



Penerapan Teknologi Pengenalan Wajah Pada Sistem Absensi Guru Di Sdn 04 Bengkulu Tengah Dengan Metode *Haar Cascade Classifier*

Nazuta Rolleys^{1*}, Pahrizal², Yulia Darmi³, Yuza Reswan⁴, Yusa Virginiawan Guntara⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Kota Bengkulu, Indonesia

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:

Submit: 25 Februari 2026
 Revisi: 24 Maret 2026
 Diterima: 24 Maret 2026
 Diterbitkan: 31 Maret 2026

Kata Kunci

Pengenalan Wajah, Absensi Guru, *Haar Cascade Classifier*, Sistem Absensi.

Korespondensi

E-mail: rolis130618@gmail.com

A B S T R A C T

The development of information technology has encouraged the utilization of automated systems in various fields, including attendance management in educational institutions. The teacher attendance process at SDN 04 Bengkulu Tengah is still conducted manually, which may lead to several issues such as time inefficiency, recording errors, and potential fraud. Therefore, this study aims to implement face recognition technology in a teacher attendance system using the Haar Cascade Classifier method. The Haar Cascade Classifier method is used to detect teachers' faces in real-time through a camera, enabling the attendance process to be carried out automatically without physical contact. The developed system is capable of handling login processes, face detection, attendance recording, and storing attendance data in a database. The implementation results indicate that the face recognition-based attendance system improves the accuracy of attendance records, accelerates the attendance process, and reduces the potential for fraud compared to the manual attendance system. Thus, the implementation of face recognition technology using the Haar Cascade Classifier method in the teacher attendance system at SDN 04 Bengkulu Tengah can serve as an effective and efficient solution to support modern and integrated teacher attendance management.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong pemanfaatan sistem otomatis dalam berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan absensi di lingkungan pendidikan. Proses absensi guru di SDN 04 Bengkulu Tengah yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan permasalahan seperti ketidakefisienan waktu, kesalahan pencatatan, serta peluang terjadinya kecurangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi pengenalan wajah pada sistem absensi guru menggunakan metode *Haar Cascade Classifier*. Metode *Haar Cascade Classifier* digunakan untuk mendeteksi wajah guru secara real-time melalui kamera, sehingga proses absensi dapat dilakukan secara otomatis tanpa kontak fisik. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan proses login, pendeteksian wajah, pencatatan kehadiran, serta penyimpanan data absensi ke dalam basis data. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis pengenalan wajah dapat meningkatkan keakuratan data kehadiran, mempercepat proses absensi, serta mengurangi potensi kecurangan dibandingkan dengan sistem absensi manual. Dengan demikian, penerapan teknologi pengenalan wajah menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* pada sistem absensi guru di SDN 04 Bengkulu Tengah dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam mendukung pengelolaan kehadiran guru secara modern dan terintegrasi.

This is an open access article under the CC-BY-SA license



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk di bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi digital di lingkungan sekolah berperan penting dalam meningkatkan efektivitas manajemen dan kualitas layanan pendidikan [1]

Salah satu aspek penting dalam manajemen sekolah adalah sistem absensi guru yang berfungsi untuk mencatat kehadiran sebagai dasar evaluasi kedisiplinan dan kinerja. Pada umumnya, sistem absensi guru di sekolah masih menggunakan metode konvensional seperti tanda tangan manual atau absensi sidik jari. Metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, antara lain rawan kecurangan seperti titip absen, membutuhkan kontak fisik, serta kurang efisien dalam pengolahan dan penyimpanan data kehadiran [2]

