

Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa Berbasis *Face Recognition* dengan Metode *Liveness Detection*

Euis Nur Fitriani Dewi¹, Genta Nazwar Tarempa², Andi Nur Rachman³, Andika Febriansyah⁴
Universitas Siliwangi¹²³⁴

euis.nurfitriani@unsil.ac.id¹, genta.tarempa@unsil.ac.id², andy.rachman@unsil.ac.id³,
217006010@student.unsil.ac.id⁴

Diterima (05-09-2025)	Direvisi (16-09-2025)	Disetujui (10-10-2025)
--------------------------	--------------------------	---------------------------

Abstrak - Sistem presensi merupakan komponen penting dalam institusi pendidikan untuk memastikan kehadiran mahasiswa tercatat secara efisien dan akurat. Metode presensi konvensional seperti tanda tangan manual, kartu identitas, atau *QR code* masih memiliki kelemahan, antara lain rawan kecurangan dan manipulasi data. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem presensi perkuliahan mahasiswa berbasis *web* yang mengintegrasikan YOLOv11 untuk deteksi wajah secara *real-time*, InsightFace untuk ekstraksi dan identifikasi fitur wajah, serta *liveness detection* sebagai mekanisme *anti-spoofing*. Sistem dibangun menggunakan *framework* Flask pada *backend*, ReactJS pada *frontend*, dan MySQL sebagai basis data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa YOLOv11 mampu mendeteksi wajah dengan cepat dan akurat pada berbagai kondisi pencahayaan dengan tingkat *precision* 96,8%, *recall* 95,7%, akurasi keseluruhan 96,3% dan *F1-Score* sebesar 96,24%. Integrasi ketiga teknologi tersebut menghasilkan sistem presensi mahasiswa yang lebih efisien, akurat, dan aman dibandingkan metode konvensional. Penelitian ini memberikan kontribusi inovatif dalam meningkatkan keandalan serta keamanan proses presensi perkuliahan dengan memanfaatkan teknologi *face recognition* berbasis *web*.

Kata Kunci: Presensi, *Face Recognition*, YOLOv11, *InsightFace*, *Liveness Detection*

Abstract - Attendance systems are a crucial component in educational institutions, ensuring efficient and accurate student attendance recording. Attendance methods such as conventional manual signatures, ID cards, or QR codes still have weaknesses, including vulnerability to data manipulation and compromise. To address these issues, this research developed a web-based student attendance system that integrates YOLOv11 for real-time face detection, InsightFace for facial feature extraction and recognition, and liveness recognition as an anti-spoofing mechanism. The system was built using the Flask framework on the backend, ReactJS on the frontend, and MySQL as the database. Test results showed that YOLOv11 was able to detect faces quickly and accurately under various lighting conditions, with a precision of 96.8%, a recall of 95.7%, an overall accuracy of 96.3%, and F1-score of 96.24%. The integration of these three technologies resulted in a more efficient, accurate, and secure student attendance system than conventional methods. This research provides an innovative contribution in improving the clarity and security of the lecture attendance process by utilizing web-based facial recognition technology.

Keywords: Attendance, *Face Recognition*, YOLOv11, *InsightFace*, *Liveness Detection*

I. PENDAHULUAN

Presensi merupakan aspek penting dalam berbagai sektor, seperti perusahaan, pemerintahan, dan pendidikan, untuk memantau kehadiran individu secara efisien dan akurat (Darmansah et al., 2021). Seiring dengan perkembangan teknologi, metode presensi konvensional yang mengandalkan pencatatan manual atau kartu identitas mulai beralih ke sistem berbasis *Artificial Intelligence* (AI). Salah satu teknologi yang banyak diterapkan adalah

face recognition, yang memanfaatkan *deep learning* untuk mengenali pola kompleks dalam data besar. Dengan kemampuannya dalam mengidentifikasi individu secara cepat dan presisi, teknologi ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam pencatatan kehadiran, tetapi juga mengoptimalkan efisiensi operasional dalam berbagai lingkungan kerja dan institusi (Rahayu et al., 2024).

