

SISTEM ABSENSI MAHASISWA DENGAN METODE *TEMPLATE MATCHING* CITRA DIGITAL BERBASIS PENGENALAN WAJAH DI UNIVERSITAS SAINTEK MUHAMMADIYAH

¹Tarisno Amijoyo, ²Aldi Armanda

¹Universitas Saintek Muhammadiyah, ²Universitas Saintek Muhammadiyah
1ahbibadiil@gmail.com, 2aldiarmanda21@gmail.com

Abstrak

Proses absensi mahasiswa di Universitas Saintek Muhammadiyah masih menghadapi kendala karena sistem yang digunakan belum terkomputerisasi sehingga tidak efektif dan efisien. Seringnya terjadi ketidakakuratan data kehadiran serta potensi kecurangan seperti titip absen menjadi permasalahan utama yang perlu diselesaikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem absensi mahasiswa berbasis website menggunakan metode *Template Matching* untuk pengenalan wajah sebagai solusi otomatisasi proses kehadiran.

Sistem yang dikembangkan memanfaatkan kamera webcam untuk menangkap citra wajah mahasiswa secara *real-time*. Proses pencocokan wajah dilakukan menggunakan metode *Normalized Cross-Correlation* (NCC) yang dihitung pada empat *region* wajah secara terpisah, yaitu wajah penuh (bobot 45%), area mata (30%), area hidung (15%), dan area mulut/dagu (10%). Sebelum proses pencocokan, citra wajah melalui tahap *preprocessing* berupa konversi *grayscale*, normalisasi kontras menggunakan *CLAHE*, dan standarisasi ukuran 128×128 *piksel*. Sistem dibangun menggunakan *Python Flask*, *OpenCV*, *MySQL*, dan *Bootstrap 5*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan sesuai kebutuhan pengguna. Berdasarkan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 5 partisipan (1 admin, 1 dosen, dan 3 mahasiswa) dengan total 10 skenario pengujian, seluruh skenario berhasil dijalankan sesuai kebutuhan dengan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%. Hasil kuesioner kepuasan pengguna yang diisi oleh 10 responden mahasiswa memperoleh nilai rata-rata 4,53 dari skala 5 dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi proses absensi serta meminimalisir kecurangan absensi di lingkungan kampus melalui otomatisasi pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah.

Kata Kunci : Absensi, *template matching*, *normalized cross-correlation*, pengenalan wajah, openCV, citra digital

Abstract

The student attendance process at Universitas Saintek Muhammadiyah still faces several challenges because the existing system is not yet computerized, making the process ineffective and inefficient. Frequent inaccuracies in attendance data and the potential for fraudulent practices, such as proxy attendance, are the main issues that need to be addressed. This study aims to design and develop a web-based student attendance system using the *Template Matching* method for facial recognition as a solution to automate the attendance process.

The developed system utilizes a webcam to capture students' facial images in real time. Facial matching is performed using the Normalized Cross-Correlation (NCC) method, which is calculated separately across four facial regions: the full face (45% weight), eye area (30%), nose area (15%), and mouth/chin area (10%). Before the matching process, facial images undergo preprocessing, including grayscale conversion, contrast normalization using CLAHE, and standardization to a size of 128×128 pixels. The system was developed using Python Flask, OpenCV, MySQL, and Bootstrap 5.

The research results show that the system was successfully implemented according to user requirements. Based on the User Acceptance Testing (UAT), which involved 5 participants (1 admin, 1 lecturer, and 3 students) with a total of 10 test scenarios, all scenarios were successfully executed as expected, resulting in a functional success rate of 100%. The user satisfaction questionnaire, completed by 10 student respondents, obtained an average score of 4.53 out of 5, categorized as Very Good. These results indicate that the system is capable of improving the efficiency of the attendance process and minimizing attendance fraud on campus through the automation of attendance recording using facial recognition.

Keywords : Attendance, template matching, normalized cross-correlation, facial recognition, openCV, digital image

1. PENDAHULUAN

Universitas Saintek Muhammadiyah merupakan salah satu perguruan tinggi yang menyelenggarakan kegiatan pendidikan tinggi dan memiliki berbagai program studi, di antaranya Program Studi Teknik Informatika dan Sistem Informasi. Dalam mendukung proses belajar mengajar, pencatatan kehadiran mahasiswa menjadi salah satu aspek penting karena digunakan sebagai indikator keaktifan mahasiswa serta sebagai dasar dalam proses evaluasi akademik.

Dalam pelaksanaannya, proses absensi mahasiswa di Universitas Saintek Muhammadiyah masih menghadapi beberapa kendala. Proses absensi yang belum efektif dan efisien menyebabkan kegiatan belajar mengajar sering terganggu. Selain itu, masih sering terjadi ketidakakuratan data kehadiran mahasiswa, serta proses pencatatan absensi belum menggunakan sistem yang terkomputerisasi. Kondisi tersebut mengakibatkan proses pengelolaan data absensi menjadi kurang optimal dan berpotensi menimbulkan kesalahan dalam pencatatan maupun pelaporan kehadiran mahasiswa.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem absensi berbasis website yang mampu melakukan pencatatan kehadiran mahasiswa secara otomatis melalui teknologi pengenalan wajah. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses absensi, mengurangi kesalahan pencatatan data, serta menghasilkan informasi kehadiran yang lebih akurat dan mudah dikelola oleh pihak universitas.