[3]Penerapan teknologi pengenalan wajah pada sistem absensi guru di SDN 04 Bengkulu Tengah diharapkan dapat mengatasi berbagai permasalahan yang terdapat pada sistem absensi konvensional. Sistem ini mampu menyediakan data kehadiran yang lebih akurat, meminimalkan potensi kecurangan, serta mempermudah pihak sekolah dalam melakukan rekapitulasi dan monitoring kehadiran guru secara real-time [4]Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah penelitian yang membahas penerapan teknologi pengenalan wajah sebagai sistem absensi guru yang efektif, efisien, dan identitas individu. Ini mengharuskan pendeteksian wajah dari keseluruhan gambar yang mengandung ciri-ciri yang relevan. Namun, ada tantangan khusus[5] Absensi adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan oleh seseorang untuk membuktikan dirinya hadir atau tidak dalam suatu instansi. Absensi ini berkaitan dengan penerapan disiplin yang ditentukan oleh masing-masing perusahaan atau institusi. Absensi sering menjadi permasalahan yang membosankan bagi para pencatat absensi dan merupakan salah satu kegiatan rutin yang harus dikerjakan dalam dunia akademis, Mengapa membosankan, Karena tiap hari para operator menghitung absensi masing-masing siswa dan siswi dalam kegiatan belajar-mengajar. [6]Ketika ada siswa dan siswi yang mendapat Surat Peringatan maka akan dikenakan sanksi berupa pemanggilan orang tua. Artinya para staf setiap hari akan melakukan rekap dari masing-masing kehadiran karena absensi ini merupakan hal penting yang bisa dijadikan standar untuk menilai kerajinan seorang pelajar, maka peneliti harus teliti dalam membuat aplikasinya. Perancangan yang dibuat harus bisa memenuhi kebutuhan pengguna absensi[7]

[8]Absensi wajah sendiri yaitu metode pencatatan kehadiran seseorang yang menggunakan wajah sebagai identitas utama. Dalam sistem ini, kehadiran dicatat bukan melalui tanda tangan, kartu, atau sidik jari, tetapi dengan cara mendeteksi dan mengenali wajah seseorang menggunakan kamera dan perangkat lunak khusus.[9] Sistem ini bekerja dengan cara menangkap gambar wajah, kemudian membandingkannya dengan data wajah yang sudah tersimpan sebelumnya di dalam database. Jika data cocok, maka sistem secara otomatis mencatat bahwa orang tersebut hadir. Salah satu permasalahan umum yang masih sering ditemukan di lingkungan pendidikan adalah belum tersedianya sistem absensi digital yang mampu mencatat kehadiran secara otomatis, akurat, dan real-time. Banyak sekolah masih menggunakan metode manual melalui buku absensi, yang bergantung pada pencatatan tangan oleh guru atau staf, sehingga rawan terjadi manipulasi data seperti titip absen dan pencatatan yang tidak sesuai kondisi sebenarnya. [10]Selain itu, proses rekapitulasi data kehadiran dilakukan secara manual, memakan waktu yang lama, serta meningkatkan beban kerja tenaga administrasi. Ketika diperlukan laporan absensi untuk evaluasi atau tindak lanjut disipliner, pencarian dan penyusunan data menjadi tidak efisien dan rawan kesalahan. Ketidakteraturan ini menunjukkan pentingnya penerapan sistem digital berbasis teknologi yang mampu mengotomatisasi pencatatan kehadiran, mengurangi potensi kesalahan, mempercepat pelaporan, serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam manajemen kehadiran guru di lingkungan sekolah.[11]

Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan sistem absensi berbasis teknologi. *Face Recognition* atau pengenalan wajah adalah teknologi untuk mengidentifikasi wajah seseorang dengan membandingkan wajah yang sudah disimpan sebelumnya di dalam sistem sehingga sistem dapat menemukan identitas dari hasil tangkapan wajah tersebut[12] Proses ini melibatkan beberapa tahap penting, termasuk akui sisi citra wajah, deteksi wajah, ekstraksi ciri dan pengenalan atau pencocokan wajah. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode face recognition dalam aplikasi absensi guru serta menguji akurasi. Keberhasilan penelitian ini akan memberikan manfaat signifikan, termasuk peningkatan dan percepatan proses pengolahan informasi absensi untuk guru. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan dalam proses pembelajaran.[13]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D),[14] yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa sistem absensi guru berbasis pengenalan wajah dan menguji efektivitas produk tersebut. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python[15] dengan algoritma *Haar Cascade Classifier* sebagai metode pendeteksi wajah. Pendekatan penelitian bersifat eksperimental, karena dilakukan pengujian langsung terhadap sistem untuk mengetahui tingkat keberhasilan pendeteksian dan pengenalan wajah guru