Salah satu tantangan utama dalam sistem presensi adalah memastikan keakuratan dan

keamanan dalam pencatatan kehadiran. Metode konvensional seperti pencatatan manual masih memiliki kelemahan, seperti data yang tidak valid karena manipulasi data yang disengaja (Sari & Mirza, 2022). Sementara itu, metode seperti pemindai sidik jari juga dapat mengalami kesulitan ketika jari pengguna terlalu basah, kering, kotor, atau rusak, sehingga menghasilkan gambar yang tidak jelas (Tandung et al., 2024). Selain itu, metode berbasis QR code juga memiliki kelemahan, seperti potensi pemalsuan dengan membagikan kode kepada orang lain serta pengguna dapat menitipkan perangkat mereka kepada orang lain untuk melakukan pemindaian yang dapat menyebabkan ketidaktepatan dalam pencatatan kehadiran. Teknologi *face recognition* yang sudah ada saat ini pun masih menghadapi beberapa keterbatasan, terutama dari segi akurasi, sensitivitas terhadap pencahayaan, serta variasi sudut pengambilan gambar yang dapat memengaruhi hasil identifikasi. Oleh karena itu, diperlukan sistem presensi berbasis *face recognition* yang lebih tepercaya yang mampu meminimalkan risiko penyalahgunaan dan meningkatkan akurasi deteksi dan verifikasi identitas.

Deep learning telah berkembang menjadi teknologi utama dalam sistem biometrik, termasuk *face recognition*, untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi identifikasi individu. Pada penelitian terdahulu, model berbasis *Convolutional Neural Networks* (CNN) mampu mengenali wajah dengan tingkat keakuratan tinggi, tetapi kinerjanya menurun pada lingkungan dengan pencahayaan rendah yang menyebabkan kesalahan dalam mengenali wajah (Syahrul Gunawan Ramdhani & Enny Itje Sela, 2023). Sementara itu, penelitian oleh (Fiqihilmi, 2023) mengembangkan sistem presensi berbasis Android menggunakan FaceNet, yang mencapai akurasi 96,53% dalam berbagai posisi wajah. Namun, sistem masih mengalami kesalahan identifikasi pada wajah terdaftar, terutama akibat perubahan ekspresi, pencahayaan buruk, atau sudut pengambilan gambar. Selain itu, penelitian oleh (Permatasari et al., 2024) mengembangkan sistem presensi mahasiswa berbasis *face recognition* dengan memanfaatkan YOLO yang diimplementasikan pada perangkat Raspberry Pi. YOLO digunakan sebagai detektor wajah utama melalui input kamera *webcam*, yang kemudian hasil deteksinya langsung terhubung dengan basis data untuk pencatatan kehadiran. Hasil pengujian menunjukkan performa yang sangat tinggi dengan nilai mAP @0.5 sebesar 0.994

dan akurasi 95%, membuktikan bahwa YOLO mampu melakukan deteksi wajah secara *real-time* dengan kecepatan dan ketepatan tinggi. Hal ini menguatkan bahwa YOLO merupakan salah satu algoritma paling andal untuk tahap deteksi wajah pada sistem presensi *face recognition*.

Model YOLO (*You Only Look Once*) telah terbukti unggul dalam deteksi dan klasifikasi objek berbasis citra digital. Algoritma ini dikenal karena kemampuannya mendeteksi berbagai objek dalam gambar atau video secara *real-time* dengan kecepatan dan akurasi tinggi (Muntiari et al., 2024). Seiring perkembangannya, berbagai versi YOLO terus mengalami peningkatan performa, mulai dari YOLOv3 yang lebih cepat dibandingkan metode tradisional, YOLOv4 dengan akurasi dan efisiensi komputasi yang lebih baik, hingga YOLOv5–YOLOv8 yang dioptimalkan untuk *deployment* pada perangkat *edge* dengan ukuran model ringan namun tetap handal dalam kondisi kompleks seperti variasi pose dan pencahayaan. Terbaru, YOLOv11 ini menunjukkan performa yang lebih baik dalam menangkap detail wajah dan mengurangi kesalahan identifikasi, terutama dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi dan variasi ekspresi wajah (Wawan Kurniawan et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan YOLOv11 sebagai model utama untuk deteksi wajah dalam sistem presensi berbasis *face recognition* untuk meningkatkan akurasi proses presensi.

