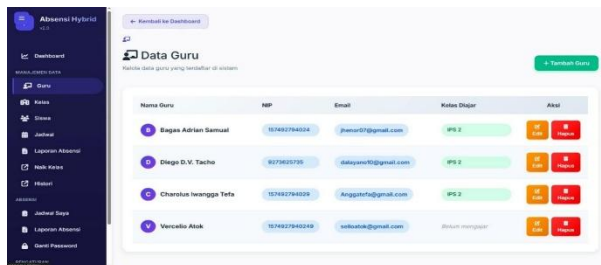
Gambar 5. Halaman Login

2. **Dashboard Admin:** merupakan antarmuka utama bagi pengguna dengan peran admin, yang berfungsi sebagai pusat kendali dan pemantauan seluruh operasional sistem absensi *hybrid*.



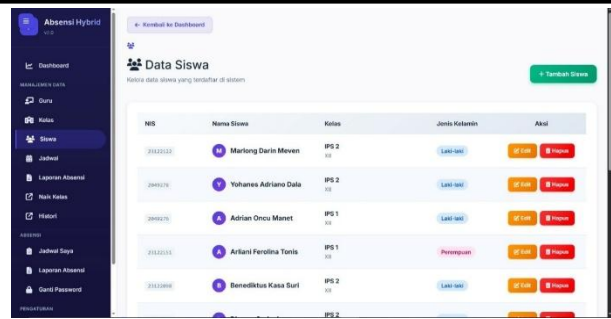
Gambar 6. Dashboard Admin

3. **Halaman Data Guru:** bagian integral dari sistem manajemen data master yang memungkinkan admin untuk mengelola seluruh informasi profil guru secara terpusat dan terstruktur.



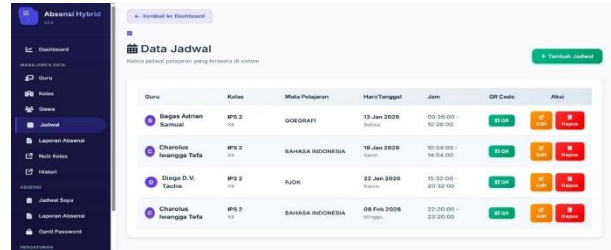
Gambar 7. Halaman Data Guru

4. **Halaman Data Siswa:** merupakan komponen inti dalam sistem absensi yang bertugas mengelola seluruh data identitas siswa sebagai subjek utama proses absensi.



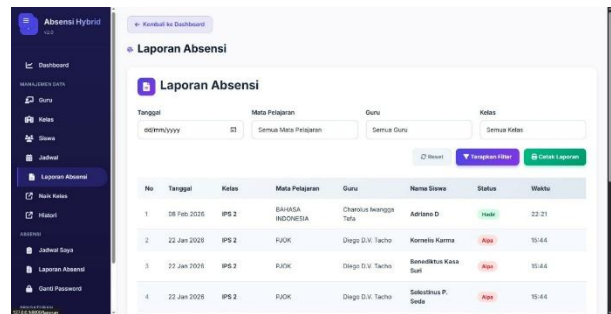
Gambar 8. Halaman Data Siswa

5. **Halaman Data Jadwal:** merupakan inti operasional sistem absensi hybrid, yang bertugas mengelola seluruh jadwal pelajaran yang akan digunakan sebagai dasar pembukaan sesi absensi.



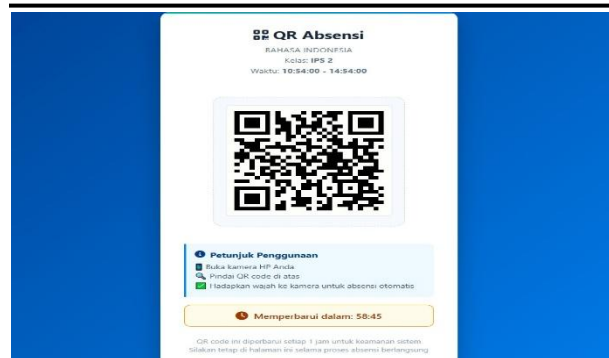
Gambar 9. Halaman Data Jadwal

6. **Halaman Laporan Absensi:** merupakan fitur akhir dalam rangkaian manajemen data yang bertujuan menyediakan rekam jejak lengkap dan terstruktur atas seluruh aktivitas absensi siswa.



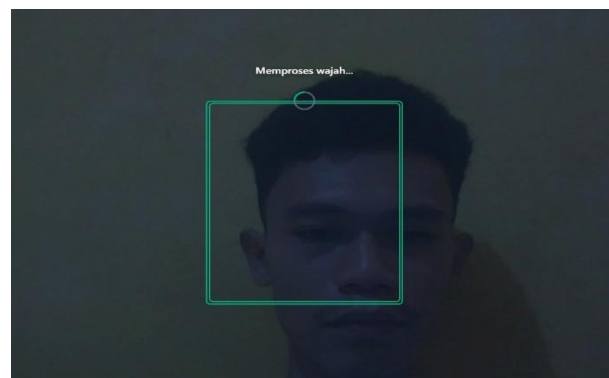
Gambar 10. Halaman Laporan Absensi

7. **Tampilan QR Code Absensi:** merupakan antarmuka kritis yang menjadi titik awal proses verifikasi dua faktor dalam sistem absensi *hybrid* yaitu kombinasi pemindaian *QR Code* dinamis dan pengenalan wajah otomatis.



Gambar 11. Tampilan QR Code

8. Tampilan Proses Absensi Wajah: Halaman ini menampilkan proses deteksi wajah yang merupakan komponen kritis dalam mekanisme verifikasi dua faktor sistem absensi *hybrid*.