2.1. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan melakukan pengamatan langsung ke tempat penelitian untuk melihat dan membaca secara langsung di lokasi tersebut
2. Wawancara Pengumpulan data menggunakan metode wawancara dilakukan tanya jawab langsung kepada Kepala Sekolah dan Ka. Tu, SDN 04 Bengkulu Tengah.
3. Studi Pustaka Studi pustaka yaitu pengumpulan data yang bersumber dari arsip/dokumen dari perpustakaan Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Selain itu juga menggunakan data yang bersumber dari buku kepustakaan, hasil penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini

2.2. Metode Pengembangan Sistem

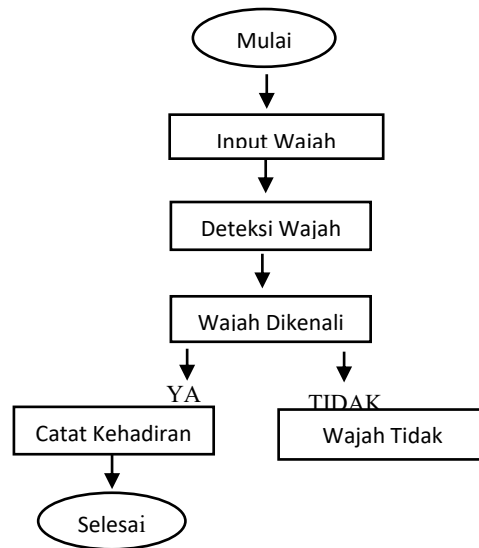
Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall* . Metode *Waterfall* dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, terstruktur, dan mudah dipahami, sehingga cocok digunakan dalam pengembangan sistem absensi guru berbasis pengenalan wajah. Metode ini dilakukan secara berurutan dari tahap awal hingga tahap akhir, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya

2.3. Tahap Pengembangan Sistem

1. *Flowchart* sistem digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem absensi guru berbasis pengenalan wajah secara terstruktur dan mudah dipahami. *Flowchart* ini menunjukkan urutan proses mulai dari pengambilan citra wajah hingga pencatatan kehadiran guru oleh sistem. Proses diawali dengan inisialisasi sistem, di mana aplikasi dijalankan dan perangkat kamera diaktifkan. Selanjutnya, sistem melakukan pengambilan input wajah melalui kamera secara real-time. Citra wajah yang diperoleh kemudian diproses menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* untuk mendeteksi keberadaan wajah pada citra. Setelah wajah terdeteksi, sistem melakukan proses pengenalan wajah dengan membandingkan wajah yang terdeteksi dengan data wajah guru yang telah tersimpan di dalam basis data. Pada tahap ini terdapat keputusan apakah wajah tersebut dikenali atau tidak oleh sistem. Jika wajah berhasil dikenali, maka

sistem akan melanjutkan ke proses pencatatan kehadiran, yang meliputi penyimpanan data nama guru, tanggal, waktu, dan status kehadiran ke dalam sistem absensi. Sebaliknya, jika wajah tidak dikenali, data tidak tersimpan di sistem” dan tidak melakukan pencatatan kehadiran. Proses kemudian diakhiri dengan selesainya sistem, atau sistem kembali ke tahap awal untuk mendeteksi wajah berikutnya. Dengan adanya *Flowchart* ini, alur kerja sistem absensi wajah dapat dipahami secara jelas dan sistematis

2. Metode *Haar Cascade Classifier* Pada penerapan *Flowchart Haar Cascade Classifier*, dibutuhkan gambaran alur proses metode dan penerapannya, yang dimana dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. *Flowchart Haar Cascade Classifier*

Flowchart ini menggambarkan alur dari proses *Haar Cascade Classifier* yang digunakan untuk menemukan pola pengenalan wajah guru.

