

Smart Absen Siswa dan Guru dengan Menggunakan *Computer Vision* pada Mafatih Islamic School Tebet

Dadang Iskandar Mulyana ¹, Sopan Adrianto ², Muhammad Rifqi Syatria ^{3*}, Muhammad Rival ⁴, Rodhi Shafia Zaidan ⁵

^{1,2,3*,4,5} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

article info

Article history:

Received 20 January 2025

Received in revised form

20 February 2025

Accepted 20 March 2025

Available online July 2025.

Keywords:

Smart Attendance System;
Facial Recognition; Computer
Vision; Student Attendance;
Educational Techno.

Kata Kunci:

Sistem Absensi Cerdas;
Pengenalan Wajah; Computer
Vision; Absensi Siswa;
Teknologi Pendidikan.

abstract

An integrated technology-based attendance system was developed to address the inefficiencies of queuing and the dependency on manual input at Mafatih Islamic School. The previous system required 3–5 minutes per teacher due to manual procedures and the lack of automatic facial classification, as well as the risk of data loss when the network was disrupted. The proposed solution leverages a ResNet model within the dlib framework (Python) alongside a Laravel API for real-time face detection using a camera installed at the entrance. Data is temporarily stored in SQLite as an offline backup and later transmitted to the server in base64 format, accompanied by bounding box visualization as audit evidence. This system is capable of handling 1–3 users simultaneously, with a processing time of 3–5 seconds per person. Its implementation reduces attendance duration by up to 98% (down to 3–5 seconds per teacher), stores over 200 daily records without queuing, and saves approximately 4.5 hours of productive school time per month. The novelty of the system lies in its hybrid integration (SQLite-API), real-time visualization, and model optimization for crowded conditions, making it the first integrated attendance system for both teachers and students at the school. A trial involving 30 teachers demonstrated the reliability of the offline storage, even when the API was inactive.

abstrak

Sistem absensi terintegrasi berbasis teknologi dikembangkan untuk mengatasi inefisiensi antrean dan ketergantungan input manual di Mafatih Islamic School. Sistem sebelumnya memerlukan waktu 3-5 menit per guru akibat prosedur manual dan ketiadaan klasifikasi wajah otomatis, serta risiko kehilangan data saat jaringan terganggu. Solusi yang diusulkan memanfaatkan model ResNet dengan kerangka kerja dlib (Python) dan Laravel API untuk deteksi wajah real-time melalui kamera di pintu masuk. Data disimpan sementara di SQLite sebagai cadangan offline, lalu dikirim ke server dalam format base64 dilengkapi visualisasi bounding box sebagai bukti audit. Sistem ini mampu menangani 1-3 pengguna bersamaan dengan pemrosesan 3-5 detik/orang. Implementasi mengurangi durasi absen hingga 98% (3-5 detik/guru), menyimpan 200+ data harian tanpa antrean, serta menghemat 4,5 jam waktu produktif sekolah per bulan. Novelti terletak pada integrasi hybrid system (SQLite-API), visualisasi real-time, dan optimasi model untuk kondisi crowded, menjadi sistem absensi terpadu pertama untuk guru-siswa di sekolah tersebut. Uji coba dengan 30 guru membuktikan keandalan penyimpanan offline meski API nonaktif.

Corresponding Author. Email: mahvin2012@gmail.com ^{1}.

Copyright 2025 by the authors of this article. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 



ACM Computing Classification System (CCS)

EBSCOhost

Communication and Mass Media Complete (CMC)