Pada penelitian ini diterapkan metode *Template Matching* sebagai metode pengenalan wajah. Metode ini dipilih karena mampu melakukan proses pencocokan citra wajah mahasiswa dengan template wajah yang telah tersimpan di dalam basis data. Melalui proses pengolahan citra digital menggunakan *OpenCV*, sistem dapat mendeteksi, mengonversi citra ke bentuk *grayscale*, dan melakukan proses pencocokan wajah secara *real-time*. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mendukung proses absensi mahasiswa secara otomatis, cepat, dan akurat sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan kehadiran di Universitas Saintek Muhammadiyah.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan diatas, ada beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem absensi berbasis pengenalan wajah menggunakan metode *Template Matching* agar proses absensi menjadi lebih efektif pada Universitas Saintek Muhammadiyah?
2. Bagaimana meningkatkan akurasi data absensi mahasiswa di Universitas Saintek Muhammadiyah agar meminimalisir kesalahan data?
3. Bagaimana membangun dan mengimplementasikan sistem absensi digital di Universitas Saintek Muhammadiyah?

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah disusun, berikut adalah batasan masalah yang akan ditetapkan untuk penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya membahas proses pengisian absensi mahasiswa Prodi Sistem Informasi dan Teknik Informatika semester 8 pada perkuliahan tatap muka.
2. Hanya mengenali wajah yang sudah terekam dan tersimpan di basis data.
3. Sistem ini dibuat menggunakan metode *Template Matching* berbasis web dengan database *MySQL*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Merancang sistem absensi mahasiswa berbasis pengenalan wajah dengan menggunakan metode *Template Matching* sebagai solusi agar proses absensi menjadi lebih efektif di Universitas Saintek Muhammadiyah.
2. Meningkatkan akurasi data absensi mahasiswa sehingga dapat meminimalkan kesalahan dalam pencatatan data absensi.
3. Membangun dan mengimplementasikan sistem absensi digital di Universitas Saintek Muhammadiyah untuk mendukung proses absensi yang lebih cepat dan efektif.

1.4 Landasan Teori

1.4.1 Sistem

Menurut L. James Havery (dalam Nasution, Nasution, & Sundari, 2022), sistem adalah suatu tata cara yang logis dan rasional yang dirancang untuk mengatur serangkaian komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama sebagai suatu kesatuan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya..

Menurut Dr. Kusnendi (Novianto & Purwanto, 2022), sistem merupakan kumpulan dari beberapa bagian yang saling terkait dan bekerja sama membentuk suatu kesatuan guna mencapai tujuan dari sistem tersebut

1.4.2 Absensi

Menurut Ikmal, Masnur, dan Hamra (2025), absensi adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan seorang dosen untuk membuktikan bahwa mahasiswa hadir atau tidak dalam suatu kelas atau suatu pertemuan. Kehadiran mahasiswa menjadi salah satu penentu jika seorang mahasiswa ingin mendapatkan nilai atau hasil yang maksimal

menurut Wahyuni dan Sulaeman (2022), absensi adalah sebuah pembuatan data untuk daftar kehadiran yang biasa digunakan bagi sebuah lembaga atau instansi yang sangat perlu membutuhkan sistem seperti ini. Absensi menunaikan sebuah sistem yang harus dipergunakan sebagai konsep sistem absensi, disaat sistem membutuhkan sebuah data maka sistem akan dijadikan sebagai aplikasi yang sanggup menjalankan dan membuat data absensi tersebut.

menurut Pesik dan Tanaem (2022), absensi adalah suatu bentuk pendataan presensi atau kehadiran seseorang yang merupakan bagian pelaporan dari suatu institusi yang berisi data-data status kehadiran yang disusun dan diatur secara rapi dan mudah untuk dicari, dan digunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan oleh pihak yang berkepentingan.

1.4.3 Citra Digital

Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) merupakan ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Sebuah citra yang dimaksud adalah gambar yang diam (foto) ataupun gambar yang bergerak yang berasal dari *webcam*/kamera. Yang dimaksud digital di sini merupakan pengolahan citra atau gambar yang dilakukan secara digital menggunakan komputer.

1.4.4 Template Matching

Metode *Template Matching* merupakan metode sederhana yang digunakan untuk mengenali pola pada sebuah gambar. Keunggulan dari metode *Template Matching* adalah tingkat keberhasilan yang sangat tinggi dalam mengenali objeknya. *Template matching* adalah teknik dalam pengolahan citra digital yang berfungsi untuk mencocokkan tiap-tiap bagian dari suatu citra dengan citra yang menjadi *template* (acuan).

1.4.5 Normalized Cross-Correlation (NCC)

Normalized Cross-Correlation (NCC) adalah metode untuk mengukur kemiripan suatu citra berdasarkan fungsi korelasi. NCC mengukur tingkat kemiripan antara dua citra dengan cara membandingkan pola intensitas *piksel* keduanya secara ternormalisasi. Normalisasi ini membuat hasil NCC tidak terpengaruh oleh perbedaan kecerahan keseluruhan (*global brightness*) antara dua citra, sehingga wajah yang difoto dalam kondisi pencahayaan yang sedikit berbeda tetap dapat dikenali dengan baik.

Nilai korelasi dua buah matriks citra dihitung menggunakan Persamaan (1), (2), dan (3) berikut:

$$r = \frac{\sum (x_{ik} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_j)}{\sqrt{[\sum (x_{ik} - \bar{x}_i)^2 \times \sum (x_{jk} - \bar{x}_j)^2]}} \quad (1)$$

$$\bar{x}_i = (1/n) \times \sum x_{ik} \quad (2)$$

$$\bar{x}_j = (1/n) \times \sum x_{jk} \quad (3)$$

Keterangan:

r = nilai korelasi antara dua citra (berkisar antara -1 hingga +1)

x_{ik} = nilai *piksel* ke- k dari citra *query* (foto wajah saat absensi)

x_{jk} = nilai *piksel* ke- k dari citra *template* (foto wajah tersimpan)

$\bar{x}_i$ = nilai rata-rata intensitas *piksel* citra *query*

$\bar{x}_j$ = nilai rata-rata intensitas *piksel* citra *template*

n = jumlah *piksel* dalam citra ($128 \times 128 = 16.384$ *piksel*)