2.4 Rekayasa Keteknikan dan Perancangan Sistem

Rekayasa keteknikan dan perancangan sistem merupakan tahapan penting dalam pengembangan sistem absensi guru berbasis pengenalan wajah. Tahapan ini bertujuan untuk menerjemahkan kebutuhan sistem yang telah dianalisis sebelumnya ke dalam bentuk rancangan teknis yang dapat diimplementasikan secara nyata. Rekayasa keteknikan dilakukan dengan memperhatikan aspek perangkat keras, perangkat lunak, serta metode dan algoritma yang digunakan agar sistem dapat berjalan secara optimal dan efisien. Perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan secara terstruktur dengan mengacu pada metode pengembangan *Waterfall* , sehingga setiap komponen sistem dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan selanjutnya diimplementasikan pada tahap berikutnya.

2.5 Code/Coding

Pada tahap ini merupakan desain yang telah ditetapkan kedalam bahasa pemrograman yang dimengerti komputer. Dalam penelitian ini bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah *Python*, *OpenCV*.

2.6 Pengujian

Rancangan pengujian sistem dilakukan setelah aplikasi selesai dibuat. Pengujian sistem merupakan proses eksekusi sistem dengan tujuan mencari kesalahan atau kelemahan dari program tersebut. Proses tersebut dilakukan dengan mengevaluasi kemampuan program. Suatu program yang

diuji akan dievaluasi apakah keluaran atau output yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil implementasi pada penelitian ini adalah sebuah sistem absensi guru berbasis pengenalan wajah yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan bantuan *library OpenCV*. Sistem ini mampu melakukan deteksi dan pengenalan wajah guru secara real-time melalui kamera, serta mencatat data kehadiran secara otomatis ke dalam *file* absensi. Sistem yang dibangun terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu modul pengambilan citra wajah, modul deteksi wajah menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier*, serta modul pencatatan absensi ke dalam *file* CSV. Implementasi sistem ini bertujuan untuk menggantikan sistem absensi manual yang sebelumnya digunakan di SDN 04 Bengkulu Tengah.

3.1 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam mendeteksi dan mengenali wajah guru serta mencatat kehadiran secara otomatis. Pengujian dilakukan dengan melibatkan beberapa guru sebagai objek pengujian dan dilakukan dalam berbagai kondisi lingkungan

1. Pengujian deteksi wajah dilakukan dengan mengamati kemampuan sistem dalam mendeteksi wajah guru menggunakan kamera. Pengujian dilakukan pada kondisi pencahayaan yang berbeda, yaitu pencahayaan terang, sedang, dan redup. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi wajah dengan baik pada kondisi pencahayaan terang dan sedang. Namun, pada kondisi pencahayaan redup, tingkat keberhasilan deteksi wajah mengalami penurunan.
2. Pengujian pengenalan wajah bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem dalam mengenali identitas guru. Pengenalan wajah dilakukan berdasarkan dataset wajah yang telah dilatih sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali wajah guru dengan tingkat akurasi yang cukup baik, terutama ketika posisi wajah menghadap kamera dan jarak berada dalam rentang ideal. Kesalahan pengenalan umumnya terjadi ketika wajah tidak menghadap kamera secara langsung atau tertutup sebagian
3. Pengujian pencatatan absensi dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat mencatat kehadiran guru secara otomatis setelah wajah berhasil dikenali. Data absensi yang dicatat meliputi nama guru, NIP, tanggal, waktu, dan status kehadiran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mencatat data absensi secara otomatis ke dalam *file* CSV tanpa memerlukan input manual dari pengguna