1. Pendahuluan

Di dunia saat ini, otentikasi memainkan peran penting dalam banyak aspek, termasuk keamanan dan lainnya. Saat ini, pengenalan wajah memainkan peran penting dalam otentikasi, dan dalam beberapa tahun terakhir, kebutuhannya telah meningkat secara drastis. Pengenalan wajah kini banyak diminati baik untuk tujuan komersial maupun keamanan (Aadithya Kiran *et al.*, 2020). Ketika ilmu pengetahuan & teknologi sedang tumbuh atau berubah dengan cepat, semuanya menjadi otomatis, jadi kehadirannya siswa dapat diambil secara otomatis dengan menangkap gambar individu atau kelompok dari kamera canggih dan kemudian dibandingkan dengan gambar yang disimpan atau dilatih sebelumnya (Mohana & Mahanthesha, 2018). Dengan berkembangnya teknologi, kehadiran elektronik secara bertahap menggantikan kehadiran manual (Lin & Li, 2019). Pembelajaran mendalam dan visi komputer dapat memberikan lebih banyak sistem keamanan di platform tertanam untuk sekolah pintar. Ujian di ruang kelas yang padat sangat menantang permasalahan dalam mengatur kehadiran siswa (Othman & Aydin, 2019). Sistem absensi merupakan hal yang penting untuk diakumulasi data kehadiran (Rohman Basthomi *et al.*, 2019). Untuk mengatasi hal tersebut, waktu yang terbuang, ada kebutuhan yang mendesak akan otomatisasi sistem absensi yang handal, efisien, dan hemat waktu (Pawaskar & Chavan, 2020).

Di era teknologi modern, solusi berbasis computer vision seperti face recognition dapat memudahkan pemantauan kehadiran siswa secara otomatis dengan identifikasi dan pencatatan yang cepat serta akurat. Menurut Sawhney *et al.* (2019), sistem absensi manual kurang praktis dan menyulitkan staf dalam memelihara catatan kehadiran. Biasanya, sistem biometrik seperti fingerprint, Iris recognition, RFID system, face recognition, hand geometry, dan sebagainya digunakan untuk eksekusi terkait sistem pintar (Sameer *et al.*, 2022). Sistem pengenalan biometrik didasarkan pada identifikasi dan pengenalan ciri-ciri unik yang berkaitan dengan orang yang akan dikenali (Patil *et al.*, 2020). Untuk pengenalan wajah, ada berbagai teknik yang tersedia seperti Eigen face, PCA dan LDA hybrid algoritma, dan lain-lain. Pengenalan wajah adalah salah satu

teknik biometrik populer, di mana kemungkinan memalsukan informasi pengguna menjadi lebih sedikit dan lebih kredibel (Kakarla *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menerapkan face recognition untuk mendeteksi kehadiran siswa di Mafatih Islamic School, khususnya saat masuk kelas, guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan pemantauan real-time, serta mendukung pembinaan kedisiplinan siswa (Sameer *et al.*, 2022). Sistem ini dapat mengurangi masalah yang ditimbulkan pada kehadiran dengan sistem yang ada, karena kehadiran diproses melalui data wajah pengguna. Pengguna tidak perlu membawa perlengkapan absensi seperti KTP atau smartphone dengan aplikasi absensi (Jeong *et al.*, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi dengan face recognition lebih efisien dan stabil, yang secara efektif mengurangi biaya kehadiran di kelas (Zeng *et al.*, 2019). Sistem ini memiliki potensi untuk meningkatkan pemantauan kehadiran siswa (Arceo *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan ResNet sebagai model algoritma. Semua biometrik memiliki nilai positif uniknya masing-masing, namun tidak ada biometrik tunggal yang sepenuhnya stabil atau khas untuk saat ini (Rhesa *et al.*, 2014).

2. Metodologi Penelitian

Metode Waterfall

Metode *Waterfall* digunakan dalam pengembangan aplikasi sistem absensi dengan tahapan yang terstruktur dan jelas. Tahap pertama adalah Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*), di mana dilakukan studi mendalam terhadap sistem absensi yang sudah ada di sekolah. Sistem sebelumnya hanya berlaku untuk guru dan memerlukan antrian serta input manual. Oleh karena itu, perlu diidentifikasi kebutuhan untuk sistem absensi otomatis yang dapat mengenali wajah secara real-time, mengurangi waktu proses dari 3-5 menit menjadi 3-5 detik per guru, serta menangani pengiriman data melalui mekanisme penyimpanan lokal (*SQLite*) untuk mengantisipasi gangguan koneksi. Semua kebutuhan dan spesifikasi fungsional sistem kemudian didokumentasikan secara rinci. Tahap kedua adalah Desain Sistem (*System Design*), di mana arsitektur sistem dirancang untuk mencakup modul pengolahan video, pendeteksian dan pengenalan wajah, pencatatan data absensi, dan integrasi dengan *API*. Komponen utama dari sistem

ini meliputi modul pendeteksian wajah yang menggunakan *OpenCV* dan *dlib*, modul pengenalan wajah dengan perhitungan deskriptor dan perbandingan dengan database (file *CSV*), modul penyimpanan data lokal di *SQLite* dengan mekanisme penyimpanan data dalam format *Base64*, serta modul pengiriman data ke *API*. Dalam sistem yang diusulkan, layanan web *RESTful* digunakan untuk interaksi dari web ke sistem pemindaian absen dengan otentikasi *Bearer Token* dan mekanisme *retry*. Diagram alir, diagram arsitektur, dan spesifikasi teknis disusun untuk memastikan setiap modul memiliki rancangan yang jelas.

