

## IMPLEMENTASI *FACE RECOGNITION* MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK TRANSFORMASI DIGITAL ABSENSI

RICKY<sup>1</sup>,  
SUNARSAN SITOANG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: [pb210210014@upbatam.ac.id](mailto:pb210210014@upbatam.ac.id)

### ABSTRACT

*Advancements in digital technology have transformed conventional attendance systems into more secure and automated solutions. However, manual and online-based systems remain vulnerable to fraud, such as proxy attendance and false records. This study designs a digital attendance system using face recognition technology based on the Convolutional Neural Network method. The process begins by capturing facial images via camera, followed by preprocessing steps including grayscale conversion, face detection using Haar Cascade, and resizing images to 100x100 pixels. The CNN model is trained with the preprocessed dataset and saved in .joblib format for real-time face identification. Attendance is automatically recorded in a CSV file. Testing was conducted based on dataset size, distance, and face position relative to the camera. Results show that accuracy improves with more training data. Using 200 images per individual yielded the best balance of accuracy, speed, and storage efficiency unlike 50 images, which often failed, or 500 images, which required long training times and large storage. Lighting quality also significantly impacts recognition accuracy, poor or uneven lighting leads to unclear facial features. Thus, proper lighting is essential. This study demonstrates that CNN effectively supports the digital transformation of attendance systems, making them more accurate, efficient, and fraud-resistant.*

**Keywords:** Attendance System; Convolutional Neural Networks; Digital Transformation; Face Recognition.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sudah sangat cepat perkembangan teknologi sudah sangat cepat dalam beberapa dekade terakhir sehingga memberi banyak manfaat di berbagai bidang terutama dalam bidang pendidikan, salah satunya adalah sistem absensi berbasis online melalui *website* ataupun aplikasi khusus yang bisa diakses melalui internet di

mana saja dan kapan saja. Menerapkan sistem absensi berbasis *online* memang terdengar sangat efisien, tetapi cara ini tidak terlepas dari kecurangan seperti pemalsuan kehadiran tetapi nyatanya tidak hadir didalam kelas dan adapula proses “titip absen” dimana seseorang meminta orang lain untuk melakukan pencatatan kehadirannya. Perlunya peningkatan sistem absensi yang ada

dengan memperkenalkan teknologi *face recognition* yang efisien dan akurat. Dalam konteks ketidakhadiran, teknologi face recognition dapat digunakan untuk mencegah penipuan seperti ketidakhadiran orang lain atau pencatatan waktu masuk atau keluar yang tidak sah. Pencatatan kehadiran dalam dunia pendidikan sangat penting dilakukan untuk mengetahui dan mengontrol kehadiran para mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Jika melakukan absensi berbasis online memiliki resiko terjadi kecurangan, bagaimana dengan absensi sebelum menggunakan teknologi komputer? Absensi di kelas yang dilakukan secara manual seperti memanggil nama mahasiswa satu persatu atau menandatangani daftar hadir yang diberikan. Hal tersebut cukup memakan waktu apalagi dengan kelas yang jumlah mahasiswa yang banyak menjadikan proses pencatatan kehadiran tersebut tidak efisien (Jaini & Asri, 2021).

Sistem absensi tidak hanya penting di bidang pendidikan saja, dalam bidang industri dan bisnis modern juga sangat penting. Banyak perusahaan masih menggunakan sistem absensi konvensional seperti tanda tangan di buku kehadiran, kartu RFID, atau pemindai sidik jari untuk mengetahui kehadiran karyawan. Metode ini telah lama digunakan, tetapi mereka masih memiliki beberapa kelemahan. Ini termasuk kemungkinan titip absen, kerusakan perangkat, antrian yang panjang, dan risiko penularan penyakit karena penggunaan alat absensi yang bersifat kontak langsung (terutama pemindai sidik jari). Sebaliknya, rekapitulasi, analisis kehadiran, dan penghitungan tunjangan dan gaji berbasis performa menjadi lebih sulit ketika data

kehadiran dikelola secara manual. Proses absensi yang dilakukan secara manual dianggap kurang efektif karena memungkinkan kecurangan dan membutuhkan waktu yang lama untuk rekapitulasi. Maka dari itu dengan adanya system absensi berbasis *face recognition* akan lebih memudahkan proses pencatatan kehadiran (Iskandar et al., 2022).