Gambar 12. Tampilan Proses Absensi

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi, dan pengujian, sistem absensi *hybrid* berbasis *face recognition* yang dikembangkan menggunakan Laravel dan Python berhasil memenuhi kebutuhan fungsional utama. Sistem mampu mengelola data guru, siswa, kelas, dan jadwal, menyediakan mekanisme absensi berbasis *QR Code* dan pengenalan wajah, mendukung absensi manual oleh guru, serta menghasilkan laporan kehadiran. Integrasi antara data jadwal, siswa, dan sesi absensi juga dapat berjalan secara konsisten, didukung oleh penerapan kontrol akses berdasarkan *role* pengguna.

Hasil pengujian *face recognition* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 91,7%. Pada kondisi pencahayaan stabil, latar belakang relatif polos, dan posisi wajah menghadap kamera, waktu penyelesaian proses absensi rata-rata sebesar 2,1 detik. Sementara itu, pada kondisi pencahayaan rendah, adanya bayangan, wajah tertutup sebagian, atau sudut wajah lebih dari 30°, waktu respons meningkat menjadi rata-rata 9,1

detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan kualitas citra berpengaruh terhadap kinerja proses pengenalan wajah.

Penerapan mekanisme absensi *hybrid* juga memberikan alternatif ketika proses pengenalan wajah mengalami kendala. Guru dapat melakukan absensi manual untuk kondisi tertentu, seperti siswa yang mengalami kendala teknis maupun memiliki status kehadiran khusus. Selain itu, pembaruan data siswa dapat diikuti dengan proses *training* model sehingga data wajah yang digunakan dalam proses verifikasi dapat diperbarui.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan dapat membantu digitalisasi proses pencatatan dan pengelolaan data kehadiran siswa dengan mengintegrasikan *QR Code*, *face recognition*, dan absensi manual dalam satu sistem berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah mampu menjalankan fungsi utama sesuai kebutuhan, meskipun kinerja pengenalan wajah masih dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan, posisi wajah, dan kualitas citra.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Kasmirin, M. Yusman, and I. Adipribadi, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web (Studi kasus SMAN 1 Penengahan)," J. Komputasi, vol. 4, no. 1, p. 105, 2016.
- [2] A. Septiani and R. Sanjaya, "Penerapan Qr Code Untuk Absensi Pegawai Kantor Kepala Desa Jatiendah Berbasis Website Amelia," J. Multidisiplin Saintek, vol. 3, no. 1, pp. 11–21, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- [3] I. P. Solihin and R. A. Zain, "Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan QR Code Dengan Metode Zxing Berbasis Android," J. Ilm. Inform. dan Komput., vol. 7, pp. 1–7, 2023.
- [4] N. Prayogi, "Aplikasi Presensi Kegiatan Menggunakan QR Code dan Digital Signature pada Dinas Kominfo Kabupaten Gresik Presence Application for Activities using QR Code and Digital Signature at the Kominfo Office of Gresik Regency," J. Teknol. dan Inf., vol. 13, no. September, pp. 109–121, 2023, doi: 10.34010/jati.v13i2.
- [5] H. Vardhan and S. Sharma, "Face recognition-based attendance system". in Proc. Int. Conf. Innovative Computing & Communication (ICICC), 2024. [Online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=4833698>
- [6] A. A. Muslim, "Integrated Employee Attendance System Using Face Recognition , Livesness

-
- Detection , Gps , And Qr Code,” *Sinergi Akad. J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 1, no. 3, pp. 165–169, 2025.
- [7] Ganesh Lindung Nusantara, Rian Andrian, and Nuur Wachid Abdulmajid, “Implementation of a Web-Based Student and Teacher Attendance System With QR Code Integration using the RAD,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 99–110, 2025, doi: 10.35314/f2qvfs64.
- [8] K. Maulidah and H. Ardiansyah, “Berbasis Website Menggunakan,” *J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 3, no. 7, pp. 1636–1644, 2024.
- [9] M. I. Maulana dan D. Wijayanto, “Aplikasi Kasir Berbasis Web Di Kedai Kopi Xyz Menggunakan Metode Waterfall : Web-Based Cashier Application At Xyz Coffee Shop Using The Waterfall Method,” *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Mei 2023, doi: 10.33084/jsakti.v5i2.5002.
- [10] S. B. Wanjare, D. J. R. Mahajan, and P. S. S. Gadekar, “Contactless Smart Attendance System Using Facial Recognition and QR Code,” *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, vol. 13, no. 6, pp. 13–16, 2024, doi: 10.35940/ijeat.f4516.13060824.
- [11] T. Tongse, P. Solanki, I. Deshmukh, A. Kaushik, and P. S. Sisodiya, “Hybrid Approach for Attendance ERP Using Biometric and QR Code Verification,” *Int. J. Innov. Res. Eng. Manag. Sci.*, vol. 13, no. 5, pp. 1–6, 2025.
- [12] N. Abd El-Mawla, M. Ismaiel, and A. Team, “Smart Attendance System Using QR-Code, Finger Print and Face Recognition,” *Nile J. Commun. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–16, 2022, doi: 10.21608/njccs.2022.244463.
- [13] Kholifah Dwi Annurrahma, Sayekti Harist Suryawan, and Abdul Rahim, “Design of a Meeting Attendance System Based on Dynamic QR Code with Universally Unique Identifier (UUID v4),” *J. Ris. Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 336–346, 2025, doi: 10.34288/jri.v7i4.416.