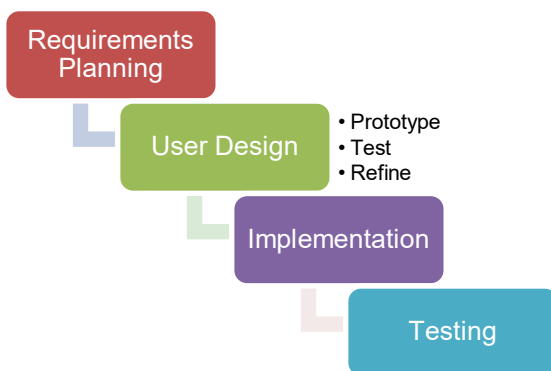
Melengkapi kemampuan deteksi wajah dari YOLOv11, InsightFace diimplementasikan sebagai modul ekstraksi fitur wajah. InsightFace dirancang untuk menghasilkan representasi wajah yang sangat baik dalam membedakan individu. Representasi ini, yang dikenal sebagai *face embeddings*, merupakan vektor numerik yang secara unik menggambarkan karakteristik wajah seseorang (Deng et al., 2021). Selain itu, *liveness detection* diintegrasikan untuk meningkatkan keamanan sistem. *Liveness detection* berfungsi memastikan bahwa wajah yang terdeteksi benar-benar berasal dari individu hidup, bukan dari media tiruan seperti foto, rekaman video, atau gambar palsu. Mekanisme ini biasanya bekerja dengan mendeteksi indikator biologis sederhana, misalnya kedipan mata atau pergerakan alami wajah, sehingga dapat membedakan wajah asli dari upaya *spoofing* (Ahmad & Pratiwi, 2025). Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem presensi yang lebih akurat dan aman dengan memadukan YOLOv11 untuk deteksi wajah, InsightFace untuk ekstraksi fitur, dan *liveness*

detection sebagai mekanisme anti *spoofing*. Integrasi ini difokuskan dalam *platform* aplikasi berbasis *web* yang memanfaatkan akses kamera perangkat secara langsung. Diharapkan sistem ini mampu meningkatkan akurasi identifikasi, meminimalkan risiko penyalahgunaan, dan memberikan pengalaman presensi yang efisien serta tepercaya dengan potensi penerapan luas di institusi pendidikan maupun industri.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari *requirements planning*, *user design*, *implementation*, dan *testing*.



Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 1. Tahapan Penelitian

2. Requirement Planning

Tahapan ini berfokus pada penetapan fungsionalitas yang dibutuhkan agar sistem dapat melakukan presensi mahasiswa secara efisien, akurat, dan *real-time*. Berikut beberapa analisis kebutuhan meliputi:

a. Analisis Permasalahan

Berdasarkan hasil observasi, sistem presensi yang ada saat ini masih dilakukan secara manual seperti tanda tangan basah, menggunakan kartu identitas atau QR code. Cara ini menimbulkan beberapa permasalahan, seperti praktik titip absen, proses pencatatan yang lambat dan kurang efisien dalam pengolahan data kehadiran. Maka dari itu, diperlukan suatu inovasi agar sistem / proses presensi ini menjadi lebih efisien dan akurat. Melalui penerapan sistem presensi berbasis *face recognition* menggunakan kamera, proses presensi dapat berlangsung secara otomatis, cepat, dan akurat. Teknologi ini diharapkan mampu menangani permasalahan dari proses

presensi manual / konvensional.

- b. Analisis Kebutuhan *Software* dan *Hardware Software* dan *hardware* dipilih berdasarkan *minimum requirement* yang mampu mendukung integrasi model YOLOv11, InsightFace, serta pengembangan antarmuka sistem berbasis *web* yang interaktif. Berikut adalah rincian *software* dan *hardware* yang dibutuhkan.

Tabel 1. Kebutuhan *Software*

No.	Jenis	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows 11 Pro 64-bit
2.	<i>Web Server</i>	Apache 2.0
3.	<i>Database</i>	MySQL
4.	Bahasa Pemrograman	Python, Javascript
5.	<i>Text Editor</i>	Visual Studio Code

Sumber: Penelitian (2025)

Tabel 1 merupakan kebutuhan *software* yang digunakan untuk aplikasi ini, sedangkan untuk kebutuhan *hardware* terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan *Hardware*

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Laptop	Intel Core i5, RAM 16 GB, GPU NVIDIA GTX 1650 Ti
2.	Kamera	NYK NEMESIS

Sumber: Penelitian (2025)

c. Analisis Kebutuhan Aktor

Aktor yang terlibat dalam sistem presensi ini terdiri dari aktor Admin dan Dosen yang memiliki peran dan kebutuhan yang berbeda. Rincian kebutuhan aktor dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rincian Kebutuhan Aktor

No.	Aktor / User	Deskripsi
1.	Admin	Bertugas mengelola seluruh data inti pada sistem, meliputi data dosen, mahasiswa, kelas, dan mata kuliah. Admin memastikan konsistensi data serta kelancaran operasional sistem.
2.	Dosen	Dosen menggunakan sistem untuk mendukung proses perkuliahan, mulai dari menambah pertemuan, melaksanakan presensi berbasis <i>face recognition</i> , meninjau hasil kehadiran mahasiswa, hingga mengeksplor laporan presensi untuk dokumentasi.

