

Pengembangan Sistem Absensi Otomatis Berbasis Deteksi Wajah Menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN)

Heri Kurniawan¹, Geovanne Farell²

¹ Pendidikan Teknik Informasi, Universitas Negeri Padang

² Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang

e-mail: herikurniawan2736@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi otomatis yang memanfaatkan teknologi deteksi wajah dengan menggunakan arsitektur Convolutional Neural Networks (CNN). Dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang tepat, sistem ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses pencatatan kehadiran. Metode penelitian ini diawali dengan menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi absensi berbasis deteksi wajah. Alat utama yang digunakan berupa perangkat keras komputer dengan spesifikasi prosesor Intel Core i7-13700HX, RAM 16 GB, GPU NVIDIA GeForce RTX 4050, dan sistem operasi Windows 10. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan mencakup Python 3.9 beserta pustaka seperti OpenCV. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan adanya aplikasi absensi berbasis deteksi wajah ini, mahasiswa di TEFA UNP akan jauh lebih mudah dalam melakukan absensi kehadiran.

Kata kunci: *Sistem Absensi Otomatis, Deteksi Wajah, Convolutional Neural Networks (CNN)*

Abstract

This research aims to develop an automatic attendance system that utilizes facial detection technology using Convolutional Neural Networks (CNN) architecture. By using the right hardware and software, this system is expected to increase accuracy and efficiency in the attendance recording process. This research method begins with preparing the materials and tools needed to develop a face detection-based attendance application. The main tool used is computer hardware with Intel Core i7-13700HX processor specifications, 16 GB RAM, NVIDIA GeForce RTX 4050 GPU, and Windows 10 operating system. Meanwhile, the software used includes Python 3.9 along with libraries such as OpenCV. The results of the research can be concluded that with this facial detection-based attendance application, students at TEFA UNP will find it much easier to carry out attendance attendance.

Keywords : *Automated Attendance System, Face Detection,, Convolutional Neural Networks (CNN)*

PENDAHULUAN

Sistem absensi merupakan komponen penting dalam manajemen kehadiran di berbagai institusi, termasuk pendidikan dan perusahaan. Tradisionalnya, proses absensi dilakukan secara manual, yang seringkali memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusia. Dalam konteks ini, teknologi pengenalan wajah muncul sebagai solusi yang menjanjikan, memungkinkan proses absensi dilakukan secara otomatis dan efisien. Seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, sistem absensi berbasis deteksi wajah kini semakin berkembang, didukung oleh kemajuan dalam algoritma pembelajaran mesin, terutama Convolutional Neural Networks (CNN) yang telah terbukti efektif dalam pengolahan citra.

Absensi di TEFA menggunakan sistem fingerprint. Absensi ini murah di cari di pasaran sekarang, namun fingerprint ini memiliki beberapa kelemahan, contohnya pada saat mahasiswa mengambil absensi, mahasiswa akan kesulitan jika jari pengguna basah atau kotor, dan juga pada saat pengambilan absensi dengan fingerprint mengharuskan mahasiswa untuk menyentuh alat

fingerprint dengan mahasiswa lain, sehingga rawan terjadinya penyebaran virus atau penyakit menular. Metode-metode tersebut masih memiliki banyak kekurangan seperti pemalsuan paraf, kehilangan id card, biaya yang tidak sedikit dan mengantri yang dapat membuang waktu saat pengambilan absensi untuk menyatakan kehadiran. (Anantassa Fitri Andini, Med Irzal, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Budiarto Hadiprakoso & Qomariasih, 2022)(face recognition digunakan untuk mengambil absensi dengan menyambungkan kamera webcam dengan laptop, sehingga pada saat pengambilan absensi wajah pengguna akan terdeteksi dengan indicator kotak dengan nama pengguna di atas indicator tersebut. Dalam penelitiannya Budiarto menggunakan metode CNN untuk melakukan pencocokan data gambar dengan hasil deteksi muka melalui webcam dan mendapatkan hasil dengan akurasi 98,3% dan skor F1 98,7% pada dataset validasi. Berdasarkan hasil pengujiannya tersebut dapat di simpulkan bahwa hasil training gambar dapat dicocokkan dengan hasil deteksi wajah dengan webcam menggunakan metode CNN.

Sistem absensi otomatis berbasis deteksi wajah memiliki beberapa keuntungan signifikan. Pertama, sistem ini mampu mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencatat kehadiran, yang sangat bermanfaat dalam lingkungan yang memiliki jumlah peserta yang banyak, seperti ruang kelas atau perusahaan besar. Kedua, sistem ini dapat mengurangi risiko kesalahan dalam pencatatan, mengingat sistem ini tidak memerlukan input manual dari pengguna (Muntholib & Erlinda, 2019). Ketiga, sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan teknologi lain, seperti sistem manajemen data, untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan kehadiran.