Sistem absensi tidak hanya penting di bidang pendidikan saja, dalam bidang industri dan bisnis modern juga sangat penting. Banyak perusahaan masih menggunakan sistem absensi konvensional seperti tanda tangan di buku kehadiran, kartu RFID, atau pemindai sidik jari untuk mengetahui kehadiran karyawan. Metode ini telah lama digunakan, tetapi mereka masih memiliki beberapa kelemahan. Ini termasuk kemungkinan titip absen, kerusakan perangkat, antrian yang panjang, dan risiko penularan penyakit karena penggunaan alat absensi yang bersifat kontak langsung (terutama pemindai sidik jari). Sebaliknya, rekapitulasi, analisis kehadiran, dan penghitungan tunjangan dan gaji berbasis performa menjadi lebih sulit ketika data kehadiran dikelola secara manual. Proses absensi yang dilakukan secara manual dianggap kurang efektif karena memungkinkan kecurangan dan membutuhkan waktu yang lama untuk rekapitulasi. Maka dari itu dengan adanya system absensi berbasis *face recognition* akan lebih memudahkan proses pencatatan kehadiran (Iskandar dkk., 2022).

## KAJIAN TEORI

### 2.1 Artificial Intelligence

Menurut (Aditya Nirwana dkk., 2023), *Artificial Intelligence* adalah studi tentang

cara membuat perangkat cerdas, khususnya program komputer cerdas. Namun, AI tidak boleh dibatasi pada teknik yang dapat diamati dengan cara biologis. Hal ini terkait dengan tujuan pemanfaatan komputer untuk mempelajari kecerdasan manusia. Sedangkan menurut (Heriadi & Irwansyah, 2020), *Artificial Intelligence* adalah sebuah rancangan program yang mengacu pada arsitektur perangkat lunak yang memungkinkan komputer melakukan tindakan atau membuat keputusan dengan meniru pemikiran dan penalaran manusia.

## 2.2 Sistem Absensi

Sistem kehadiran adalah alat untuk memonitoring siapa yang hadir pada waktu atau tempat tertentu. Sehubungan dengan ketidakhadiran, teknologi pengenalan wajah dapat digunakan untuk mencegah penipuan, seperti merekam waktu masuk atau keluar yang tidak sah atau mengambil ketidakhadiran atas nama orang lain (Jakak dkk., 2023). Dengan kata lain, Absensi dapat diartikan sebagai kegiatan pendataan yang merupakan komponen pelaporan kegiatan di suatu lembaga. Kehadiran direncanakan dan diatur sedemikian rupa sehingga pihak yang berkepentingan dapat dengan mudah menemukan dan menggunakannya sesuai kebutuhan. Dikarenakan absensi sebagai komponen yang penting di suatu lembaga maka dibutuhkan sebuah perubahan untuk meminimalisir terjadinya kecurangan dalam pencatatan kehadiran, perubahan yang penulis maksud adalah transformasi digital. Transformasi digital adalah proses adopsi teknologi digital untuk mengubah cara suatu organisasi menjalankan proses bisnisnya, meningkatkan efisiensi operasional, serta memberikan nilai

tambah dalam layanan. Transformasi digital menandakan transisi dari metode absensi konvensional atau manual seperti tanda tangan, kartu absensi, atau pemindaian sidik jari ke sistem absensi yang mengandalkan teknologi canggih, seperti pengenalan wajah. Metode absensi konvensional sering kali menghadapi beberapa tantangan, termasuk pemalsuan kehadiran, proses pencatatan yang lambat, dan kerentanan terhadap kehilangan data. Dengan mengadopsi teknologi digital, sistem absensi dapat menjadi lebih tepat, otomatis, cepat, dan kohesif (Radiatul Kamila dkk., 2024) (Renaldi & Sitohang, 2023).