Selanjutnya, dalam tahap Implementasi (*Implementation*), pengkodean dilakukan berdasarkan desain yang telah disetujui dengan pemrograman menggunakan bahasa *Python* dan pemanfaatan library seperti *OpenCV*, *dlib*, dan *SQLite*. Setiap modul, seperti deteksi wajah, pengenalan, pencatatan, dan pengiriman data, diimplementasikan secara terpisah sebelum digabungkan dalam sistem utama. Pada tahap Integrasi dan Pengujian (*Integration and Testing*), modul-modul yang telah dikembangkan diintegrasikan untuk membentuk sistem absensi yang utuh. Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap fungsi bekerja dengan baik, seperti akurasi pengenalan wajah, di mana sistem akuisi citra wajah bergantung pada kualitas gambar, kecepatan penyimpanan data (3-5 detik), dan kehandalan pengiriman data melalui *API*. Uji lapangan dilakukan di lingkungan SD Mafatih Islamic School untuk mengukur performa di kondisi nyata, misalnya saat lebih dari satu guru melewati kamera secara bersamaan. Terakhir, dalam tahap Pemeliharaan (*Maintenance*), sistem yang telah diimplementasikan terus dipantau untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan atau ketidaksesuaian. Jika ditemukan permasalahan atau kebutuhan peningkatan, seperti penyesuaian *threshold* pengenalan wajah atau optimasi pengiriman data, perbaikan dilakukan sesuai dengan dokumentasi pemeliharaan. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem absensi yang dikembangkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kehadiran di SDIT Mafatih dan memberikan manfaat maksimal bagi semua pihak yang terlibat.

Analisa Kebutuhan Bisnis

Mafatih Islamic School membutuhkan sistem absensi otomatis untuk mempercepat proses pencatatan kehadiran guru dan siswa sehingga waktu yang biasanya terbuang dalam pengabsenan dapat dialokasikan lebih optimal untuk kegiatan belajar mengajar. Sistem manual yang selama ini digunakan membutuhkan keterlibatan aktif guru dan rentan terhadap kesalahan pencatatan, yang dapat mengganggu efektivitas proses pembelajaran. Pengecekan kehadiran siswa berkorelasi dengan kinerja akademik di institusi pendidikan. Namun, pemeliharaan absensi yang diperiksa secara manual di dalam kelas dengan jumlah siswa yang banyak adalah pekerjaan yang membosankan dan sulit bagi para pengajar maupun institusi itu sendiri (Patil *et al.*, 2020; Bhattacharya *et al.*, 2018). Sebagai solusi, sistem berbasis pengenalan wajah dikembangkan untuk mengotomatiskan pencatatan kehadiran siswa dan guru. Signifikansi dari penelitian ini adalah bahwa penerapan sistem absensi berbasis pengenalan wajah menyediakan pemantauan kehadiran yang terpercaya tanpa mengganggu proses pembelajaran, karena sistem ini bersifat non-intrusif. Artinya, pengecekan kehadiran dapat dilakukan lebih cepat dan efisien (Zeng *et al.*, 2019). Dengan pendekatan ini, data kehadiran dapat tersimpan secara real-time dalam database yang lebih terstruktur, memungkinkan akses yang lebih mudah bagi pihak administrasi sekolah. Selain meningkatkan efisiensi, sistem ini juga mengurangi potensi manipulasi absensi dan meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, sebagaimana yang telah dibuktikan dalam berbagai penelitian terkait.