Penelitian lainya oleh (Prathivi & Kurniawati, 2020) membuat tampilan menu yang digunakan oleh siswa untuk mengisikan NIS, Nama, dan kelas lalu menekan tombol check untuk memastikan apakah siswa sudah melakukan absen sebelumnya, setelah itu akan muncul pendeteksi wajah jika siswa tersebut belum melakukan absensi. Dalam penelitiannya Prathivi menggunakan metode Haar Cascade Classifier, sistem yang dirancang mampu mendeteksi wajah, hidung, dan bibir dengan pencahayaan 80-140 lux. Jarak wajah dengan webcam sejauh 30-120 cm. Hasil pengujian yang didapatkan secara keseluruhan adalah sebesar 75%.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem absensi yang lebih efisien dan akurat, serta membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut di bidang pengenalan wajah dan teknologi otomatisasi.

METODE

Metode penelitian ini diawali dengan menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi absensi berbasis deteksi wajah. Alat utama yang digunakan berupa perangkat keras komputer dengan spesifikasi prosesor Intel Core i7-13700HX, RAM 16 GB, GPU NVIDIA GeForce RTX 4050, dan sistem operasi Windows 10. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan mencakup Python 3.9 beserta pustaka seperti OpenCV untuk pengolahan gambar, TensorFlow untuk pemodelan machine learning, Pandas untuk pengelolaan data, Tkinter untuk antarmuka pengguna, dan face_recognition untuk fitur pendeteksian wajah.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta mahasiswa untuk melakukan registrasi wajah terlebih dahulu di dalam sistem saat hendak mengambil absensi. Sistem ini dilengkapi dengan fitur registrasi wajah yang memungkinkan mahasiswa melakukan absensi secara otomatis setelah pendaftaran wajah selesai. Data yang diperoleh dari registrasi ini digunakan sebagai basis identifikasi kehadiran yang lebih akurat dan efisien, menggantikan metode absensi manual.

Pada pengembangan sistem ini, diterapkan model System Development Life Cycle (SDLC) untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kerangka kerja SDLC yang digunakan mencakup tahap perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Tahapan ini diterapkan secara sistematis agar aplikasi absensi berbasis deteksi wajah yang dihasilkan dapat berjalan dengan optimal dan memenuhi tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini akan dijelaskan mengenai cara kerja sistem Automatic Presence System. Proses pengenalan wajah digunakan untuk mengenali individu yang berada di depan kamera. Rincian subproses dari pengenalan wajah adalah sebagai berikut :

Halaman Login



Gambar 1.Halaman Login

Halaman ini berfungsi untuk admin mengakses berbagai menu yang tersedia di sistem.

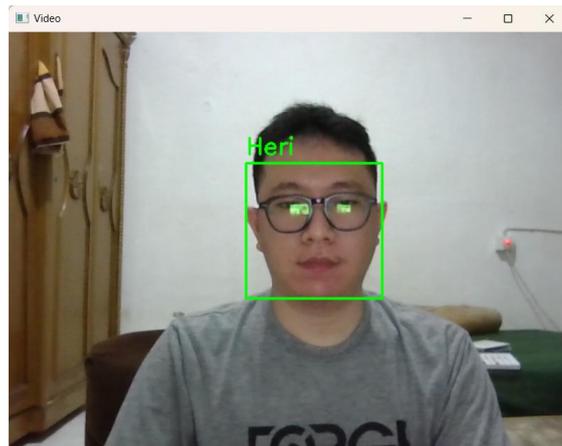
Halaman Absensi



Gambar 2.Halaman Absen

Halaman ini berfungsi untuk mahasiswa dalam mengambil absensi, sehingga pada saat menekan tombol Masuk, Sistem akan mendeteksi wajah mahasiswa dan memasukkan data kedalam Excel.

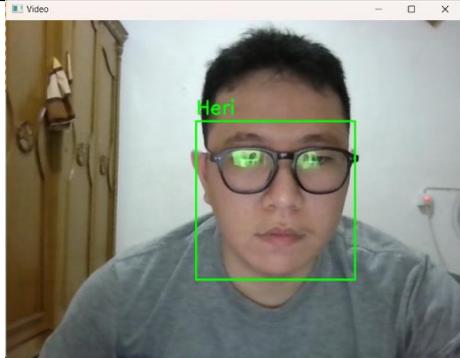
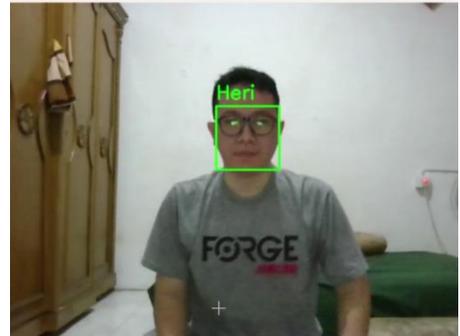
Halaman Interface Scan Wajah



Gambar 3. Halaman Interface Scan Wajah

Halaman ini adalah interface scan wajah, kamera akan aktif pada saat tombol Masuk dan Keluar pada menu sebelumnya, lalu mengscan wajah Mahasiswa yang akan mengambil absen.