## 2.3 Face Recognition

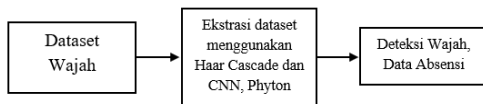
Menurut (Arsal dkk., 2020), *Face Recognition* adalah metode sebuah teknologi dengan proses mengenali wajah yang diterapkan pada teknologi yang ada. Teknologi *Face Recognition* dapat integrasikan teknologi otomatis dengan konvensional seperti absen menggunakan pemindai wajah.

*Face Recognition* digabungkan dengan sistem kehadiran, dan database personel serta pemrosesan data kehadiran dihubungkan. Temuan penelitian harus diterapkan untuk meningkatkan keamanan dan ketepatan sistem absensi. Sistem *Face Recognition* menggunakan ciri-ciri wajah seseorang untuk mengidentifikasi dan mengautentikasinya. Perangkat lunak pengenalan wajah dapat mengidentifikasi wajah orang secara *real-time*, di layar, dan di film. Akurasi pengenalan wajah cukup tinggi. Soalnya, teknologi identifikasi iris dan retina ini jauh lebih mahal, meski tidak setinggi otentikasi iris atau retina. Dengan sendirinya, teknologi pengenalan wajah

ini lebih aman daripada tindakan pengamanan biasa (Darmawan, 2022).

## 2.4 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada Gambar 1 menggambarkan alur proses penelitian dalam merancang sistem absensi berbasis *face recognition*. Proses dimulai dari pengumpulan dataset wajah, kemudian dilakukan ekstraksi fitur menggunakan *Haar Cascade* dan pelatihan model CNN dengan bantuan bahasa pemrograman *Python*. Hasil dari proses ini adalah sistem yang mampu mendeteksi wajah secara otomatis dan mencatat data kehadiran.



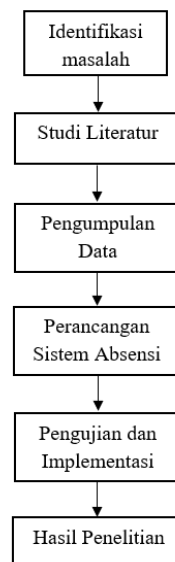
**Gambar 1.** Kerangka Berpikir  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan yang bertujuan untuk memastikan setiap langkah dalam penelitian berjalan terarah, konsisten, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Rancangan ini menyediakan kerangka dan alur kerja sepanjang proses penelitian, memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi kebutuhan, mengatur tahapan kegiatan, serta menetapkan metode yang tepat guna memperoleh hasil yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Gambar 2 menggambarkan desain penelitian yang mencakup tahapan-tahapan utama, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data citra wajah,

perancangan sistem, pengujian sistem, hingga evaluasi hasil. Setiap tahap disusun secara sistematis dan terstruktur, sehingga desain ini menjadi panduan penting dalam pelaksanaan pengembangan sistem absensi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN).



**Gambar 2.** Desain Penelitian  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh dataset wajah yang digunakan sebagai data latih dan data uji dalam sistem absensi otomatis berbasis pengenalan wajah menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Adapun jenis data yang dikumpulkan bersifat primer, yaitu data citra wajah yang diambil secara langsung dari individu yang akan digunakan dalam sistem. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kamera laptop atau webcam eksternal untuk merekam wajah subjek secara langsung. Proses ini dilakukan dalam ruangan dengan

pencahayaan yang cukup untuk memastikan kualitas gambar yang optimal. Setiap individu (misalnya mahasiswa, dosen, atau staf) akan difoto sebanyak 50-200 kali dengan beragam ekspresi, sudut pandang (frontal, miring), dan pencahayaan berbeda untuk meningkatkan keberagaman data dan ketahanan model terhadap variasi wajah.