Analisa Kebutuhan Informasi

Kebutuhan akan informasi absensi yang lebih cepat, real-time, dan minim kesalahan manusia semakin penting dalam lingkungan pendidikan. Pencatatan kehadiran yang tidak akurat sering kali terjadi akibat metode manual yang memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan. Pemeliharaan absensi secara manual tidak efisien karena alasan berikut: memakan banyak waktu dan rentan terhadap pemalsuan atau penyamaran (Wagh *et al.*, 2015). Untuk mengatasi permasalahan ini, sistem manajemen absensi otomatis berbasis pengenalan wajah telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi pencatatan dan mengurangi intervensi manusia. Artikel ini menghadirkan sistem

manajemen absensi otomatis untuk kemudahan dan keandalan data (Bhattacharya *et al.*, 2018). Dengan implementasi sistem ini, pencatatan kehadiran siswa menjadi lebih efisien, data tersimpan secara real-time dalam database yang terstruktur, serta menghilangkan potensi kesalahan akibat kelalaian manusia.

Analisa Kebutuhan Teknologi

Tim administrasi Mafatih Islamic School membutuhkan sistem teknologi yang dapat melakukan absensi secara otomatis dengan smart absensi dan juga dapat memantau kehadiran siswa secara efisien. Metode absensi manual yang masih banyak digunakan saat ini memiliki berbagai kelemahan, seperti rentan terhadap kecurangan, tidak efisien, dan memakan waktu. Sistem manajemen kehadiran sebenarnya sudah cukup efektif dalam mengelola informasi kehadiran dengan cara yang efisien. Namun, hingga saat ini masih banyak mahasiswa yang berbuat curang dengan sistem ini. Contohnya, memberikan kartu mereka kepada teman sekelas dan meminta mereka untuk menyetapkannya (Chandra *et al.*, 2020). Untuk mengatasi permasalahan ini, sistem absensi berbasis pengenalan wajah diusulkan sebagai solusi yang lebih aman dan efisien. Dengan teknologi ini, sistem dapat memastikan kehadiran siswa tercatat secara real-time dan meminimalkan potensi manipulasi data kehadiran. Salah satu solusi efektif untuk mengatasi masalah ini adalah menambahkan teknologi pengenalan wajah dalam sistem absensi yang ada (Chandra *et al.*, 2020). Implementasi sistem ini memungkinkan pihak sekolah untuk melakukan pemantauan kehadiran dengan lebih mudah, mengurangi intervensi manual, serta meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Dalam pengembangan aplikasi, beberapa langkah telah dilakukan oleh peneliti. Pertama, admin sekolah harus membuat konfigurasi waktu untuk mengatur kapan pemindaian absensi akan dilakukan. Setelah pengaturan tersebut selesai, sistem akan menunggu sampai waktu yang telah ditentukan untuk menjalankan pemindaian absensi. Begitu waktu yang

ada dalam konfigurasi telah tercapai, user atau client dapat langsung memindai wajah mereka untuk melakukan absensi. Setelah pemindaian selesai, admin sekolah dapat memvalidasi kehadiran siswa. Jika pada website tertulis bahwa siswa tersebut "tidak absen," maka admin sekolah dapat menanyakan langsung kepada wali kelas atau guru yang sedang mengajar dan mengonfirmasi kehadiran dengan wali murid tersebut. Proses pengambilan dan pengisian absensi guru dan siswa sebelumnya di Mafatih Islamic School memiliki alur yang cukup panjang dibandingkan dengan alur proses yang penulis tawarkan. Perbedaan signifikan yang terdapat dalam proses absensi meliputi langkah-langkah berikut:

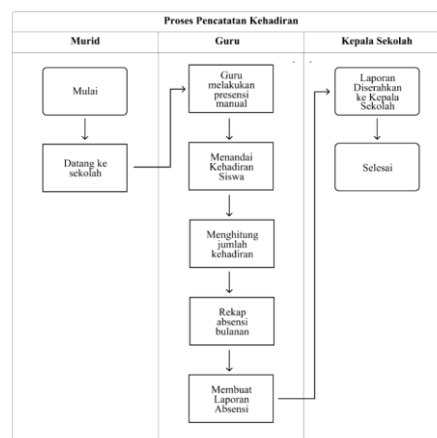
1) Absensi Siswa (Sebelumnya)

Guru melakukan absensi manual dengan menggunakan buku absen Guru menandai status absensi siswa Guru menghitung jumlah kehadiran Guru merekap presensi bulanan siswa Guru membuat laporan presensi.