1.4.6 Region-Based Template Matching

Pada sistem ini, NCC tidak hanya dihitung sekali pada keseluruhan wajah, melainkan dihitung secara terpisah pada empat *region* anatomis wajah dengan bobot berbeda. Skor keempat *region* digabungkan menggunakan Persamaan (4):

$$\text{Region Score} = (0,45 \times \text{NCC}_{\text{full}}) + (0,30 \times \text{NCC}_{\text{mata}}) + (0,15 \times \text{NCC}_{\text{hidung}}) + (0,10 \times \text{NCC}_{\text{mulut}}) \quad (4)$$

Skor akhir (*Final Score*) diperoleh dari kombinasi *Region Score* dan *Histogram Score* menggunakan Persamaan (5):

$$\text{Final Score} = (0,85 \times \text{Region Score}) + (0,15 \times \text{Histogram Score}) \quad (5)$$

Absensi diterima apabila *Final Score* $\geq 0,60$ dan selisih skor dengan wajah mahasiswa lain $\geq 0,10$ (*margin guard*).

1.4.7 Haar Cascade

Haar Cascade digunakan untuk proses pendeteksian wajah yang berupa gambar digital. Algoritma ini menggunakan *Haar-Like Feature* dengan struktur *cascade classifier* yang memungkinkan penolakan cepat terhadap area bukan wajah sehingga deteksi menjadi sangat efisien.

1.4.8 Grayscale

Grayscale merupakan jenis citra digital yang hanya mengandung intensitas monokromatik dengan rentang nilai dari hitam (intensitas minimum) hingga putih (intensitas maksimum). Pada citra 8-bit terdapat 256 level keabuan dengan nilai intensitas berkisar dari 0 hingga 255. Konversi ke *grayscale* menggunakan formula: $\text{Gray} = 0,114 \times B + 0,587 \times G + 0,299 \times R$.

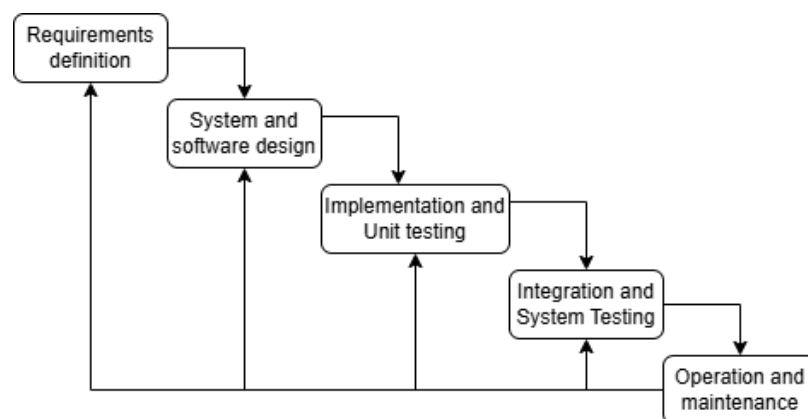
1.4.9 Black Box Testing

Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa mengetahui struktur internal kode programnya. Pengujian dilakukan dengan memberikan input tertentu dan memeriksa apakah *output* yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Untuk pengembangan sistem Absensi Mahasiswa berbasis website, penelitian ini menggunakan model SDLC (*Software Development Life Cycle*). Metode *waterfall* dipilih karena tahap demi tahap harus dilalui secara berurutan. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

Tahapan metode *waterfall* dalam penelitian ini adalah:

1. Requirement Definition

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka sebagai dasar pengembangan sistem.

2. *System and software design*

Tahap ini dilakukan untuk merancang desain sistem, meliputi antarmuka pengguna, struktur menu, serta tata letak fitur sebagai acuan pada proses implementasi.

3. *Implementation and unit testing*

Tahap ini dilakukan dengan mengimplementasikan sistem melalui proses coding serta menguji setiap modul untuk memastikan fungsinya berjalan sesuai kebutuhan.

4. *Integration and system testing*

Tahap ini mengintegrasikan seluruh modul sistem dan melakukan pengujian untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik serta bebas dari kesalahan.

5. *Operation and maintenance*

Tahap ini dilakukan untuk mengoperasikan sistem serta melakukan pemeliharaan dan pengembangan guna memperbaiki kesalahan serta meningkatkan kinerja sistem.

2.2 Metode Pengumpulan Data

2.2.1 Wawancara

Wawancara dilakukan secara mendalam dengan staf dan civitas akademika Universitas Saintek Muhammadiyah untuk mengidentifikasi permasalahan pada sistem absensi manual yang sedang berjalan.

2.2.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan melalui jurnal ilmiah, buku teks, dan artikel ilmiah yang berhubungan dengan pengolahan citra digital, metode *template matching*, *Haar Cascade*, NCC, dan sistem absensi berbasis pengenalan wajah.

2.2.3 Kuesioner

Kuesioner menggunakan Skala Likert 1–5 disebarikan kepada 10 responden mahasiswa untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Kuesioner terdiri dari 10 pertanyaan yang mencakup:

1. kemampuan mengenali wajah
2. kecepatan proses *template matching*
3. kemampuan pada variasi pencahayaan
4. kemampuan membedakan wajah terdaftar dan tidak terdaftar
5. kejelasan informasi hasil absensi
6. kemudahan antarmuka
7. fungsi kamera
8. kemudahan login
9. akurasi status kehadiran
10. kemudahan penggunaan tanpa pelatihan khusus

3. HASIL

Hasil penelitian sistem absensi berbasis *website* yang dibangun mampu menghasilkan proses absensi yang terstruktur dan otomatis melalui pengenalan wajah menggunakan metode *Template Matching*. Sistem memiliki tiga peran pengguna: Mahasiswa, Admin, dan Dosen.

