

Pemanfaatan Pustaka *InsightFace* Dalam Sistem Presensi Berbasis Pengenalan Wajah

^{1*}M. Fajar Setiawan, ²Risa Helilintar, ³Intan Nur Farida

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹mfajarsetiawanfajar400@gmail.com, ²risa.helilintar@gmail.com,
³in.nfarida@gmail.com

Penulis Korespondens : M. Fajar Setiawan

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pustaka insightface sebagai alat presensi berbasis pengenalan wajah dan solusi terhadap kelemahan sistem presensi manual di SMP Negeri 2 Tarakan. InsightFace dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi dan mengenali wajah secara akurat dan efisien. Data dikumpulkan dari enam siswa melalui perekaman video dan pengambilan foto wajah, kemudian diproses menggunakan OpenCV dan InsightFace untuk ekstraksi dan pelabelan citra wajah. Model pengenalan wajah dibangun menggunakan fitur embedding dari citra referensi, dan dievaluasi menggunakan data uji yang belum pernah dilatih. Evaluasi dilakukan dengan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score, yang menunjukkan performa sistem cukup tinggi dengan akurasi mencapai 86,67%. Hasil ini menunjukkan bahwa pustaka InsightFace efektif dalam mendukung sistem presensi berbasis wajah dan berpotensi diterapkan lebih luas di lingkungan pendidikan maupun instansi lain.

Kata Kunci—*Deep learning, InsightFace, Pengenalan wajah, Presensi otomatis, Rekognisi wajah*

Abstract—*This study aims to determine the ability of insightface library as a solution face recognition based attendance tool and the weaknesses of the manual attendance system at SMP Negeri 2 Tarakan. InsightFace was chosen because of its ability to detect and recognize faces accurately and efficiently. Data was collected from six students through video recording and face photography, then processed using OpenCV and InsightFace for face image extraction and labeling. A face recognition model was built using embedding features from the reference image, and evaluated using untrained test data. The evaluation was conducted using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics, which showed that the system's performance was quite high with accuracy reaching 86.67%. These results show that the InsightFace library is effective in supporting face-based attendance systems and has the potential to be applied more widely in educational environments and other institutions.*

Keywords—*Deep learning, InsightFace, Face recognition, Automatic attendance, Face recognition*

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



I. PENDAHULUAN

Sistem presensi merupakan komponen yang penting dalam berbagai instansi, baik perkantoran maupun instansi pendidikan, untuk mencatat dan memantau kehadiran. Di lingkungan SMP

Negeri 2 Tarokan, presensi tradisional memiliki peran ganda, yakni sebagai indikator keaktifan siswa dalam kegiatan belajar di kelas serta sebagai salah satu komponen dalam penilaian akhir siswa. Namun, sistem presensi manual ini memiliki sejumlah kelemahan yang cukup signifikan. Selain rentan terhadap manipulasi data dan kecurangan seperti titip absen, proses pencatatan yang masih dilakukan secara manual juga memakan waktu yang cukup lama, terutama pada saat rekapitulasi data kehadiran. Hal ini tidak hanya menghambat efisiensi administrasi sekolah, tetapi juga dapat berdampak pada akurasi penilaian dan kualitas kegiatan belajar mengajar secara keseluruhan [1]. Jika masalah-masalah tersebut tidak segera diatasi, maka proses pembelajaran di sekolah dapat terganggu dan tujuan pendidikan yang optimal pun sulit tercapai.

Sistem presensi berbasis *face recognition* ini dinilai lebih efektif dan efisien dibandingkan metode manual maupun biometrik lain seperti sidik jari, karena mampu meminimalisir kecurangan, mempercepat proses pencatatan kehadiran, serta meningkatkan keamanan data kehadiran [2]. Teknologi ini bekerja dengan cara mendeteksi dan mengenali ciri-ciri unik pada wajah seseorang, kemudian membandingkannya dengan data wajah yang telah tersimpan di basis data, sehingga hanya individu yang terdaftar yang dapat melakukan presensi [3]. Dengan demikian, penerapan sistem presensi berbasis pengenalan wajah dapat menjadi solusi modern yang tidak hanya meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran, tetapi juga mendukung transparansi, keamanan, dan kenyamanan dalam pengelolaan kehadiran di berbagai instansi.