Sumber: Penelitian (2025)

d. Analisis Kebutuhan Fungsional
 Fungsi-fungsi utama yang harus tersedia dalam sistem presensi berbasis *face recognition* diturunkan dari setiap actor.

Tabel 4. Daftar Kebutuhan Fungsional

No	Aktor	Fungsio-nalitas	Deskripsi
1.	Admin	<i>Login</i>	Admin dapat masuk ke dalam sistem.
2.	Admin	Kelola Data Dosen dan Mahasiswa	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, dan mencari data dosen dan mahasiswa, serta melakukan proses <i>scan</i> wajah mahasiswa.
3.	Admin	Kelola Data Kelas dan Mata Kuliah	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, mencari data kelas dan mahasiswa, menambahkan mahasiswa ke kelas tertentu serta menghubungkann mata kuliah dengan kelas.
4.	Dosen	<i>Login</i>	Dosen dapat masuk ke dalam sistem
5.	Dosen	Tambah Pertemuan	Dosen dapat menambahkan jadwal atau pertemuan kuliah baru.
6.	Dosen	Buka Presensi dan Lihat Hasil Presensi	Dosen dapat membuka presensi mahasiswa secara <i>real-time</i> serta meninjau hasil presensi mahasiswa pada setiap pertemuan.
7.	Dosen	<i>Edit</i> Status Presensi dan <i>Export</i> Laporan Presensi	Dosen dapat mengubah status presensi mahasiswa (hadir, izin, alpa) serta mengeksport laporan presensi ke Excel

Sumber: Penelitian (2025)

3. User Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan alur proses bisnis, struktur data, serta rancangan antarmuka *website*. Tujuannya adalah memberikan gambaran mengenai sistem yang

akan dibangun, termasuk itteraksi aktor dengan system dan tampilan antarmuka *website*. Perancangan yang dilakukan diantaranya yaitu:

a. *Use Case Diagram*

Diagram ini memvisualisasikan interkasi pengguna dengan sistem serta fitur-fitur yang dapat diakses oleh masing-masing aktor.



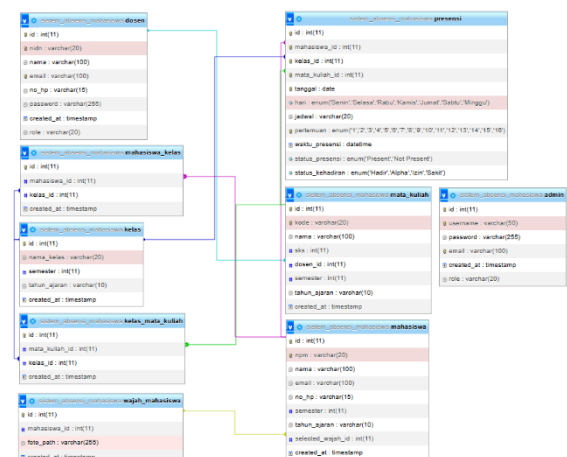
Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 2. *Use Case Diagram*

Gambar 2 merupakan *use case diagram* yang menggambarkan interaksi antara dua aktor utama yaitu admin dan dosen. Diagram ini menggambarkan fungsi-fungsi yang dapat dijalankan oleh setiap aktor serta hubungan antar proses di dalam sistem.

b. *Class Diagram*

Diagram ini akan menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang dibangun, termasuk atribut dan metode dari setiap kelas, serta relasi antar kelas.



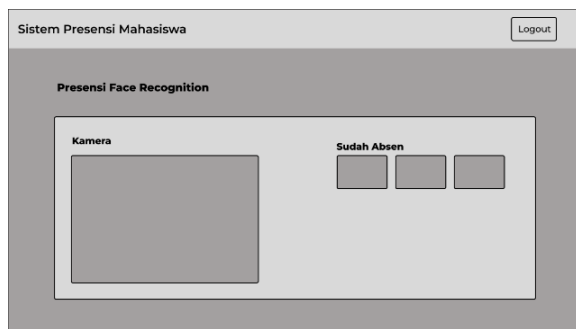
Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 3. *Class Diagram*

Gambar 3 menunjukkan entitas utama yang saling terhubung meliputi admin, dosen, mahasiswa, kelas, mata kuliah, wajah mahasiswa, serta presensi.

c. *Wireframe*

Wireframe dibutuhkan untuk membuat kerangka sistem presensi berbasis *website* sesuai dengan alur proses dan fitur yang telah direncanakan.