3.1 Perhitungan *Template Matching* (NCC)

Berikut merupakan contoh perhitungan nilai NCC pada proses pencocokan wajah mahasiswa dengan *template* yang tersimpan di *database*. Perhitungan dilakukan menggunakan fungsi *cv2.TM_CCoeff_NORMED* dari pustaka *OpenCV* yang

merupakan implementasi langsung dari Persamaan (1), (4), (5).

Langkah 1: Hitung NCC per *region* wajah menggunakan Persamaan (1)
Untuk Mahasiswa A (foto absensi vs *template* sendiri):

$$\text{NCC}_{\text{full}} = 0,92 ; \text{NCC}_{\text{mata}} = 0,88 ; \text{NCC}_{\text{hidung}} = 0,85 ; \text{NCC}_{\text{mulut}} = 0,91$$

Langkah 2: Hitung *Region Score* menggunakan Persamaan (4)

$$\begin{aligned} \text{Region Score} &= (0,45 \times 0,92) + (0,30 \times 0,88) + (0,15 \times 0,85) + (0,10 \times 0,91) \\ &= 0,414 + 0,264 + 0,1275 + 0,091 = 0,8965 \end{aligned}$$

Langkah 3: Hitung *Final Score* menggunakan Persamaan (5)
Histogram Score untuk Mahasiswa A = 0,89

$$\begin{aligned} \text{Final Score} &= (0,85 \times 0,8965) + (0,15 \times 0,89) \\ &= 0,7620 + 0,1335 = 0,8955 \end{aligned}$$

Karena *Final Score* $0,8955 \geq 0,60$ (*threshold*) dan *margin* terhadap wajah orang lain $\geq 0,10$, maka sistem memberikan keputusan *PASS* — absensi BERHASIL dicatat.

Untuk Mahasiswa B (foto absensi vs wajah orang lain):

$$\begin{aligned} \text{Region Score} &= (0,45 \times 0,41) + (0,30 \times 0,38) + (0,15 \times 0,42) + (0,10 \times 0,40) \\ &= 0,1845 + 0,114 + 0,063 + 0,040 = 0,4015 \end{aligned}$$

$$\text{Final Score} = (0,85 \times 0,4015) + (0,15 \times 0,39) = 0,3413 + 0,0585 = 0,3998$$

Karena *Final Score* $0,3998 < 0,60$, sistem memberikan keputusan *FAIL* — absensi DITOLAK.

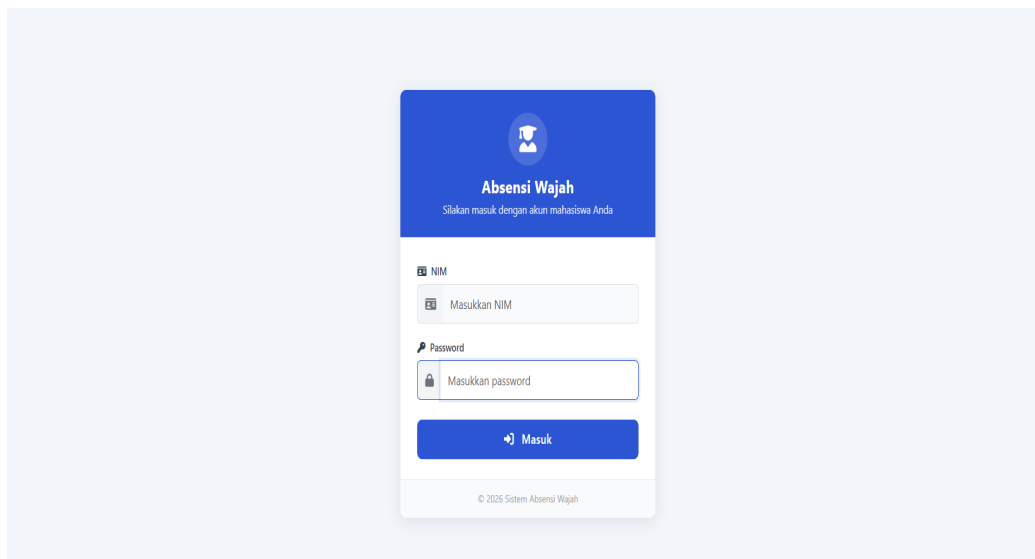
Tabel 1. Hasil Perhitungan NCC

No	Subjek	NCC Full (45%)	NCC Mata (30%)	NCC Hidung (15%)	NCC Mulut (10%)	Hist. Score (15%)	Final Score
1	Mahasiswa A (wajah sendiri)	0,92	0,88	0,85	0,91	0,89	0,89 (PASS ✓)
2	Mahasiswa B (orang lain)	0,41	0,38	0,42	0,40	0,39	0,40 (FAIL X)
3	Mahasiswa C (wajah sendiri)	0,87	0,83	0,80	0,86	0,85	0,85 (PASS ✓)

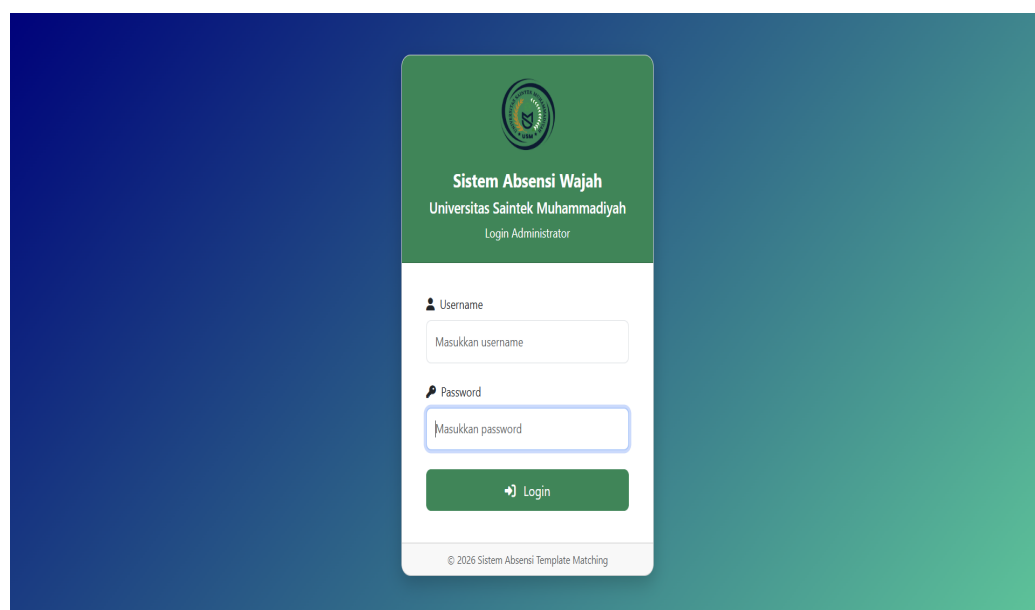
Tabel 1 menunjukkan bahwa wajah mahasiswa yang sesuai dengan *template* menghasilkan *Final Score* di atas *threshold* 0,60 (*PASS*), sedangkan wajah orang lain menghasilkan *Final Score* di bawah *threshold* (*FAIL*).