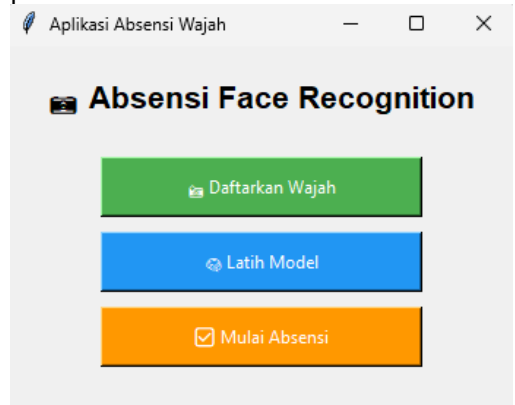
### 3.3 Metode Perancangan

Dalam perancangan sistem absensi berbasis face recognition ini, metode yang digunakan adalah pendekatan berbasis *deep learning* dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan bantuan algoritma *Haar Cascade*. Perancangan sistem melibatkan beberapa tahap utama, yaitu *preprocessing* citra wajah, integrasi dan pengelolaan data, transformasi data ke dalam bentuk yang dapat dikenali oleh model CNN, serta tahap klasifikasi wajah untuk melakukan proses identifikasi. Setiap tahapan dirancang secara sistematis untuk memastikan akurasi dan efisiensi sistem dalam mengenali wajah secara otomatis sebagai bentuk transformasi digital dalam proses absensi.

### 3.4 Desain Interface

Peneliti merancang antarmuka (interface) yang sederhana untuk aplikasi sistem absensi berbasis *face recognition* guna memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya. Antarmuka ini terdiri dari tiga tombol utama, yaitu "Daftarkan Wajah" untuk mendeteksi dan mengambil citra wajah pengguna, "Latih Model" untuk melatih model secara real-time dan menyimpannya ke dalam database, serta "Mulai Absensi" untuk mencatat waktu kehadiran berdasarkan wajah yang terdeteksi. Setiap catatan kehadiran mencakup nama pengguna dan waktu

saat wajah berhasil dikenali. Desain ini bertujuan memastikan proses absensi berlangsung dengan cepat, akurat, dan minim interaksi manual. Tampilan antarmuka yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Interface Aplikasi Absensi  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan Sistem

Penelitian ini menggunakan *python* versi terbaru yaitu 3.15.5 serta *library* seperti *OpenCV* sebagai pemrosesan citra, *os* yang berfungsi untuk membuat dan memanipulasi path direktori, *NumPy* untuk operasi *array*, dan *Tkinter* untuk operasi antarmuka aplikasi sistem absensi. Proses dimulai dari pengambilan citra wajah secara *real-time* menggunakan webcam, kemudian citra yang telah diambil diberi label dan disimpan serta dilatih dengan algoritma CNN, yang kemudian menghasilkan file `fave_svm_model.joblib` dan `label_encoder.joblib`.

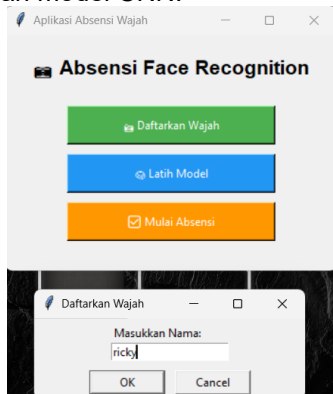
### 4.2 Hasil Implementasi

Aplikasi sistem absensi diimplementasikan dengan 3 menu utama yaitu, "Daftarkan Wajah" untuk mengambil

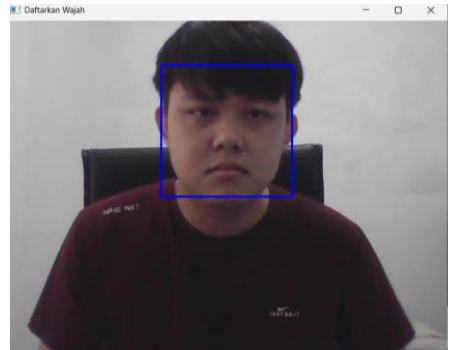
citra wajah, “latih model” untuk melatih model citra, dan “mulai absensi” untuk melakukan absensi secara *face recognition*.

### 1. Menu “Daftarkan Wajah”

Pada menu “Daftarkan Wajah”, pengguna diminta untuk memasukkan nama yang berfungsi sebagai label atau identitas untuk citra wajah yang akan diambil. Setelah label dimasukkan, kamera akan aktif dan mulai menangkap citra wajah pengguna. Citra-citra tersebut kemudian disimpan secara otomatis ke dalam direktori yang telah ditentukan sebagai bagian dari proses pembuatan dataset. Gambar 4 menunjukkan tahap awal pendaftaran wajah, yakni saat pengguna memberikan label sebelum pengambilan gambar. Label ini sangat penting karena akan digunakan sistem untuk mengenali identitas saat proses absensi berlangsung. Sementara itu, Gambar 5 memperlihatkan proses pengambilan citra secara real-time. Keakuratan hasil pengambilan gambar sangat dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan, posisi wajah, dan ekspresi pengguna, sehingga perlu diperhatikan agar dataset yang dihasilkan optimal untuk pelatihan model CNN.