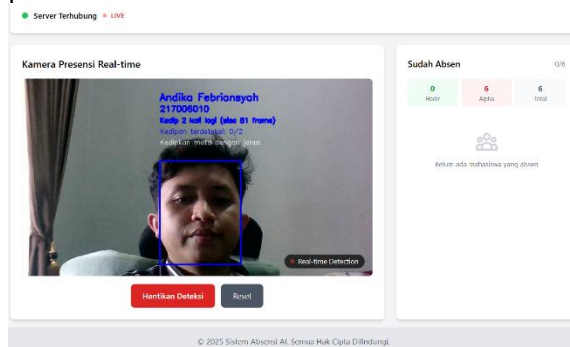


Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 4. *Wireframe* Sistem Presensi

4. *Implementation*

Pengembangan sistem presensi berbasis *website* menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* Flask pada *backend*, JavaScript dengan *framework* ReactJS pada *frontend*, dan MySQL sebagai basis data. Berikut adalah gambar pengembangan sistem presensi.



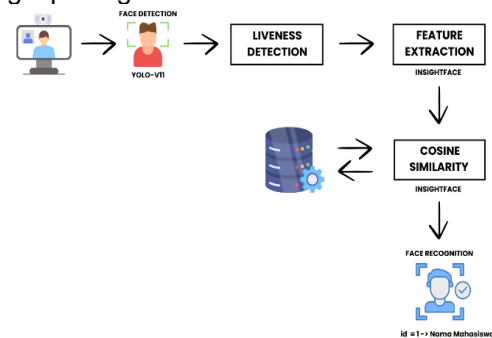
Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 5. Sistem Presensi Berbasis *Website*

Implementasi sistem presensi mahasiswa ini mengintegrasikan YOLOv11, InsightFace, dan *Liveness Detection* untuk memastikan proses deteksi, verifikasi, serta pengenalan wajah berjalan secara *real-time*, akurat, dan aman. YOLOv11 berfungsi sebagai modul *face detection* yang mendeteksi area wajah secara

cepat meskipun terdapat variasi sudut pandang yang berbeda. Modul *liveness detection* berperan untuk memverifikasi bahwa wajah yang dikenali benar-benar berasal dari individu hidup, bukan dari media palsu seperti foto atau rekaman video. Proses ini dilakukan melalui analisis kedipan mata. Modul InsightFace untuk melakukan *feature extraction*, yaitu mengubah citra wajah menjadi representasi vektor *embedding*.

Hasil vektor *embedding* wajah baru tersebut dibandingkan dengan data yang sudah tersimpan dalam basis data menggunakan metode *cosine similarity*. Perbandingan ini menghasilkan nilai tingkat kesamaan, dan jika melampaui ambang batas (*threshold*) yang telah ditentukan, maka sistem memastikan identitas mahasiswa dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Identitas mahasiswa yang berhasil dikenali langsung dicatat dalam sistem presensi, lengkap dengan informasi waktu kehadiran.



Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 6. Implementasi YOLOv11, InsightFace dan *Live Detection*

5. *Testing*

Pengujian menggunakan metode *alpha testing* dengan pendekatan *black box testing*, yaitu pengujian yang berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal maupun kode program. Selain itu pengujian juga dilakukan pada hasil integrasi YOLOv11 dan InsightFace untuk memastikan efektivitas sistem dalam mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa. Pengujian mencakup kondisi penggunaan nyata, seperti variasi jarak antara wajah dan kamera, sudut pandang wajah, serta penggunaan aksesoris seperti kacamata atau masker. Hasil pengujian menunjukkan sejauh mana sistem mampu mengenali mahasiswa dengan akurat dan konsisten, sekaligus menjadi dasar evaluasi untuk meminimalkan kesalahan dalam pencatatan kehadiran. Total dataset dengan

populasi 150 orang, pengumpulan 5 gambar per individu, totalnya adalah 750 gambar.

Tabel 5 Dataset dan Pembagian Rasio

Aspek Metodologi	Keterangan
Dataset yang Digunakan	750 gambar wajah
Pembagian Rasio	<ul style="list-style-type: none"> • Training Set 80% • Testing Set 20%
Jumlah Data	<ul style="list-style-type: none"> • Data Training 600 gambar • Data Testing 150 gambar

Sumber: Penelitian (2025)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem presensi perkuliahan mahasiswa berbasis face recognition dengan metode liveness detection diuji secara menyeluruh. Pengujian ini menggunakan dataset sebanyak 750 gambar wajah dari 150 individu, dengan pembagian:

- data training berjumlah 80% atau 600 gambar, dan
- data testing berjumlah 20% atau 150 gambar.