Sebagai metode autentikasi biometrik, pengenalan wajah menawarkan keunggulan dalam hal kemudahan penggunaan, tingkat keamanan yang tinggi, dan kemampuan untuk meminimalkan tindakan manipulasi data kehadiran. Dalam penelitian sebelumnya, berbagai metode telah digunakan untuk menerapkan sistem presensi berbasis pengenalan wajah. Metode konvensional seperti *Eigenface* [4] dan penggunaan pustaka umum seperti *OpenCV* [5] telah digunakan untuk membangun sistem ini pada awalnya. Selama bertahun-tahun, peneliti telah mulai menggunakan pendekatan deteksi dan pengenalan yang lebih maju, seperti penggunaan *Single Shot Detector (SSD)* dan *Binary Pattern Histograms (LBPH)* [6] untuk meningkatkan kinerja. Selain itu, era pembelajaran mendalam, juga dikenal sebagai *deep learning*, telah mencapai kemajuan besar. Saat ini penggunaan Convolutional Neural Networks (CNN) [7][8] dan teknologi canggih lainnya, seperti *FaceNet* [9][8], telah terbukti memiliki kemampuan untuk meningkatkan akurasi identifikasi wajah bahkan dalam berbagai lingkungan seperti perbedaan pencahayaan, ekspresi, dan pose wajah. Meskipun berbagai kemajuan telah dicapai, upaya untuk meningkatkan akurasi, kecepatan, dan ketahanan sistem dalam berbagai kondisi nyata terus menjadi fokus penelitian.

Dalam konteks ini, pustaka *InsightFace* hadir sebagai kerangka kerja (*framework*) pengenalan wajah berbasis *deep learning* yang mutakhir. *InsightFace* menyediakan beragam model pra-terlatih (*pre-trained models*) yang telah menunjukkan performa sangat tinggi pada berbagai dataset *benchmark* pengenalan wajah dan diklaim memiliki ketahanan yang baik terhadap variasi dalam citra wajah [10]. Potensi *InsightFace* untuk menghasilkan sistem presensi dengan tingkat akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan beberapa metode sebelumnya menjadi dasar penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah dengan mengeksplorasi dan mengimplementasikan secara spesifik pustaka *InsightFace*, yang dikenal karena akurasinya yang tinggi namun mungkin belum banyak dieksplorasi secara mendalam dalam konteks aplikasi sistem presensi di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan menerapkan pustaka *InsightFace* pada sistem presensi berbasis pengenalan wajah dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi serta akurasi dalam proses pencatatan kehadiran. *InsightFace* dipilih

karena kemampuannya dalam melakukan deteksi dan verifikasi wajah dengan tingkat presisi yang tinggi serta kecepatan pemrosesan yang optimal. Penelitian ini juga bertujuan memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi presensi yang lebih modern dan praktis, sehingga dapat membantu meningkatkan produktivitas serta meminimalisir kesalahan yang sering terjadi pada sistem presensi konvensional. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dan adaptif untuk berbagai lingkungan kerja dan pendidikan.

II. METODE

A. Subjek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem presensi berbasis pengenalan wajah dengan melibatkan enam siswa SMP Negeri 2 Tarokan sebagai subjek penelitian. Pengambilan data citra wajah dan pengujian fungsional sistem dilakukan setelah memperoleh izin resmi dari pihak sekolah. Subjek dipilih untuk mewakili pengguna sistem dalam uji coba awal guna mengevaluasi kinerja dan keakuratan sistem presensi yang dikembangkan.