3.2 Implementasi Halaman Login

Halaman login dirancang sebagai halaman tunggal dengan dua tab peran. Tab pertama diperuntukkan bagi mahasiswa dengan input NIM dan password, sedangkan tab kedua diperuntukkan bagi Admin dan Dosen dengan input *username* dan *password*, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



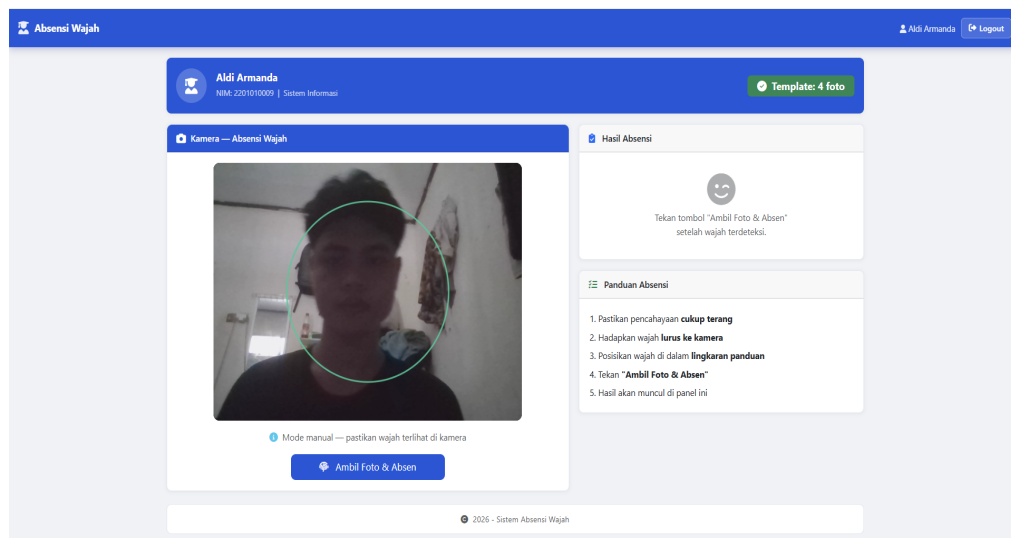
Gambar 2. Tampilan Halaman Login Tab Mahasiswa



Gambar 3. Tampilan Halaman Login Tab Admin & Dosen

3.3 Implementasi Halaman Absensi Mahasiswa

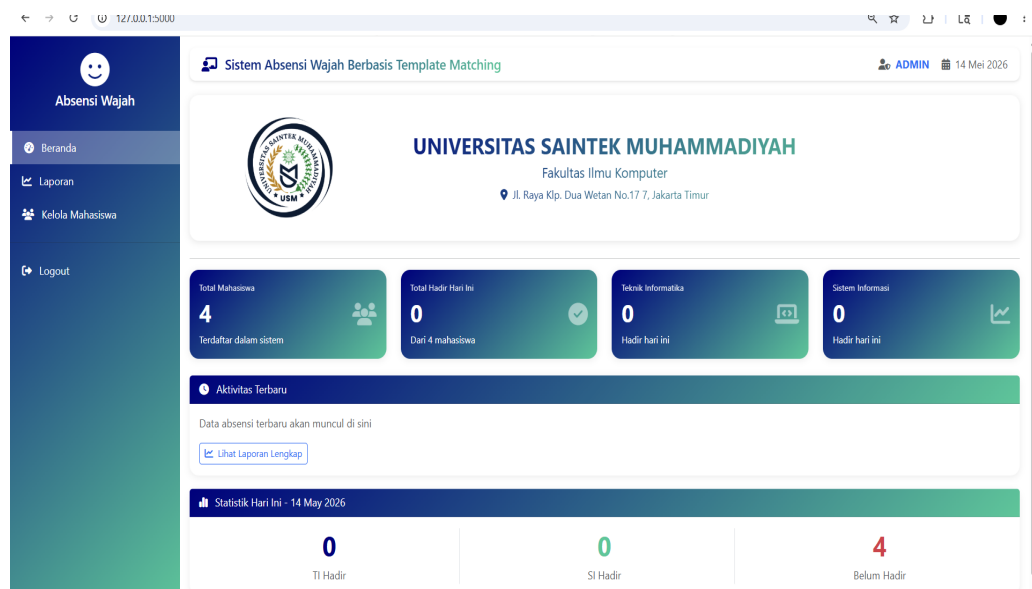
Halaman absensi mahasiswa menampilkan kamera *webcam* aktif dengan panduan lingkaran hijau sebagai indikator posisi wajah. Terdapat panel registrasi *template* wajah untuk pendaftaran pertama kali dan panel absensi untuk absensi harian. Tombol absensi aktif secara otomatis ketika wajah mahasiswa terdeteksi oleh sistem, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.