Sistem ini mengintegrasikan YOLOv11 untuk deteksi wajah real-time, InsightFace sebagai modul ekstraksi fitur wajah, serta liveness detection untuk mencegah spoofing dengan memverifikasi keaslian wajah melalui analisis kedipan mata.

Pengujian sistem dilakukan pada berbagai kondisi pencahayaan, sudut pandang wajah, serta penggunaan aksesoris seperti kacamata dan masker. Evaluasi kinerja sistem diukur menggunakan metrik *recall*, *precision*, *accuracy*, dan *F1-score* yang hasil perhitungannya tersaji pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Metrik Evaluasi

Metrik Evaluasi	Nilai
<i>Recall</i>	95,7%
<i>Precision</i>	96,8%
<i>Accuracy</i>	96,3%
<i>F1-Score</i>	96,24%

Sumber: Penelitian (2025)

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem cukup mampu mendeteksi dan mengenali wajah secara akurat dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dalam pencatatan presensi mahasiswa. Nilai *accuracy* 96,3% dan *precision* 96,8% mengindikasikan bahwa sistem sangat efektif dalam membedakan wajah mahasiswa yang terdaftar dengan wajah tidak dikenal atau media

palsu. Tingginya tingkat *precision* menunjukkan rendahnya jumlah *false positive*, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan pencatatan kehadiran mahasiswa yang tidak hadir sangat kecil. *Recall* sebesar 95,7% mencerminkan kemampuan sistem yang baik dalam menangkap keseluruhan wajah mahasiswa yang hadir, dengan tingkat false negative yang rendah.

Keberhasilan tinggi ini dapat dikaitkan dengan keunggulan model YOLOv11 yang digunakan untuk deteksi wajah secara *real-time*. YOLOv11 mampu mengenali wajah dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang yang bervariasi, serta mempercepat proses deteksi tanpa mengorbankan presisi. Selain itu, modul InsightFace menghasilkan representasi fitur wajah yang sangat diskriminatif melalui vektor *embedding*, sehingga memudahkan proses identifikasi individu dengan metode *cosine similarity* secara akurat.

Metode *liveness detection* yang mengandalkan analisis kedipan mata sebagai indikator kehidupan secara efektif menekan potensi spoofing menggunakan foto atau video. Hal ini menambah tingkat keamanan sistem presensi sehingga data kehadiran yang tercatat menjadi lebih valid dan dapat dipercaya.

Meski hasilnya sangat baik, terdapat keterbatasan terkait pengujian yang masih dilakukan pada dataset terbatas dan kondisi lingkungan yang relatif terkendali. Variasi kondisi ekstrem seperti penggunaan masker tebal atau pencahayaan sangat minim belum diuji secara ekstensif. Oleh karena itu, peningkatan masa depan dapat difokuskan pada pengujian dalam kondisi nyata yang lebih beragam dan optimasi model agar dapat bekerja lebih efisien di perangkat dengan spesifikasi lebih rendah maupun dalam skala pengguna yang lebih besar.

Secara keseluruhan, integrasi YOLOv11, InsightFace, dan liveness detection memberikan solusi sistem presensi berbasis face recognition yang efisien, akurat, dan aman untuk digunakan dalam lingkungan pendidikan demi mendukung proses perkuliahan yang lebih modern dan terpercaya.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang diharapkan	Hasil Aktual
1	Deteksi & Pengenalan wajah	Mahasiswa melakukan presensi sendiri	1 wajah di depan kamera	Wajah terdeteksi dan langsung dikenali, status hadir tercatat otomatis	Terdeteksi & tercatat otomatis
Hasil Tangkapan Layar					Status
					Berhasil