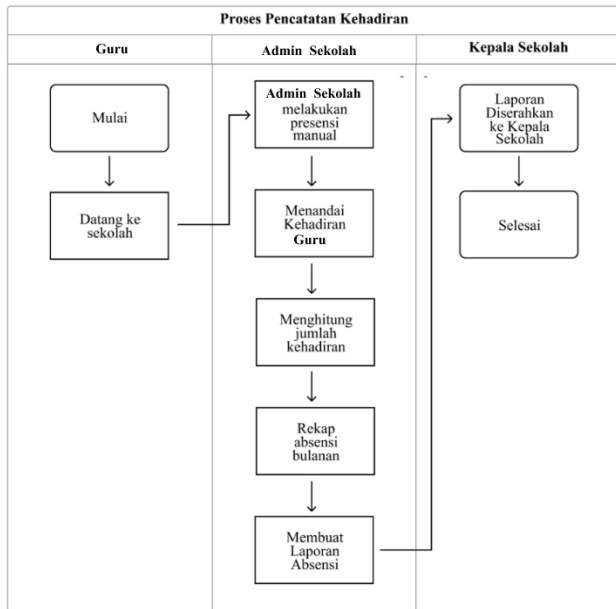
2) Absensi Guru (Sebelumnya)

Guru mengantri untuk ke meja absensi Guru mengcapture wajahnya di meja absensi Guru mengisi data secara manual pada dashboard aplikasi presensi. Admin menghitung jumlah guru yang hadir secara manual. Admin merekap data presensi bulanan guru. Admin membuat laporan presensi untuk penggajian.

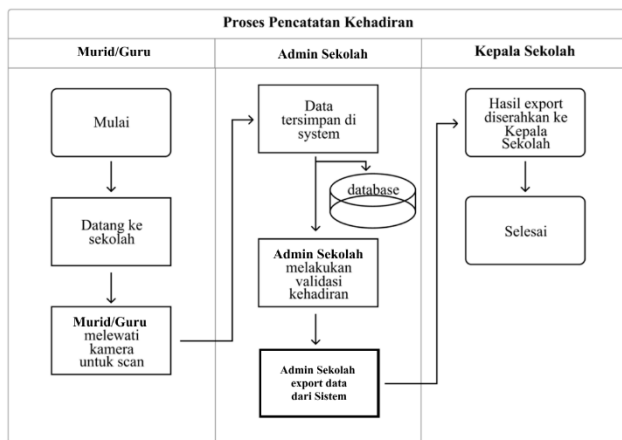
Berikut diagram perbandingan alur absensi yang diterapkan di Mafatih Islamic School dan diagram *flowmap* yang penulis buat, yang bisa dilihat pada gambar 1, 2, dan 3 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram flowmap sistem yang sedang berjalan untuk murid



Gambar 2. Diagram flowmap sistem yang sedang berjalan untuk guru



Gambar 3. Diagram flowmap sistem usulan

Dalam implementasinya, sistem absensi berbasis *face recognition* terbukti efektif dalam mengurangi durasi pencatatan kehadiran secara signifikan. Proses yang sebelumnya memakan waktu 3–5 menit per guru kini hanya memerlukan 3–5 detik per individu. Pengujian yang melibatkan 30 guru sebagai sampel menunjukkan bahwa sistem ini memiliki keandalan yang sangat tinggi dalam mengenali wajah, bahkan dalam kondisi jaringan yang tidak stabil. Hal ini dimungkinkan berkat adanya fitur penyimpanan sementara menggunakan *SQLite* yang memastikan data tetap tersimpan dengan aman sebelum akhirnya dikirim ke server dalam format *base64*. Dibandingkan dengan metode absensi manual yang sebelumnya digunakan, sistem ini menawarkan berbagai keuntungan. Pada metode konvensional, guru harus mengantre untuk melakukan pencatatan kehadiran, yang kemudian direkap secara manual oleh staf administrasi. Proses ini sering kali menimbulkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan dalam pemrosesan data. Dengan sistem baru ini, absensi menjadi lebih efisien, otomatis, dan minim kesalahan. Hal ini tentunya meningkatkan produktivitas dan keakuratan pencatatan kehadiran, memberikan lebih banyak waktu untuk kegiatan pembelajaran yang lebih bermanfaat. Selain itu, sistem ini juga mengurangi ketergantungan pada prosedur manual yang rentan terhadap kesalahan manusia. Dengan pengelolaan data kehadiran yang lebih efisien, sekolah dapat memiliki kontrol yang lebih baik, serta meningkatkan transparansi dan akurasi dalam proses pemantauan kehadiran guru dan siswa. Berikut adalah table perbandingan metode konvensional dengan smart absen.