3.2 Tabel Hasil Pengujian Sistem

Tabel 1. Hasil Pengujian Deteksi wajah

No	Nama Guru	NIP	STATUS	Kondisi Uji	Hasil Deteksi	Hasil Pengenalan	Status Absensi
1	SUKRINI	197408041996092001	KEPALA SEKOLAH	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk
2	ZAHARIA	196710251991122001	PNS	Pencahayaan sedang	Berhasil	Berhasil	Masuk
3	YUNITA SARI	198601012009042001	PNS	Pencahayaan redup	Berhasil	Kurang Akurat	Masuk
4	RENI ANITA	199007182015052001	PNS	Pencahayaan sedang	Berhasil	Berhasil	Masuk

No	Nama Guru	NIP	STATUS	Kondisi Uji	Hasil Deteksi	Hasil Pengenalan	Status Absensi
5	TABAH IRAWATI	198706282015032003	PNS	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk
6	DEVHY ERLANGGA	199112142025212013	P3K	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk
7	ETTY MARLINA	199407192025212027	P3K	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk
8	RINA SUNDARI	199802122025212013	P3K	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk
9	ERWIN EFRIANSYAH	198506012019031002	PNS	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk
10	NURHASANAH	199207232025212008	P3K	Pencahayaan terang	Berhasil	Berhasil	Masuk

Hasil uji coba sistem absensi berbasis pengenalan wajah terhadap 10 orang guru dengan status kepegawaian yang berbeda (Kepala Sekolah, PNS, dan P3K). Parameter yang diuji meliputi kondisi pencahayaan, hasil deteksi wajah, hasil pengenalan wajah, serta status absensi yang tercatat oleh sistem. Berdasarkan data pada tabel, seluruh guru (10 orang) berhasil terdeteksi oleh sistem pada berbagai kondisi pencahayaan, baik terang, sedang, maupun redup. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keberhasilan deteksi sebesar 100% dalam proses identifikasi keberadaan wajah (face detection). Namun, pada tahap pengenalan wajah (face recognition), terdapat satu kasus dengan hasil "Kurang Akurat", yaitu pada guru atas nama YUNITA SARI dengan kondisi pencahayaan redup. Sementara 9 data lainnya menunjukkan hasil "Berhasil". Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat pencahayaan berpengaruh terhadap akurasi pengenalan wajah, di mana pencahayaan redup dapat menurunkan tingkat ketepatan sistem dalam mengenali identitas pengguna. Meskipun terdapat satu hasil pengenalan yang kurang akurat, seluruh data tetap tercatat dengan status absensi "Masuk". Ini menunjukkan bahwa sistem tetap mampu memproses kehadiran, namun perlu dilakukan peningkatan pada aspek akurasi pengenalan dalam kondisi cahaya rendah untuk meminimalkan potensi kesalahan identifikasi. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa sistem absensi menunjukkan performa yang sangat baik dalam deteksi wajah dan cukup baik dalam pengenalan wajah, dengan faktor pencahayaan menjadi variabel yang paling berpengaruh terhadap tingkat akurasi sistem.

3.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi pengenalan wajah menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier* pada sistem absensi guru dapat meningkatkan efisiensi dan keakuratan pencatatan kehadiran. Sistem ini mampu mengurangi kesalahan pencatatan yang sering terjadi pada sistem absensi manual.

Meskipun demikian, sistem masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti sensitivitas terhadap kondisi pencahayaan dan posisi wajah. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan kualitas dataset wajah dan penggunaan metode pengenalan wajah yang lebih kompleks untuk meningkatkan akurasi sistem.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem absensi guru berbasis pengenalan wajah di SDN 04 Bengkulu Tengah dengan menggunakan metode *Haar Cascade Classifier*, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan sistem absensi berbasis pengenalan wajah mampu berfungsi dengan baik dengan memanfaatkan metode *Haar Cascade Classifier*. Sistem ini dapat mendeteksi wajah guru secara otomatis dan mencatat kehadiran ke dalam *file* berformat .CSV yang memuat informasi nama serta tanggal kehadiran. Dari hasil pengujian, tingkat akurasi sistem tergolong tinggi, khususnya pada kondisi pencahayaan yang memadai dan jarak pengambilan gambar yang ideal. Namun demikian, akurasi sistem cenderung mengalami penurunan apabila pencahayaan kurang optimal atau posisi wajah terlalu jauh dari kamera.