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang diharapkan	Hasil Aktual
2	Validasi Data Presensi	Cek kesesuaian hasil ke database	1 sesi presensi	Data (nama / NPM / waktu) tersimpan konsisten	Data tersimpan konsisten
Hasil Tangkapan Layar					Status Berhasil
3	Deteksi tanpa kacamata	Wajah mahasiswa tanpa kacamata	Wajah mahasiswa menatap kamera tanpa berkedip	Sistem mendeteksi wajah tapi menolak verifikasi	Sistem mendeteksi wajah tapi menolak verifikasi
Hasil Tangkapan Layar					Status Berhasil
4	Anti Spoofing (Foto)	Penggunaan foto wajah untuk presensi	Foto wajah ditampilkkan ke kamera	Sistem mendeteksi wajah tapi menolak verifikasi	Sistem mendeteksi wajah tapi menolak verifikasi
Hasil Tangkapan Layar					Status Berhasil
5	Aksesoris (kacamata Bening)	Mahasiswa memakai kacamata lensa bening	1 wajah di depan kamera	Tetap terdeteksi & pengenalan masih valid	Terdeteksi & dikenali
Hasil Tangkapan Layar					Status Berhasil

Sumber: Penelitian (2025)

Gambar 7. Hasil Pengujian / Testing

Dari hasil pengujian / testing diperoleh bahwa seluruh skenario yang dijalankan telah berhasil untuk menguji fungsionalitas, kemudahan dalam penggunaan, hasil yang akurat dan konsisten. Seluruh skenario pengujian berhasil menunjukkan hasil yang positif yaitu hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, akurat serta konsisten.

IV. KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengembangan sistem presensi berbasis website dengan teknologi face recognition berhasil memberikan solusi yang lebih efisien dan aman dibandingkan metode konvensional. Efisiensi tercapai karena proses pencatatan kehadiran dapat dilakukan secara otomatis, real-time, dan langsung terhubung ke basis data, sehingga mengurangi potensi kesalahan

manusia serta menghemat waktu baik bagi dosen maupun mahasiswa. Aspek keamanan juga meningkat karena sistem berbasis biometrik wajah lebih sulit dipalsukan dibandingkan dengan metode manual, kartu identitas, atau QR code. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan pada penelitian ini mampu mendukung proses presensi di lingkungan akademik secara lebih praktis, akurat, dan terpercaya.

Integrasi model YOLOv11, InsightFace, dan liveness detection terbukti meningkatkan akurasi identifikasi sekaligus mencegah terjadinya kecurangan seperti spoofing. YOLOv11 memberikan kinerja unggul dalam deteksi wajah secara real-time meskipun terdapat variasi posisi wajah, pencahayaan, dan ekspresi. InsightFace kemudian mengubah wajah yang terdeteksi menjadi vektor embedding unik yang memungkinkan identifikasi individu secara presisi dengan metode cosine similarity. Sementara itu, penambahan liveness detection memastikan wajah yang diverifikasi benar-benar berasal dari individu nyata, bukan dari foto atau video. Hasil pengujian menunjukkan kinerja yang sangat baik. YOLOv11 berhasil mendeteksi wajah dengan akurasi 96,3%, presisi 96,8%, recall 95,7%, dan F1-Score 96,24%. Kombinasi ketiga komponen ini menghasilkan sistem presensi yang tidak hanya cepat dan akurat, tetapi juga lebih aman serta sulit dimanipulasi, sehingga memiliki potensi penerapan luas di dunia pendidikan maupun sektor lain yang memerlukan sistem kehadiran yang terpercaya.

2. Saran

Keterbatasan penelitian ini terletak pada pengujian yang masih dilakukan pada jumlah data terbatas serta kondisi lingkungan yang relatif terkendali. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada:

- Peningkatan akurasi sistem melalui penggunaan dataset yang lebih besar dan bervariasi, termasuk citra wajah dengan berbagai ekspresi, sudut pandang, dan kondisi pencahayaan ekstrem.
- Pengujian dalam kondisi nyata yang lebih kompleks, seperti saat mahasiswa menggunakan masker atau berada di luar ruangan, sehingga diperoleh gambaran performa sistem yang lebih komprehensif.
- Optimasi model dan mekanisme liveness detection agar tetap efisien ketika dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi lebih

rendah atau pada skala pengguna yang lebih besar.