Tabel 1. Perbandingan Metode konvensional dengan smart absen

Aspek	Metode Konvensional	Smart absen	Keunggulan
Metode Absensi	Manual (guru mencatat kehadiran di buku atau aplikasi)	Pengenalan wajah otomatis menggunakan Computer Vision	Tidak memerlukan intervensi manusia, lebih cepat dan akurat
Waktu Pemrosesan	3–5 menit per individu	3–5 detik per individu	Reduksi waktu absensi hingga 98%
Penyimpanan Data	Dicatat secara manual atau dalam database lokal	Hybrid: SQLite (offline) & API (online)	Sistem tetap berjalan meskipun jaringan bermasalah
Jumlah Data Harian	Rentan terhadap keterbatasan administrasi	Mampu menyimpan 200+ data per hari tanpa antrean	Skalabilitas lebih tinggi
Keamanan	Rentan terhadap manipulasi	Biometrik wajah yang unik	Mencegah kecurangan

	(siswa bisa menitip absen)	dan sulit dipalsukan	dalam absensi
Visualisasi Data	Tidak tersedia atau hanya dalam bentuk laporan harian	Real-time visualization dengan bounding box	Monitoring kehadiran lebih transparan
Kemudahan Penggunaan	Membutuhkan interaksi langsung guru/siswa dengan perangkat	Otomatis, hanya perlu melewati kamera	Pengguna tidak perlu membawa kartu/kode absensi
Dampak Efisiensi	Guru dan admin menghabiskan waktu lebih lama untuk merekap kehadiran	Penghematan 4,5 jam waktu produktif sekolah per bulan	Waktu bisa dialokasikan untuk kegiatan lain

Selain itu, fitur *real-time visualization* yang diterapkan dalam sistem ini memungkinkan administrator sekolah untuk memantau kehadiran guru dan siswa secara langsung, sehingga memberikan transparansi yang lebih besar dalam pengelolaan kehadiran. Implementasi sistem ini juga berdampak signifikan pada efisiensi waktu sekolah, dengan penghematan sekitar 4,5 jam waktu produktif per bulan, yang sebelumnya terbuang untuk proses pencatatan manual. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memungkinkan waktu yang lebih banyak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan tugas administrasi lainnya.

Pembahasan

Penerapan sistem absensi berbasis *face recognition* di Mafatih Islamic School telah memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi pengelolaan kehadiran di sekolah. Salah satu fitur utama yang membedakan sistem ini dari metode manual adalah *real-time visualization* yang memungkinkan administrator sekolah untuk memantau kehadiran guru dan siswa secara langsung. Menurut penelitian oleh Sawhney *et al.* (2019), sistem absensi berbasis pengenalan wajah dapat meningkatkan transparansi dalam pengelolaan kehadiran, karena data kehadiran yang tercatat dapat dipantau secara langsung, meminimalkan potensi kesalahan yang sering terjadi pada sistem manual, di mana proses pencatatan bergantung pada ketelitian individu (Kakarla *et al.*, 2020). Selain itu, implementasi sistem ini berhasil menghemat waktu yang sebelumnya terbuang dalam proses pencatatan manual. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan 30 guru sebagai sampel, sistem ini dapat menghemat sekitar 4,5 jam waktu produktif per bulan, yang sebelumnya digunakan untuk proses absensi manual yang memakan waktu 3-5 menit per individu. Hal ini sejalan dengan temuan dari Zeng *et*