**Gambar 4.** Tampilan Memberi Label  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

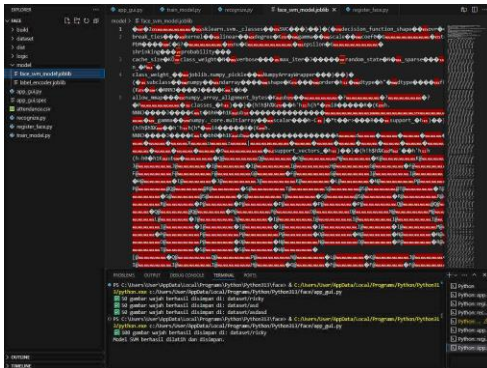


**Gambar 5.** Proses Pengambilan Citra  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

### 2. Menu “Latih Model”

Setelah tahap *preprocessing* selesai, citra wajah yang telah diproses akan digunakan dalam proses pelatihan menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN). *Dataset* yang tersedia dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Model dilatih untuk mengenali karakteristik unik dari masing-masing wajah, seperti bentuk mata, hidung, mulut, serta struktur wajah secara keseluruhan. Proses pelatihan dilakukan secara bertahap hingga model mencapai tingkat akurasi dan nilai *loss* yang stabil. Setelah pelatihan selesai, model disimpan dalam format *.joblib* agar dapat langsung digunakan dalam sistem absensi tanpa perlu dilatih ulang setiap kali dijalankan. Gambar 6 menampilkan isi dari file *face\_svm\_model.joblib*, yang berisi parameter dan struktur model hasil pelatihan CNN. File ini berperan penting dalam proses identifikasi wajah secara otomatis saat sistem absensi dijalankan.



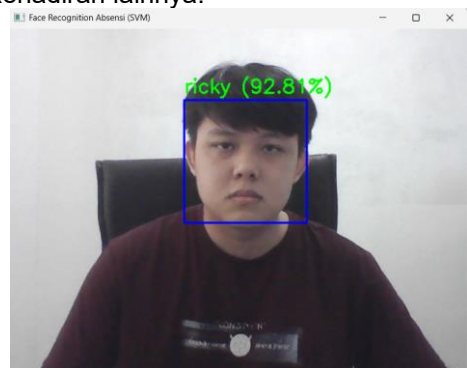


**Gambar 6.** Tampilan Isi  
face\_svm\_model.joblib  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

### 3. Menu “Mulai Absensi”

Setelah model citra wajah selesai dilatih, langkah selanjutnya adalah melakukan proses absensi dengan menekan tombol “Mulai Absensi”. Pada tahap ini, sistem akan mengaktifkan kamera untuk menangkap wajah pengguna secara *real-time*, kemudian memprediksi identitas berdasarkan model CNN yang telah dibangun sebelumnya. Jika wajah berhasil dikenali, sistem secara otomatis mencatat data kehadiran ke dalam *file log* berformat CSV, yang mencakup nama, tanggal, dan waktu kehadiran. Untuk mencegah pencatatan ganda, sistem telah dilengkapi dengan mekanisme verifikasi agar setiap pengguna hanya tercatat satu kali dalam satu sesi absensi. Antarmuka aplikasi yang menggunakan *OpenCV* akan menampilkan status deteksi wajah secara langsung, sehingga pengguna dapat memastikan bahwa wajah mereka telah terdeteksi dengan benar. Gambar 7 memperlihatkan tampilan proses deteksi wajah secara real-time saat fitur “Mulai Absensi” dijalankan. Selanjutnya, Gambar 8 menunjukkan hasil akhir dari proses absensi, di mana data kehadiran tersimpan dalam *format Excel* atau CSV.