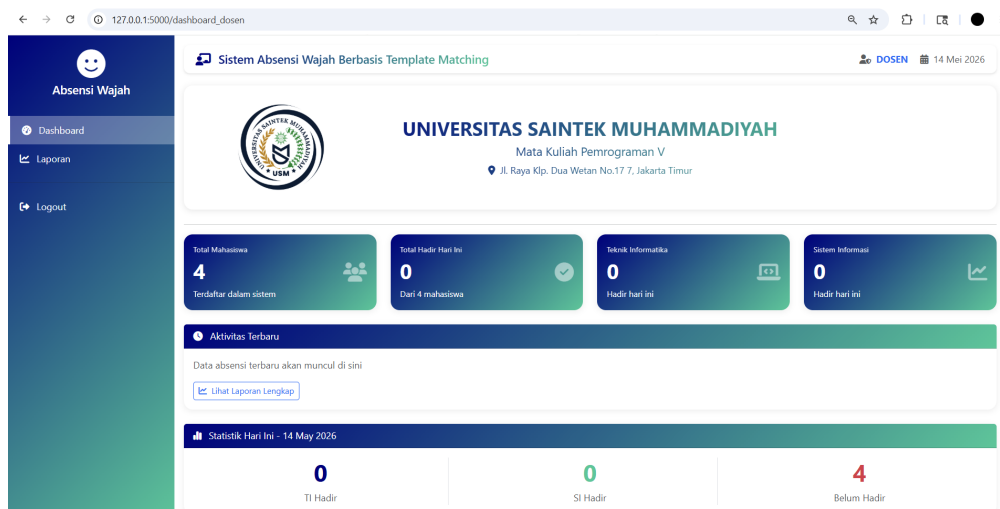
Gambar 4. Tampilan Halaman Absensi Mahasiswa

3.4 Implementasi Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* menampilkan ringkasan data kehadiran hari ini. *Dashboard* Admin menampilkan *statistic* jumlah mahasiswa terdaftar, total mahasiswa hadir per program studi, serta aktivitas absensi terbaru. Sementara itu, *Dashboard* Dosen menampilkan informasi kehadiran mahasiswa secara *real-time* yang dapat dipantau langsung oleh dosen tanpa perlu mengakses menu laporan secara terpisah, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



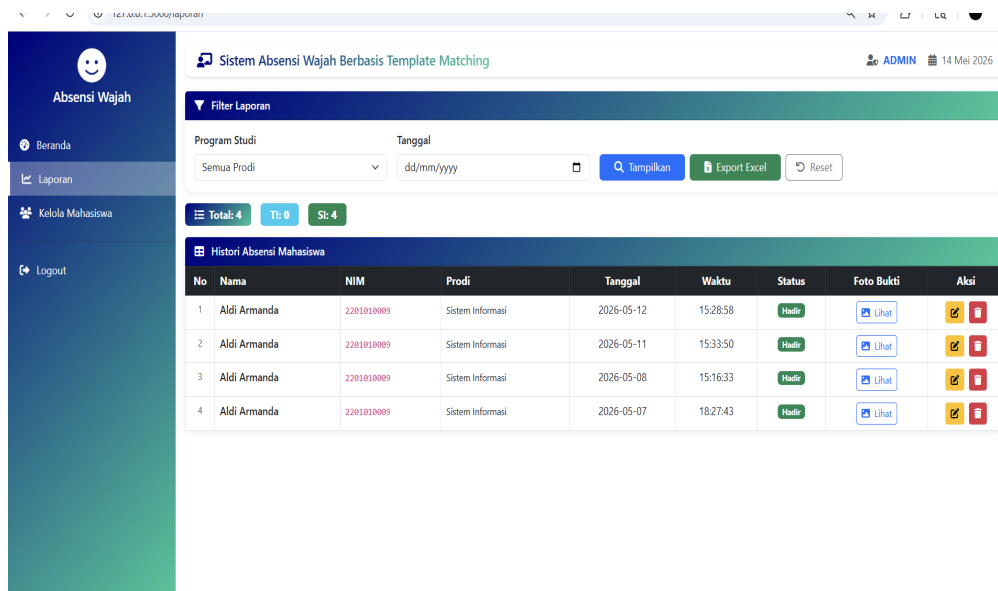
Gambar 5. Tampilan Halaman *Dashboard* Admin



Gambar 6. Tampilan Halaman *Dashboard* Dosen

3.5 Implementasi Halaman Laporan

Halaman laporan pada Admin dan Dosen menampilkan data absensi mahasiswa dalam bentuk tabel yang dapat difilter berdasarkan program studi dan tanggal. Setiap data memuat informasi nama mahasiswa, NIM, waktu, tanggal, status kehadiran, serta foto bukti absensi. Selain itu, tersedia fitur *export* ke format *Excel* untuk memudahkan pembuatan laporan. Tampilan halaman laporan Admin dan Dosen ditunjukkan pada Gambar 7 dan Gambar 8



Gambar 7. Tampilan Halaman Laporan Admin

No	Nama	NIM	Prodi	Tanggal	Waktu	Status	Foto Bukti	Aksi
1	Aldi Armanda	2201010009	Sistem Informasi	2026-05-12	15:28:58	Hadir	Uihat	Edit Hapus
2	Aldi Armanda	2201010009	Sistem Informasi	2026-05-11	15:33:50	Hadir	Uihat	Edit Hapus
3	Aldi Armanda	2201010009	Sistem Informasi	2026-05-08	15:16:33	Hadir	Uihat	Edit Hapus
4	Aldi Armanda	2201010009	Sistem Informasi	2026-05-07	18:27:43	Hadir	Uihat	Edit Hapus