Selain itu, implementasi sistem ini dinilai lebih praktis dan efisien dibandingkan metode absensi manual, karena tidak lagi memerlukan tanda tangan fisik sehingga dapat meminimalkan kesalahan pencatatan maupun potensi manipulasi data kehadiran. Metode *Haar Cascade Classifier* sendiri terbukti andal dalam melakukan deteksi wajah secara real-time dengan proses yang relatif cepat dan sederhana, meskipun kinerjanya tetap dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti intensitas cahaya, ekspresi wajah, dan posisi wajah terhadap kamera

Daftar Pustaka

- [1] D. Rahmawati and A. Sutopo, "Peran Sistem Informasi Manajemen Pendidikan dalam Meningkatkan Efektivitas Pengelolaan Sekolah," *J. Adm. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–39, 2021.
- [2] A. Fu, A. Prianggono, B. Juliartha, M. Putra, and B. Hikmawan, "Pembangunan Sistem Monitoring Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Yolo Pendeteksi Obyek dan Pengenal Wajah Opencv," vol. 18, no. 1, pp. 84–87, 2024.
- [3] Y. G. Simanjuntak and Y. Reswan, "Penerapan Metode Deep Learning Untuk Deteksi Usia Dari Ekspresi Wajah Real-Time Menggunakan Webcam Berbasis Visual Code," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 102–113, 2025, doi: 10.46576/djtechno.v6i1.6034.
- [4] A. A. Kurniasari et al., "Intelligence attendance monitoring system using Real-Time Face Recognition and Raspberry Pi," vol. 15, no. 2, pp. 102–113, 2025.
- [5] I. Kumaran et al., "Pengenalan Wajah Menggunakan Pendekatan Berbasis Pengukuran dan Metode Segmentasi dalam Berbagai Posisi dan Pencahayaan," *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 5–8, 2021, doi: 10.52005/fidelity.v3i1.85.
- [6] A. Azzahra and F. E. Ananda, "Rancang Bangun Sistem Kehadiran Secara Real Time Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Ssd Di Smk Negeri 53 Jakarta," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 1, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3912.
- [7] A. G. Mulia, "Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang," *J. Teknol. Inf. Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–17, 2020, doi: 10.30869/jtii.v5i1.519.
- [8] A. F. R. Rohman and Henny Dwi Bhakti, "Perancangan Deteksi Wajah pada Aplikasi Berbasis React Native Menggunakan Metode Haar Cascade," *J. Inform. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 32–40, 2024, doi: 10.59395/jitp.v4i1.79.
- [9] Y. Yuhandri, A. Ramadhanu, and H. Syahputra, "Pengenalan Teknologi Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing) Untuk Santri Di Rahmatan Lil'Alamin International Islamic Boarding School," *Community Dev. J. J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 1239–1244, 2022, doi: 10.31004/cdj.v3i2.5868.
- [10] T. Susim and C. Darujati, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 3, pp. 534–545, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i3.202.
- [11] S. Murtaza, H. Abidi, S. A. Hassan, and S. M. Raza, "Advances in Face Recognition : A Comprehensive Review of Feature Extraction and Dataset Evaluation," pp. 1–27, 2026.
- [12] G. W. Erwinda, S. Adi Wibowo, and D. Rudhistiar, "Implementasi Face Recognition Dan Rfid Sebagai Fitur Security Pada Smart Home," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 1123–1130, 2023, doi: 10.36040/jati.v6i2.5350.
- [13] Robert K. Yin, "A book review: Case study: Case study research and applications design and methods (6th ed.)," *Beyond words*, vol. 11, no. 1, pp. 61–64, 2023.
- [14] R. H. P. Sejati and R. Mardhiyyah, "Deteksi Wajah Berbasis Facial Landmark," *J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 144–148, 2021.
- [15] S. Informasi and P. Pemula, "Python Bahasa Pemograman Yang Ramah Bagi Pemula," vol. 2, pp. 73–78, 2024.