B. Pengambilan Data

Proses pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan melibatkan enam siswa sebagai partisipan, setelah memperoleh izin resmi dari pihak SMP Negeri 2 Tarokan. Data yang dikumpulkan berupa citra wajah, yang digunakan untuk membangun dataset pelatihan dan pengujian sistem presensi berbasis pengenalan wajah.

Setiap partisipan direkam dalam bentuk video pendek untuk menangkap variasi sudut pandang dan ekspresi wajah. Selain itu, lima foto wajah per siswa diambil secara terpisah sebagai data uji. Pengambilan data dilakukan dalam kondisi pencahayaan yang terang dan stabil, serta dengan latar belakang yang netral guna meminimalisir gangguan eksternal.

Dalam pengambilan data video, sudut pandang wajah diperhatikan secara sistematis dengan acuan nol derajat tepat di hadapan wajah subjek. Variasi sudut maksimum yang digunakan adalah 45 derajat secara horizontal dan 30 derajat secara vertikal, untuk memastikan representasi wajah yang beragam. Setiap gambar kemudian diberi label sesuai dengan identitas masing-masing partisipan guna mendukung proses pelatihan dan evaluasi model secara terarah dan valid.

Tabel 1. Dataset Siswa

Folder	Jumlah
SETIYO BUDI	69
ARIK SETIAWAN	62
ZASKIA RAMADANI	66
QYSA PUTRI YULMA	63
CALLYTA SHILVA DWI MARDANI	62
TIZSA AUREL	62

C. Pre-Processing Data

Citra yang terkumpul dari rekaman video diolah melalui beberapa langkah dasar guna mempersiapkannya untuk tahap pelatihan dan pengujian model. Proses dimulai dengan ekstrasi *frame* dari video menggunakan pustaka OpenCV. Setelah proses ekstrasi selesai, tahap selanjutnya adalah pemotongan area wajah dari setiap *frame* menggunakan pustaka

InsightFace, yang menyediakan berbagai alat analisi wajah, termasuk deteksi dan pengambilan wajah. Dengan demikian, *InsightFace* berperan sebagai alat utama dalam mengidentifikasi dan menandai lokasi wajah, sementara proses ekstraksi dan penyimpanan dilakukan oleh OpenCV.

Tahapan *pre-processing* ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian model hanya mencakup area wajah yang relevan, dengan kualitas gambar yang optimal dan format yang seragam, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengenalan wajah.



Gambar 1. ekstrak video menjadi dataset

D. Pustaka

InsightFace merupakan pustaka *open-source* berbasis *deep learning* yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengenalan wajah. Pustaka ini mendukung berbagai tugas seperti deteksi wajah, penyalarsan wajah (*face alignment*), dan ekstraksi fitur wajah (*face embedding*), baik dalam format 2D maupun 3D. Fungsionalitas tersebut memungkinkan proses identifikasi wajah dilakukan secara akurat dan efisien, sehingga *InsightFace* menjadi pilihan tepat dalam pengembangan sistem presensi berbasis wajah.

Salah satu model unggulan dalam ekosistem *InsightFace* adalah *buffalo_l*, yaitu konfigurasi terintegrasi yang menggabungkan modul deteksi dan pengenalan wajah, umumnya menggunakan varian *ArcFace*. Model ini telah dioptimalkan untuk memberikan keseimbangan antara akurasi dan kecepatan, serta memungkinkan implementasi alur pengenalan wajah secara menyeluruh tanpa konfigurasi kompleks, sehingga sangat mendukung aplikasi *real-time*.

E. Evaluasi

Pada tahap evaluasi, dilakukan analisis komprehensif terhadap kinerja sistem presensi otomatis berbasis pengenalan wajah dengan pustaka *InsightFace*, khususnya dalam konteks identifikasi siswa di SMP Negeri 2 Tarokan. Evaluasi ini bertujuan untuk memvalidasi kemampuan sistem dalam mengekstraksi fitur wajah yang diskriminatif serta memastikan akurasi dan keandalan dalam proses verifikasi identitas.