Informasi yang tercatat meliputi nama pengguna, tanggal, dan waktu kehadiran saat wajah terdeteksi. Format penyimpanan ini memudahkan dalam proses rekapitulasi, pelaporan, dan integrasi data ke sistem administrasi kehadiran lainnya.



**Gambar 7.** Proses Deteksi Wajah  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

	A	B	C
1	ricky	7/5/2025	12:11:29
2	ruby	7/5/2025	12:17:34
3	jasonn	7/5/2025	12:26:33

**Gambar 8.** Data Absensi Tersimpan  
dalam Excel  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

### 4. Pengujian Sistem.

Pengujian sistem dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi deteksi wajah pada sistem absensi berbasis *face recognition* menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Pengujian difokuskan pada tiga variabel utama, yaitu jumlah dataset wajah yang digunakan, posisi wajah terhadap kamera, dan jarak antara wajah dengan kamera. *Dataset* yang digunakan berupa citra wajah mahasiswa yang diambil dalam

kondisi pencahayaan dan latar belakang yang seragam. Untuk mengetahui pengaruh jumlah data latih terhadap akurasi sistem, dilakukan serangkaian pengujian dengan variasi jumlah *dataset* per individu, yaitu sebanyak 50, 100, 200, dan 500 citra wajah, guna mencari konfigurasi yang paling optimal dan efektif dalam proses pengenalan wajah. Setiap skenario diuji untuk menilai sejauh mana jumlah dataset memengaruhi akurasi sistem dalam mendeteksi dan mengenali wajah secara real-time. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1, yang memperlihatkan performa sistem dalam

lima skenario jumlah dataset terhadap berbagai kondisi posisi wajah, seperti menghadap lurus, menyamping, menunduk, condong ke atas, dan deteksi dua wajah secara bersamaan. Dari tabel tersebut terlihat bahwa sistem menunjukkan stabilitas dan akurasi terbaik saat menggunakan minimal 100 hingga 200 citra per individu. Temuan ini menegaskan bahwa jumlah *dataset* dan variasi posisi wajah memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja sistem, dan dapat dijadikan dasar dalam menentukan konfigurasi data yang paling optimal untuk pelatihan model.

**Tabel 1.** Pengujian Sistem

Jumlah Dataset	Wajah Hadap Lurus	Wajah Menyamping	Wajah Menunduk	Wajah Condong Keatas	Deteksi 2 Wajah
50	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal	Gagal
100	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
150	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
200	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
500	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan 200 dataset per individu menghasilkan akurasi terbaik secara efisien, tanpa memerlukan waktu pelatihan yang lama atau sumber daya besar. Sebaliknya, dengan 50 *dataset*, sistem sering gagal mengenali wajah dan mengklasifikasikannya sebagai *Unknown*, sementara pada 100 *dataset*, akurasi mulai membaik meskipun masih terjadi kegagalan dalam kondisi tertentu. Penggunaan 500 *dataset* memang meningkatkan akurasi, tetapi kurang efisien karena waktu pelatihan dan kebutuhan penyimpanan yang tinggi. Pengujian pada jarak 30 cm, 60 cm, dan 1

meter menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi wajah dengan baik, namun pada posisi wajah menunduk, menghadap ke atas, atau saat dua wajah muncul sekaligus, sistem dengan 50 *dataset* gagal melakukan identifikasi. Sistem mulai stabil pada penggunaan 100 *dataset* ke atas. Selain itu, pencahayaan juga berpengaruh signifikan; pencahayaan rendah atau tidak merata menyebabkan kesulitan dalam mengenali fitur wajah. Oleh karena itu, pengambilan citra sebaiknya dilakukan di lingkungan dengan pencahayaan yang cukup dan merata untuk hasil yang optimal.



### SIMPULAN

Berikut kesimpulan yang telah disusun untuk merangkum hasil perancangan dan pengujian sistem absensi *berbasis face recognition* menggunakan metode CNN.