V. REFERENSI

- Abdillah Ahmad, F., Pratiwi, N., Hamka, M. D., Timur, J., & DKI Jakarta, P. (2025). Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi Implementasi Pengenalan Wajah, Deteksi Kehadiran, dan Geolokasi menggunakan TensorFlow Lite dan Google ML Kit pada Aplikasi Absensi Mobile Implementation of Face Recognition, Attendance Detection, and Geolocation using T. Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi, 14(1), 2540–9719. <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Andri Nugraha Ramdhon, & Fadly Febriya. (2021). Penerapan Face Recognition Pada Sistem Presensi. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(1), 12–17. <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i1.121>
- Ayu, D., Syaiful, D., & Ramelan, A. (2024). Rancang Bangun Alat Sistem Absensi Mahasiswa menggunakan Face Recognition dengan Metode YOLO berbasis Raspberry Pi. 6(2).
- Bayu Pratama, E., Hendin, A., & Fristian, A. (2023). Pendekatan Metode Prototype Pada Aplikasi Presensi Berbasis Mobile (Studi Kasus: Kantor Desa Mekar Jaya). *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, 4(1), 33–39. <https://doi.org/10.31294/justian.v4i1.1864>
- Darmansah, D. D., Wardani, N. W., & Fathoni, M. Y. (2021). Perancangan Absensi Berbasis Face Recognition Pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan Platform Android. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 91–104. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.629>
- Deng, J., Guo, J., An, X., Zhu, Z., & Zafeiriou, S. (2021). Masked Face Recognition Challenge: The InsightFace Track Report. *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision*, 2021-Octob, 1437–1444. <https://doi.org/10.1109/ICCVW54120.2021.00165>
- Kurniawan, W., Kurniasih, A., & Ghani, M. A. (2025). Real or Deepfake Face Detection in Images and Video Data using YOLO11 Algorithm. 4(2).
- Lalu Fiqihilmi, Lalu A.Syamsul Irfan Akbar, Dwi Ratnasari, & Cipta Ramadhani. (2023). Implementasi Pengenalan Wajah Pada Aplikasi Presensi Perkuliahan Menggunakan FaceNet Berbasis Android. *JEITECH – Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 1(1), 14–18.
- Maulana, I., Khairunisa, N., & Mufidah, R. (2024). Deteksi Bentuk Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3348–3355. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8171>
- Muntiari, N. R., Nisa, I. C., Sriekaningih, A., Adyatma, A. Y., & Yusril, M. (2024). Penerapan Algoritma YOLOv8 Dalam Identifikasi Wajah secara Real-Time menggunakan CCTV untuk Presensi Siswa. 4(3), 1155–1165.
- Ryando, C., Sigit, R., Setiawardhana, & Dewantara, B. S. B. (2025). Face recognition for Logging in Using Deep Learning for Liveness Detection on Healthcare Kiosks. *International Journal on Informatics Visualization*, 9(1), 295–302. <https://doi.org/10.62527/ivoiv.9.1.2759>
- Santoso, B., & Kristianto, R. P. (2020). Implementasi Penggunaan Opencv Pada Face Recognition Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa. *Sistemasi*, 9(2), 352. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v9i2.822>
- Sari, D. P., & Mirza, A. H. (2022). the Detection of Face Recognition As Employee Attendance Presence Using the Yolo Algorithm (You Only Look Once). *Jurnal Darma Agung*, 30(3), 41. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v30i3.2187>
- Setyadi, H. A., & Sundari, S. (2022). Sistem Informasi Manajemen Kehadiran Dan Jam Kerja Karyawan Untuk Kelengkapan Perhitungan Gaji Karyawan. *Indonesian Journal Computer Science*, 1(1), 28–33. <https://doi.org/10.31294/ijcs.v1i1.1114>
- Syahrul Gunawan Ramdhani, & Enny Itje Sela. (2023). Implementasi Face Recognition Untuk Sistem Presensi Universitas Menggunakan Convolutional Neural Network. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(6), 4098–4108. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i6.3498>
- Tandung, B.S.R., Dasril, & Abduh, Hisma. (2024). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Fingerprint Berbasis Arduino. *Jurnal Computer Science and Information Technology*, (5)1, 119-125.
- Wibowo, B. B., & Setiawan, E. B. (2024). Implementasi Face Recognition dan Geolocation Pada Sistem Presensi Karyawan Berbasis Mobile Apps. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 13(1), 11–22. <https://doi.org/10.34010/komputa.v13i1.11149>
- Wijaya, A., Joseph Eric Samodra, & Suyoto. (2023). Sistem Presensi Pegawai dengan

Face Recognition Menggunakan Deep Learning CNN. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 4(2), 163–168. <https://doi.org/10.24002/jiaj.v4i2.7660>
Yasykur, M. F., & Saputra, W. A. (2024). Implementasi Face Recognition Pada Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Metode

Ssd Dan Lbph. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 7(1), 63–74. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v7i1.1207>
Yolo-v, M. B., Rahayu, M. I., Rizaludin, M., & Jayusman, Y. (2024). Sistem Presensi menggunakan Deteksi Objek Wajah. 13(02), 45–51.