Pengujian dilakukan menggunakan himpunan data uji yang terdiri dari citra wajah siswa yang tidak termasuk dalam galeri referensi, guna mengukur kemampuan generalisasi sistem terhadap data baru dan variasi kondisi nyata. Evaluasi kinerja sistem mengacu pada metrik kuantitatif seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score yang masing-masing memberikan gambaran menyeluruh tentang ketepatan dan keseimbangan performa identifikasi dan kesalahan dalam proses pengenalan wajah.

Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi keunggulan serta potensi keterbatasan sistem, sekaligus sebagai acuan dalam perbaikan. Langkah lanjutan dapat mencakup penyesuaian ambang kemiripan (*similarity threshold*), peningkatan kualitas atau keragaman data referensi, penambahan teknik pra-pemrosesan, maupun optimasi parameter InsightFace lainnya. Dengan demikian, sistem dapat disempurnakan guna mencapai akurasi dan efisiensi optimal dalam implementasi di lingkungan sekolah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian model pengenalan wajah siswa menggunakan pustaka *InsightFace* yang telah dikembangkan, diikuti dengan analisis dan pembahasan mendalam terhadap temuan tersebut. Evaluasi difokuskan pada kinerja akurasi sistem dalam mengidentifikasi siswa dan kemampuannya dalam membedakan antar individu. Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilaksanakan, sistem menunjukkan kapabilitas yang solid dalam menjalankan fungsi utamanya. Berikut adalah paparan mengenai proses penyiapan model referensi, hasil pengujian, dan diskusi terkait temuan yang diperoleh:

A. Training Model

Inti dari model pengenalan wajah ini adalah pemanfaatan model-model *deep learning* pra-terlatih yang ada dari pustaka *InsightFace*, khususnya model deteksi wajah dan model ekstraksi fitur wajah untuk membuat model baru berupa model pengenalan wajah sebagai alat presensi siswa. Tahap ini tidak melibatkan pelatihan model dari awal, melainkan pembentukan galeri fitur wajah referensi dari 6 siswa partisipan. Citra wajah setiap siswa yang telah diakuisisi pada tahap pengumpulan data diproses untuk mengekstraksi vektor fitur (*embeddings*). Kumpulan *embeddings* ini kemudian disimpan dan menjadi dasar bagi sistem untuk melakukan pencocokan identitas saat proses presensi. Hasil pelatihan model

Tabel 2. Matrik Evaluasi

Hasil Evaluasi	Nilai
Akurasi Keseluruhan	0.8667
Presisi	0.8571
Recall	0.7429
F1-Score	0.7897