al. (2019), yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi *face recognition* dapat secara signifikan mempercepat pencatatan absensi, mengurangi waktu yang terbuang dan meningkatkan efisiensi. Dengan sistem baru yang memanfaatkan *face recognition*, proses absensi kini dapat dilakukan dalam waktu 3-5 detik per individu, sebuah peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan dengan metode manual. Penghematan waktu ini berpengaruh langsung pada kualitas pembelajaran di sekolah, karena waktu yang sebelumnya digunakan untuk pencatatan absensi dapat dialihkan ke kegiatan pembelajaran yang lebih produktif. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Pawaskar dan Chavan (2020), yang menunjukkan bahwa sistem berbasis pengenalan wajah tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu tetapi juga mengurangi potensi kesalahan manusia, karena data kehadiran langsung tercatat secara otomatis dalam sistem tanpa perlu intervensi manual. Penerapan sistem absensi berbasis *face recognition* ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional di sekolah, tetapi juga memberikan kontrol yang lebih besar atas kehadiran guru dan siswa, sekaligus mengoptimalkan waktu untuk kegiatan lain yang lebih bernilai. Sebagai tambahan, fitur *real-time visualization* juga memberi manfaat lebih dalam hal monitoring kehadiran yang lebih transparan dan mudah dipantau, yang berpotensi meningkatkan kedisiplinan siswa dan guru, serta memberikan keuntungan dalam pengelolaan administrasi kehadiran secara keseluruhan. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi *face recognition* merupakan solusi yang efektif dalam meningkatkan pengelolaan kehadiran di sekolah, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan keuntungan efisiensi dan akurasi dalam sistem absensi berbasis biometrik (Othman & Aydin, 2019; Mohana & Mahanthasha, 2018).

4. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa sistem absensi berbasis pengenalan wajah dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran di Mafatih Islamic School. Dengan menggunakan model ResNet pada kerangka kerja dlib (Python) dan Laravel API, sistem ini mampu mengotomatisasi proses absensi secara real-time, mengurangi antrean, serta mengoptimalkan waktu belajar mengajar. Selain itu, fitur penyimpanan *hybrid (SQLite-API)* memungkinkan sistem tetap berjalan meskipun terdapat gangguan jaringan, menjadikannya lebih andal dalam berbagai kondisi operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat menangani 1–3 pengguna secara simultan dengan kecepatan pemrosesan 3–5 detik per individu, serta mampu menyimpan lebih dari 200 data kehadiran harian tanpa antrean. Keunggulan utama sistem ini adalah kombinasi antara efisiensi waktu, keakuratan data, dan kemudahan pemantauan secara real-time, menjadikannya sistem absensi inovatif yang layak diterapkan di lingkungan pendidikan lainnya.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dian, selaku Kepala Sekolah Mafatih Islamic School, atas dukungan, bimbingan, dan kesempatan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan beliau dalam menyediakan fasilitas serta memberikan izin untuk mengimplementasikan sistem absensi berbasis pengenalan wajah di lingkungan sekolah sangat berarti bagi keberhasilan penelitian ini. Kami juga mengapresiasi kerja sama dari seluruh tenaga pendidik dan staf administrasi yang telah berpartisipasi dalam proses uji coba serta memberikan masukan yang berharga untuk pengembangan sistem. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi peningkatan efisiensi dan efektivitas sistem absensi di Mafatih Islamic School serta menjadi inspirasi bagi institusi pendidikan lainnya dalam memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses akademik.

6. Daftar Pustaka

- Arceo, A. J. C., Borejón, R. Y. N., Hortinela, M. C. R., Ballado, A. H., & Paglinawan, A. C. (2020). Design of an e-attendance checker through facial recognition using histogram of oriented gradients with support vector machine. *Proceedings - 2020 IEEE 8th International Conference on Smart City and Informatization, iSCI 2020*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/iSCI50694.2020.00008>.
- Basthomi, F. R., Nasikhin, K., Sa'adah, R. A., Prasetyo, D. D., Syai'in, M., Rinanto, N., ... & Soeprijanto, A. A. (2019, October). Implementation of RFID attendance system with face detection using validation viola-jones and local binary pattern histogram method. In *2019 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISESD.2019.8909430>.
- Bhattacharya, S., Nainala, G. S., Das, P., & Routray, A. (2018). Smart attendance monitoring system (SAMS): A face recognition based attendance system for classroom environment. *Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018*, 358-360. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00090>.
- Chandra, et al. (2020). Application of 'face recognition' technology for classroom electronic attendance management system. *Proceedings - 7th International Conference on ICT for Smart Society: AIoT for Smart Society, ICISS 2020*. <https://doi.org/10.1109/ICISS50791.2020.9307546>.
- Fung-Lung, L., Nycander-Barúa, M., & Shiguihara-Juárez, P. (2019, August). An image acquisition method for face recognition and implementation of an automatic attendance system for events. In *2019 IEEE XXVI International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON)* (pp. 1-4). IEEE.