1. Perancangan sistem absensi berbasis *face recognition* menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berhasil dilakukan melalui serangkaian tahapan teknis yang meliputi deteksi wajah menggunakan *Haar Cascade Classifier*, *preprocessing* citra (*grayscale* dan *resize* ke 100×100 piksel), serta pelabelan data.
2. Implementasi sistem absensi berbasis *face recognition* dengan metode CNN terbukti efektif dan efisien, terutama saat wajah menghadap lurus ke kamera pada jarak 30 cm–1 meter. Penggunaan 200 citra per individu memberikan performa terbaik, sedangkan 500 citra atau lebih kurang efisien karena memperlambat proses dan membutuhkan penyimpanan besar. Akurasi deteksi juga sangat dipengaruhi oleh pencahayaan yang cukup dan merata.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. A., Alsharida, A., Al-Qaysi, Z. T., & Hammood, M. M. (2022). An Intelligent Attendance System Based On Convolutional Neural Networks For Real-Time Student Face Identifications. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17.
- Arsal, M., Wardijono, B. A., & Aggraini, D. (2020). Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 6.
- Chowdhury, S., Nath, S., Dey, A., & Das, A. (2020). Development of an Automatic Class Attendance System using CNN-based Face Recognition. *Emerging Technology in Computing, Communication and Electronics*.
- Darmawan, R. (2023). Perancangan Sistem Absensi Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Haar Cascade. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer*, 5.
- Eriana, E. S., & Zein, A. (2023). *Artificial Intelligence (AI)*. CV. Eureka media aksara.
- Goyal, A., Dalvi, A., Guin, A., Gite, A., & Thengade, A. (2021). Online Attendance Management System Based on Face Recognition Using CNN. *International Conference on Iot Based Control Networks and Intelligent Systems*.
- Iskandar, D., Norma, P., & Fathoni, M. A. (2022). E-Absensi Berbasis Face Recognition. *Jurnal Informatika, Manajemen Dan Komputer*, 14.
- Jaini, N., Asri, E., & Nova, F. (2021). Sistem Manajemen Kehadiran Menggunakan Metode Face. *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2.
- Jakak, P. M., Putri, A. Y., Dewi, D. P., Sujatniko, F., Sahurina, N., & Khoirah, S. (2023). Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Absensi Guru di SMP Negeri 2 Belitang Madang Raya. *Jurnal Inovasi Pendidikan, Teknologi Informasi & Komputer*, 2.
- Kenda, P., & Witanti, A. (2021). Sistem Presensi Berbasis Wajah

- Dengan Metode Haar Cascade. *Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*.
- Kuma, S., Singh, D., Kathpalia, D., & Vats, M. (2020). Convolutional Neural Network based Automated Attendance System by using Facial Recognition Domain. *Proceedings of the International Conference on Intelligent Computing and Control Systems*.
- Kurniawan, H. (2020). Pengenalan wajah untuk sistem pengaman rumah menggunakan metode eigenface.
- Manik, Y. P., & Sitohang, S. (2025). Perancangan Sistem Absen Berbasis Face Recognition. *Jurnal Comasie*, 12.
- Nirwana, A., Sudarmiati, & Melany. (2023). Implementation of Artificial Intelligence in Digital Marketing Development: a Thematic Review and Practical Exploration. *Jurnal Manajemen Bisnis, Akuntansi dan Keuangan*, 2.
- Nurkhamid, Setialana, P., Jati, H., Wardani, R., Indrihapsari, Y., & Norwawi, N. M. (2021). Intelligent Attendance System with Face Recognition using the Deep Convolutional Neural Network Method. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Palagan, A., & Praveen, B. M. (2023). Smart Attendance Management System Using Convolutional Neural Network. *Multidisciplinary Journal for Applied Research in Engineering and Technology*, 3, 49-60.
- Renaldi, E. Y., & Sitohang, S. (2023). Rancangan Sistem Absensi Siswa Otomatis Berbasis Smart Qr Card Menggunakan Algoritma Bcrypt. *Jurnal Comasie*.
- Setiawan, R. B., & Lukman, N. (2024). Attendance System Face Recognition Using Convolutional Neural Network (CNN). *Coreid Journal*, 1, 116-121.
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra Untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan Opencv). *Jurnal Syntax Admiration*, 2.
- Zahrah, S., Azhar, & Abdi, M. (2022). Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering*.

	<p>Penulis pertama, Ricky, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Penulis kedua, Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI, merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang Pembelajaran Mesin</p>