Setelah tahap pengimplementasian sistem, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan bahwa semua fungsi yang dibutuhkan telah terpenuhi dalam pembuatan aplikasi absensi berbasis pengenalan wajah. Pengujian sistem ini penting untuk mengevaluasi performa dan akurasi aplikasi yang telah dikembangkan. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan meliputi:

No	Jarak Pengujian	Face Recognition
1.	0,5 Meter	
2.	1 Meter	

No	Jarak Pengujian	Face Recognition
3.	1,5 Meter	
4.	2 Meter	
5.	2,5 Meter	
6.	3 Meter	

Tabel 4.2 Hasil Pengujian jarak Face Recognition

No	Jarak Pengujian	Facemask and Facerecognition Detector
1	0,5 Meter	Wajah terdeteksi
2	1 Meter	Wajah terdeteksi
3	1,5 Meter	Wajah terdeteksi
4	2 Meter	Wajah terdeteksi
5.	2,5 Meter	Wajah terdeteksi
6	3 Meter	Wajah tidak terdeteksi

Total Uji Coba	6
Benar	5
Salah	1

Menghitung Akurasi Face mask dan Face Recognition Berdasarkan Hasil Pengujian 4.1 dan 4.2

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Hasil Uji Coba Yang Benar}}{\text{Total Uji Coba}} \times 100\%$$
$$\text{Akurasi} = 5/6 \times 100\%$$
$$\text{Akurasi} = 83,33\%$$

Dalam pelatihan model pada kode ini, dilakukan dengan menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) yang terdiri dari 10 epoch, di mana setiap epoch akan menjalankan sejumlah langkah atau steps bergantung pada batch size dan jumlah data. Epoch adalah salah satu faktor penting dalam pelatihan model Convolutional Neural Network (CNN) yang sangat memengaruhi kualitas dan kinerja model. Dalam proses ini, satu epoch dapat diartikan sebagai satu putaran di mana seluruh dataset pelatihan disajikan kepada jaringan saraf secara menyeluruh. Pemilihan jumlah epoch yang tepat memiliki pengaruh besar terhadap hasil pelatihan jika tidak ditentukan dengan baik, dapat mengakibatkan rendahnya akurasi model. Oleh karena itu, jumlah epoch merupakan elemen penting yang perlu disesuaikan agar dapat mencapai performa model yang optimal (Listyarini & Anggoro, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi absensi berbasis deteksi wajah ini, mahasiswa di TEFA UNP akan jauh lebih mudah dalam melakukan absensi kehadiran. Selain itu, bagi staf admin yang mengelola absensi, pengelolaan data kehadiran mahasiswa di lingkungan TEFA UNP juga menjadi lebih sederhana. Pemrograman Python dan penggunaan berbagai pustaka seperti OpenCV dan face_recognition mampu mengimplementasikan sistem pengenalan wajah dengan sangat baik, memanfaatkan media aplikasi berbasis desktop. Pembuatan aplikasi absensi ini dilengkapi dengan fitur laporan absensi serta kemampuan pengenalan wajah menggunakan kamera, yang dapat meningkatkan efektivitas proses absensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anantassa Fitri Andini, Med Irzal, R. A. (2017). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI ONLINE BERBASIS ANDROID DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA Anantassa Fitri Andini, Med Irzal, Ria Arafiah Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA UNJ. *Sistem Informasi*, 1–10.
- Budiarto Hadiprakoso, R., & Qomariasih, N. (2022). Deteksi Masker Wajah Menggunakan Deep Transfer Learning Dan Augmentasi Gambar. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 5(1), 12–18. <https://doi.org/10.33387/jiko.v5i1.3591>
- Listyarini, S. N., & Anggoro, D. A. (2021). Analisis Sentimen Pilkada di Tengah Pandemi Covid-19 Menggunakan Convolution Neural Network (CNN). *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(7), 261–268. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.60>
- Muntholib, A., & Erlinda, S. (2019). Prototipe Absensi STMIK Amik Riau Berbasis Face Recognition Menggunakan Metode Eigenface. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 4(2), 76. <https://doi.org/10.33372/stn.v4i2.413>
- Prathivi, R., & Kurniawati, Y. (2020). Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 135–142. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3754>