- Jeong, J. P., Kim, M., Lee, Y., & Lingga, P. (2020, October). IAAS: IoT-based automatic attendance system with photo face recognition in smart campus. In *2020 international conference on information and communication technology convergence (ICTC)* (pp. 363-366). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTC49870.2020.9289276>.
- Kakarla, S., Gangula, P., Rahul, M. S., Singh, C. S. C., & Sarma, T. H. (2020, September). Smart attendance management system based on face recognition using CNN. In *2020 IEEE-HYDCON* (pp. 1-5). IEEE.
- Kiran, T. A., Reddy, N. D. K., Ninan, A. I., Krishnan, P., Aravindhar, D. J., & Geetha, A. (2020, September). Pca based facial recognition for attendance system. In *2020 International conference on smart electronics and communication (ICOSEC)* (pp. 248-252). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICOSEC49089.2020.9215326>.
- Lin, Z. H., & Li, Y. Z. (2019). Design and implementation of classroom attendance system based on video face recognition. *Proceedings - 2019 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City, ICITBS 2019*, 385-388. <https://doi.org/10.1109/ICITBS.2019.00101>.
- Mohana, H. S., & Mahanthesha, U. (2018, July). Smart digital monitoring for attendance system. In *2018 International Conference on Recent Innovations in Electrical, Electronics & Communication Engineering (ICRIEECE)* (pp. 612-616). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICRIEECE44171.2018.9009166>.
- Mothwa, L., Tapamo, J. R., & Mapati, T. (2018). Conceptual model of the smart attendance monitoring system using computer vision. *Proceedings - 14th International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems, SITIS 2018*, 229-234. <https://doi.org/10.1109/SITIS.2018.00042>.
- Othman, N. A., & Aydin, I. (2019, September). A smart school by using an embedded deep learning approach for preventing fake attendance. In *2019 International artificial intelligence and data processing symposium (IDAP)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IDAP.2019.8875883>.
- Patil, V., Narayan, A., Ausekar, V., & Dinesh, A. (2020, September). Automatic students attendance marking system using image processing and machine learning. In *2020 international conference on smart electronics and communication (ICOSEC)* (pp. 542-546). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICOSEC49089.2020.9215305>.
- Pawaskar, S. S., & Chavan, A. M. (2020, December). Face recognition based class management and attendance system. In *2020 IEEE Bombay Section Signature Conference (IBSSC)* (pp. 180-185). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IBSSC51096.2020.9332212>.
- Samet, R., & Tanriverdi, M. (2017, September). Face recognition-based mobile automatic classroom attendance management system. In *2017 International conference on cyberworlds (CW)* (pp. 253-256). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CW.2017.34>.
- Sawhney, S., Kacker, K., Jain, S., Singh, S. N., & Garg, R. (2019, January). Real-time smart attendance system using face recognition techniques. In *2019 9th international conference on cloud computing, data science & engineering (Confluence)* (pp. 522-525). IEEE.
- Siswanto, A. R. S., Nugroho, A. S., & Galinium, M. (2014, September). Implementation of face recognition algorithm for biometrics based time attendance system. In *2014 International Conference on ICT For Smart Society (ICISS)* (pp. 149-154). IEEE.
- Wagh, P., Thakare, R., Chaudhari, J., & Patil, S. (2015, October). Attendance system based on face recognition using eigen face and PCA

algorithms. In *2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT)* (pp. 303-308). IEEE.

Yadav, A., Singh Malhi, S., Pushp, P., Raushan, R., Yadav, S. S., Verma, S., & Pandey, S. (2023). Smart attendance system using face recognition. *Available at SSRN 4487964*.

Zeng, W., Meng, Q., & Li, R. (2019, March). Design of intelligent classroom attendance system based on face recognition. In *2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC)* (pp. 611-615). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ITNEC.2019.8729496>.