Gambar 8. Tampilan Halaman Laporan Dosen

4. PEMBAHASAN

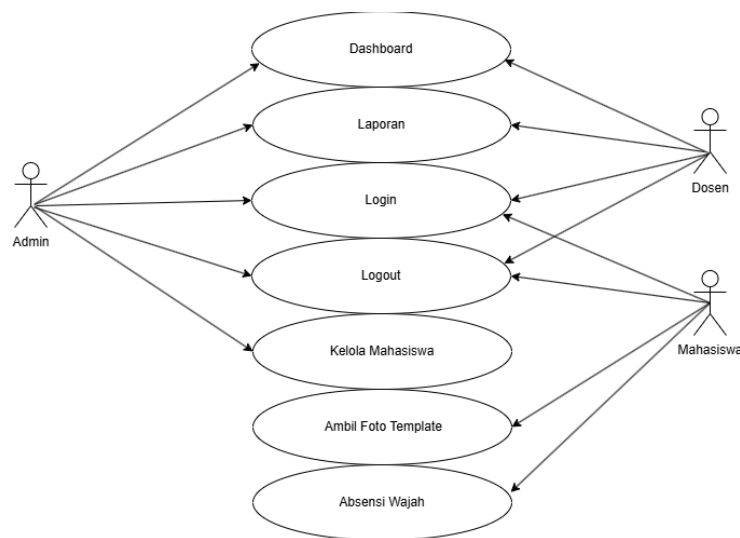
4.1 Perancangan Sistem

Rancangan sistem yang diajukan dalam penelitian ini merupakan sistem absensi mahasiswa berbasis *website* yang memanfaatkan teknologi pengolahan citra digital dengan metode *template matching* untuk melakukan proses identifikasi wajah secara otomatis. Sistem ini dikembangkan sebagai alternatif pengganti metode absensi konvensional yang masih memiliki berbagai keterbatasan, seperti tingginya potensi kecurangan serta kurang optimalnya efisiensi dalam pengelolaan data kehadiran.

Sistem absensi yang dirancang memungkinkan mahasiswa untuk melakukan proses kehadiran secara mandiri melalui perangkat yang memiliki kamera, seperti laptop maupun *smartphone*. Dalam prosesnya, sistem akan mengambil citra wajah mahasiswa secara *real-time*, kemudian melakukan perbandingan dengan data *template* wajah yang telah tersimpan sebelumnya di dalam basis data menggunakan metode NCC pada empat region wajah berbobot.

4.1.1 Perancangan Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem serta menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh setiap pengguna. Pada sistem absensi mahasiswa berbasis *website* menggunakan metode *Template Matching* terdapat tiga aktor, yaitu Admin, Dosen, dan Mahasiswa. Admin memiliki hak akses untuk mengelola data mahasiswa serta melihat laporan absensi. Dosen dapat mengakses *dashboard* dan melihat laporan absensi mahasiswa. Sementara itu, Mahasiswa dapat melakukan login, mengambil foto *template* wajah, melakukan proses absensi wajah, serta *logout* dari sistem. Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Use Case Diagram

4.2 Pengujian UAT (User Acceptance Testing)

Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk memverifikasi apakah seluruh fungsi sistem absensi mahasiswa berbasis *website* menggunakan metode *Template Matching* untuk pengenalan wajah telah berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian melibatkan 5 partisipan yang terbagi dalam 3 peran pengguna, yaitu 1 Admin, 1 Dosen, dan 3 Mahasiswa. Setiap peran menjalankan skenario pengujian (*test case*) sesuai fungsi yang tersedia baginya, dengan rincian: Admin menguji 4 skenario, Dosen menguji 2 skenario, dan Mahasiswa menguji 4 skenario, sehingga total skenario yang diujikan pada Tabel 2 berjumlah 10 skenario. *Persentase* keberhasilan 100% dihitung berdasarkan jumlah skenario yang berhasil dijalankan (*Pass*) dibagi total skenario yang diujikan, dengan rumus: $\text{Persentase Keberhasilan} = (\text{Jumlah Skenario Berhasil} / \text{Total Skenario Diujikan}) \times 100\%$. Berdasarkan Tabel 2, dari 10 skenario yang diujikan, seluruh 10 skenario dinyatakan Berhasil dan tidak ada skenario yang Gagal, sehingga diperoleh *persentase* keberhasilan sebesar $(10/10) \times 100\% = 100\%$. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT)

No	Peran	Skenario Uji	Jml Resp.	Berhasil	Gagal	Catatan
1.	Admin	Melihat statistik kehadiran mahasiswa	1	1	0	Sesuai
2.	Admin	Upload data mahasiswa melalui <i>Excel</i>	1	1	0	Sesuai
3.	Admin	Melihat laporan absensi mahasiswa	1	1	0	Sesuai
4.	Admin	<i>Export</i> laporan absensi ke <i>Excel</i>	1	1	0	Sesuai
5.	Dosen	Melihat statistik kehadiran mahasiswa	1	1	0	Sesuai
6.	Dosen	Melihat dan mencetak laporan absensi	1	1	0	Sesuai
7.	Mahasiswa	Login ke sistem absensi	3	3	0	Sesuai
8.	Mahasiswa	Melakukan absensi menggunakan <i>Template Matching</i>	3	3	0	Sesuai
9.	Mahasiswa	Absensi Berhasil	3	3	0	Sesuai
10.	Mahasiswa	Absensi gagal karena wajah tidak cocok	1	1	0	Sesuai

Berdasarkan Tabel 2, seluruh skenario pengujian yang melibatkan Admin, Dosen, dan Mahasiswa berhasil dijalankan sesuai kebutuhan pengguna dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

4.3 Kuesioner

Setelah tahap pengujian implementasi sistem, kuesioner disebar untuk mengukur tingkat kepuasan dan persepsi pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Kuesioner diisi oleh 10 responden mahasiswa Universitas Saintek Muhammadiyah setelah menggunakan sistem untuk proses login dan melakukan absensi wajah. Pengukuran menggunakan Skala Likert 1 sampai 5. Hasil kuesioner disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kuesioner Responden