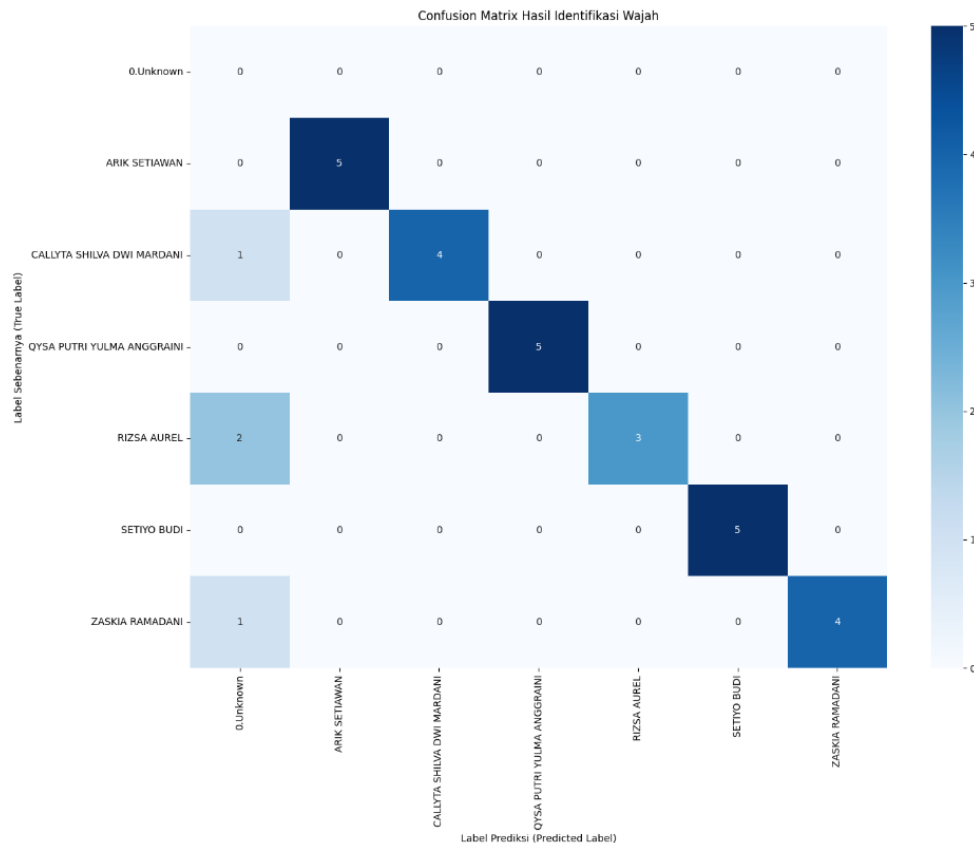
B. Hasil Kerja Model

Sebagai bagian dari evaluasi model yang telah dilatih, dilakukan pengujian terhadap citra wajah siswa secara individual. Pada gambar 2 menampilkan hasil implementasi sistem dalam mendeteksi wajah dengan menampilkan nama berdasarkan *input* citra, dimana sistem berhasil mengidentifikasi enam nama siswa. Hasil deteksi ini didasarkan pada keluaran nilai *confidence* dari model setiap kelas, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2 diatas. Model menampilkan hasil testing dengan nilai seperti pada tabel 2, nilai yang dihasilkan dapat tercapai diatas 86% secara keseluruhan. Hal ini dapat menjadi pertimbangan bawah penggunaan pustaka *InsightFace* dapat dijadikan acuan atau pelatihan model secara akurat untuk mendeteksi wajah yang dapat digunakan untuk keperluan rekapitulasi absensi.



Gambar 2. Hasil Deteksi Wajah

Berdasarkan *confusion matrix* yang tampak pada gambar 3 untuk hasil identifikasi wajah pada gambar 2, dapat dilihat bahwa sistem pengenalan wajah telah bekerja dengan cukup baik dalam mengenali sebagian besar individu. Hal ini terlihat dari nilai tertinggi yang berada pada diagonal utama, misalnya pada label "ARIK SETIAWAN", "QISTA PUTRI YULMA ANGGANI", dan "SETIYO BUDI", di mana seluruh data uji berhasil dikenali dengan benar oleh model. Namun, masih terdapat beberapa kesalahan prediksi, terutama pada label "Unknown", seperti pada kasus "CALLYA SHEILA DWI MANDANI", "RIZSA AUREL", dan "ZASKIA RAMADANI", di mana beberapa data wajah mereka tidak dikenali dan diklasifikasikan sebagai "Unknown". Meskipun demikian, tidak ditemukan kasus di mana wajah seseorang salah diklasifikasikan sebagai individu lain, sehingga dapat disimpulkan bahwa model cukup baik dalam membedakan antar identitas yang berbeda. Secara keseluruhan, *confusion matrix* ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali individu yang terdaftar, namun masih perlu peningkatan agar dapat meminimalisir jumlah prediksi "Unknown" pada data yang seharusnya dikenali.