No	Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Rata ²
1	Responden 1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4,7
2	Responden 2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4,9
3	Responden 3	4	3	5	4	5	3	4	3	4	5	4,0
4	Responden 4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
5	Responden 5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4,4
6	Responden 6	5	4	3	5	3	4	3	3	4	4	3,8
7	Responden 7	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4,8
8	Responden 8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
9	Responden 9	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4,7
10	Responden 10	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4,0
Rata-Rata Keseluruhan Kuesioner												4,53

Berdasarkan data yang diperoleh dari 10 responden mahasiswa Universitas Saintek Muhammadiyah, secara keseluruhan hasil kuesioner menunjukkan tanggapan yang sangat positif terhadap sistem dengan skor rata-rata keseluruhan sebesar 4,53 dari skala 5. Nilai ini termasuk dalam kategori "Sangat Baik" atau "Sangat Puas".

5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian terhadap sistem absensi mahasiswa berbasis *website* menggunakan metode *template matching* dalam pengolahan citra digital untuk pengenalan wajah, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem absensi mahasiswa berbasis *website* telah berhasil dirancang dan dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra digital, di mana metode *template matching* digunakan sebagai pendekatan utama dalam proses identifikasi wajah.
2. Sistem yang dikembangkan mampu melaksanakan proses registrasi wajah, pengambilan citra secara *real-time*, serta proses pencocokan wajah dengan *template* yang tersimpan di dalam basis data guna menentukan status kehadiran mahasiswa secara otomatis.
3. Pengujian UAT menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan dengan tingkat keberhasilan 100%, diperkuat dengan hasil kuesioner yang memperoleh nilai rata-rata 4,53 (Sangat Baik), sehingga sistem dinyatakan diterima dan layak digunakan di Universitas Saintek Muhammadiyah.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut: (1) disarankan menggunakan metode pengenalan berbasis wajah *deep learning* untuk meningkatkan akurasi pada berbagai kondisi lingkungan; (2) menambahkan fitur deteksi *liveness* (anti-spoofing) guna mencegah penyalahgunaan absensi menggunakan foto atau media lain sehingga keamanan sistem meningkat; dan (3) mengintegrasikan sistem dengan

sistem informasi akademik universitas agar data absensi dapat dimanfaatkan secara langsung dalam proses penilaian akademik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Novianto dan H. Purwanto, "Perancangan Sistem Informasi Land Transportation Assistance Taxi Puskopau Pada Bandara Xyz," JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma, vol. 9, no. 2, pp. 29-40, 2022.
- [2] S. Wahyuni dan M. Sulaeman, "Penerapan Algoritma Deep Learning untuk Sistem Absensi Kehadiran Deteksi Wajah di PT Karya Komponen Presisi," Jurnal Informatika SIMANTIK, vol. 7, no. 1, pp. 12-21, 2022.
- [3] B. D. Pesik dan P. F. Tanaem, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Online Deteksi Lokasi Berbasis Web," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), vol. 6, no. 2, pp. 817-822, 2022.
- [4] D. A. Manalu dan G. Gunadi, "Implementasi Metode Data Mining K-Means Clustering Terhadap Data Pembayaran Transaksi Menggunakan Bahasa Pemrograman Python," Infotech: Journal of Technology Information, vol. 8, no. 1, pp. 43-54, 2022.
- [5] W. R. H. Nasution, M. I. P. Nasution, dan S. S. A. Sundari, "Pendapat Ahli Mengenai Sistem Informasi Manajemen," Jurnal Inovasi Penelitian, vol. 3, no. 4, pp. 5893-5896, 2022.
- [6] T. Tiawan, R. Novarini, N. Mutaqin, R. Kurniawan, M. T. Syastra, M. Syaukani, dan E. K. Wijayanti, "Aplikasi Pengenalan Wajah untuk Absensi pada SMA Dua Mei Ciputat Menggunakan Metode Haar-Cascade Classifier Berbasis Website," SENTINEL, vol. 5, no. 1, 2024.
- [7] I. A. Tarigan dan A. Kurniawan, "Prototipe Pendeteksi dan Pengenalan Wajah Berbasis Web Menggunakan Algoritma Local Binary Pattern Histogram untuk Absensi," MULTINETICS, vol. 8, no. 1, pp. 77-86, 2022.
- [8] D. Kurnia, S. A. Putri, dan E. A. Nugroho, "Implementasi Face Recognition untuk Sistem Absensi Karyawan dengan Pendeteksi Suhu Berbasis Raspberry," Ramatekno, vol. 1, no. 2, 2021.
- [9] B. Ath-Thaariq, R. F. Lestari, dan A. Mulyadi, "Potensi Sistem Absensi Berdasarkan Citra Wajah Sebagai Media Pengabdian Kepada Masyarakat," TEKIBA: Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat, vol. 2, no. 1, pp. 23-26, 2022.
- [10] S. Saragih, "Implementasi Algoritma Haar Cascade Menggunakan Pengolahan Citra Digital untuk Absensi Deteksi Wajah dan Nama Menggunakan Python," Jurnal Sosial Teknologi, vol. 5, no. 3, pp. 789-798, 2025.
- [11] A. Andrio, D. Diana, M. Marhalim, dan P. Pahrizal, "Application Of The Template Matching Method In Orchid Image Classification In Bengkulu," Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi, vol. 3, no. 1, pp. 151-158, 2023.
- [12] I. Ikmal, M. Masnur, dan H. Hamra, "Absensi Perpustakaan Pengenalan Wajah Berbasis Open Computer Vision," Jurnal Sintaks Logika, vol. 5, no. 1, pp. 82-92, 2025.
- [13] D. P. S. A. Diandra, "Monitoring Lahan Parkir Menggunakan Python, CV2, Cvzone Dan Numpy," JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 9, no. 1, pp. 157-161, 2025.