Gambar 3. *Confusion Matrix*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pustaka *InsightFace* pada sistem presensi berbasis pengenalan wajah memberikan solusi yang efektif dan inovatif untuk mengatasi kelemahan sistem presensi tradisional di lingkungan sekolah seperti SMP Negeri 2 Tarokan. *InsightFace* terbukti mampu meningkatkan akurasi dan efisiensi proses presensi, dengan hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi identifikasi siswa di atas 86%. Sistem ini tidak hanya mempercepat pencatatan kehadiran dan meminimalisir potensi kecurangan, tetapi juga mendukung transparansi serta keamanan data kehadiran. Dengan demikian, implementasi *InsightFace* dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem presensi yang lebih modern, akurat, dan adaptif terhadap berbagai kebutuhan institusi pendidikan maupun perkantoran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Gunawan *Dkk.*, “Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android,” Vol. 14, No. 1, Hlm. 47–58, 2021, [Daring]. Tersedia Pada: <http://Journal.Stekom.Ac.Id/Index.Php/Elkom> Page47, DOI: 10.51903/elkom.v14i1.369.
- [2] F. Rieziq Dan S. D. Sancoko, “Sistem Presensi Karyawan Berbasis Face Recognition Di Koperasi Gudang Pusat Tni Ad”, DOI: 10.35889/jutisi.v13i3.2351.
- [3] H. Gymnovriza, L. Novamizanti, Dan D. E. Susatio, “Pengenalan Wajah Individu Berbasis 3d Biometrik,” *Jurnal Informatika Dan Komputer*, Vol. 6, No. 1, Hlm. 41–49, DOI: <http://dx.doi.org/10.26798/jiko.v6i1.182>

- [4] W. Bayu Syahputra Dan S. Mkom, *Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan Metode Eigenface*. 2019.
- [5] D. Novianti, D. Muda Priyangan, Dan S. Kalirejo Lampung, “Membangun Sistem Aplikasi Absensi Berbasis Face Recognition Menggunakan Opencv Dikampus Stmik Kalirejo Lampung,” 2024. [Daring]. Tersedia Pada: [Httphttp://Ojs.Edupartner.Co.Id/Index.Php/Jocsi/Index](http://Ojs.Edupartner.Co.Id/Index.Php/Jocsi/Index), DOI: <https://doi.org/10.69747/jocsi.v1i2.38>.
- [6] M. Fauzan Yasykur Dan A. Saputra, “Implementasi Face Recognition Pada Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Metode Ssd Dan Lbph,” 2024, <https://doi.org/10.37792/jukanti.v7i1.1207>.
- [7] D. P. Andini, Y. G. Sugiarta, T. Y. Putro, Dan R. D. Setiawan, “Sistem Presensi Kelas Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Cnn,” *Jtera (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, Vol. 7, No. 2, Hlm. 315, Des 2022, Doi: 10.31544/Jtera.V7.I2.2022.315-322.
- [8] A. Putra Meldyantonno Dan B. Satrio Waluyo Poetro, “Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi Volume 2, No 3-Februari 2025 E-Issn : 3025-888x Implementasi Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Cnn Dan Model Facenet,” 2024, DOI: <https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i3.1857>.
- [9] St Sandy Fahmi Hermawan, K. Kunci, P. Wajah, S. Presensi, Dan A. Mahasiswa, “Implementasi Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Prodi S1 Teknik Komputer Berbasis Pengenalan Wajah Implementation Of Presence System Application Computer Engineering Students Face Recognition Based.”
- [10] Dr. Moumita Ghosh, Sampad Dutta, Soumen Biswas, Dan Bikramaditiya Nandan, “Fast Face Recognition Based Attendance System,” *International Journal Of Advanced Research In Science, Communication And Technology*, Hlm. 571–577, Mei 2024, Doi: 10.48175/Ijarsct-18092.